

I. ĐẠI SỐ

TAM THỨC BẬC HAI:

- Cho tam thức bậc hai

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad \left(\begin{array}{l} a \neq 0; \alpha, \beta \in \mathbb{R}; \alpha < \beta, \\ S = -\frac{b}{a}; \Delta = b^2 - 4ac \end{array} \right)$$

$$a. f(x) \geq 0, \forall x \in \mathbb{R} \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta \leq 0 \\ a > 0 \end{cases}$$

$$b. f(x) \leq 0, \forall x \in \mathbb{R} \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta \leq 0 \\ a < 0 \end{cases}$$

$$c. x_1 < \alpha < x_2 \Leftrightarrow af(\alpha) < 0$$

$$d. \alpha < x_1 < x_2 \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ af(\alpha) > 0 \\ \frac{S}{2} - \alpha > 0 \end{cases}$$

$$e. x_1 < x_2 < \alpha \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ af(\alpha) > 0 \\ \frac{S}{2} - \alpha < 0 \end{cases}$$

$$f. \begin{cases} \alpha < x_1 < x_2 \\ x_1 < x_2 < \alpha \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ af(\alpha) > 0 \end{cases}$$

$$g. x_1 < \alpha < x_2 < \beta \Leftrightarrow \begin{cases} af(\alpha) > 0 \\ af(\beta) < 0 \end{cases}$$

$$h. x_1 < \alpha < \beta < x_2 \Leftrightarrow \begin{cases} af(\alpha) < 0 \\ af(\beta) < 0 \end{cases}$$

$$i. \alpha < x_1 < \beta < x_2 \Leftrightarrow \begin{cases} af(\alpha) > 0 \\ af(\beta) < 0 \end{cases}$$

$$j. \begin{cases} x_1 < \alpha < x_2 < \beta \\ \alpha < x_1 < \beta < x_2 \end{cases} \Leftrightarrow f(\alpha) \cdot f(\beta) < 0$$

$$k. \alpha < x_1 < x_2 < \beta \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ af(\alpha) > 0 \\ af(\beta) > 0 \\ \frac{S}{2} - \alpha > 0 \\ \frac{S}{2} - \beta < 0 \end{cases}$$

BẤT ĐẲNG THỨC

- Các tính chất của bất đẳng thức

$$a. \begin{cases} a > b \\ b > c \end{cases} \Leftrightarrow a > c$$

$$b. a > b \Leftrightarrow a + c > b + c$$

$$c. \begin{cases} c > 0 \\ a > b \end{cases} \Leftrightarrow ac > bc$$

$$d. \begin{cases} c < 0 \\ a > b \end{cases} \Leftrightarrow ac < bc$$

$$e. \begin{cases} a > b \\ c > d \end{cases} \rightarrow a + c > b + d$$

$$f. a + c > b \Leftrightarrow a > b - c$$

$$g. \begin{cases} a > b \geq 0 \\ c > d \geq 0 \end{cases} \rightarrow ac > bd$$

$$h. \begin{cases} a > b \geq 0 \\ n \in \mathbb{N}^* \end{cases} \rightarrow a^n > b^n$$

$$i. a > b \geq 0 \Leftrightarrow \sqrt[n]{a} > \sqrt[n]{b}$$

$$j. a > b \Leftrightarrow \sqrt[n]{a} > \sqrt[n]{b}$$

- Bất đẳng thức chứa giá trị tuyệt đối

$$-|a| \leq a \leq |a| \quad \forall a \in \mathbb{R}$$

$$|x| \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a \quad (a > 0)$$

$$|x| > a \Leftrightarrow x < -a \cup x > a$$

$$|a| - |b| < |a + b| < |a| + |b| \quad (a, b \in \mathbb{R})$$

- Bất đẳng thức Cauchy (cho các số không âm):

$$- \frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} \text{ dấu "=" xảy ra khi } a = b$$

$$- \frac{a+b+c}{3} \geq \sqrt[3]{abc} \text{ dấu "=" xảy ra khi } a = b = c$$

- Bất đẳng thức Bunyakovsky (cho các số thực):

$$ab + cd \leq \sqrt{(a^2 + c^2)(b^2 + d^2)}$$

$$\text{Dấu "=" xảy ra khi } ad = bc$$

$$a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3 \leq \sqrt{(a_1^2 + a_2^2 + a_3^2)(b_1^2 + b_2^2 + b_3^2)}$$

$$\text{Dấu "=" xảy ra khi } \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}$$

- CẤP SỐ CỘNG

- a. Định nghĩa: Dãy số $u_1, u_2, \dots, u_n, \dots$

Gọi là cấp số cộng có công sai là d nếu

$$u_n = u_{n-1} + d$$

- b. Số hạng thứ n : $u_n = u_1 + (n-1)d$

- c. Tổng của n số hạng đầu tiên:

$$S_n = \frac{n}{2}(u_1 + u_n) = \frac{n}{2}[2u_1 + (n-1)d]$$

- CẤP SỐ NHÂN

- a. Định nghĩa: Dãy số $u_1, u_2, \dots, u_n, \dots$

Gọi là cấp số nhân có công bội là q nếu

$$u_n = u_{n-1} \cdot q$$

- b. Số hạng thứ n : $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$

- c. Tổng của n số hạng đầu tiên:

$$S_n = u_1 \cdot \frac{1 - q^n}{1 - q} \quad (q \neq 1)$$

$$\text{Nếu } -1 < q < 1 \rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \frac{u_1}{1 - q}$$

- PHƯƠNG TRÌNH, BẤT PHƯƠNG TRÌNH CHỨA GIÁ TRỊ TUYỆT ĐỐI

$$- |A| = |B| \Leftrightarrow A = \pm B$$

$$- |A| = B \Leftrightarrow \begin{cases} B \geq 0 \\ A = \pm B \end{cases}$$

$$- |A| < B \Leftrightarrow \begin{cases} A < B \\ A > -B \end{cases}$$

$$- |A| < |B| \Leftrightarrow A^2 < B^2$$

$$- |A| > B \Leftrightarrow \begin{cases} A > B \\ A < -B \end{cases}$$

- PHƯƠNG TRÌNH, BẤT PHƯƠNG TRÌNH CHỨA CĂN THỨC:

$$- \sqrt{A} = \sqrt{B} \Leftrightarrow \begin{cases} A \geq 0 \\ A = B \end{cases} \quad (B \geq 0)$$

$$- \sqrt{A} = B \Leftrightarrow \begin{cases} B \geq 0 \\ A = B^2 \end{cases}$$

$$- \sqrt{A} < \sqrt{B} \Leftrightarrow \begin{cases} A \geq 0 \\ A < B \end{cases}$$

$$- \sqrt{A} < B \Leftrightarrow \begin{cases} A \geq 0 \\ B > 0 \\ A < B^2 \end{cases}$$

$$- \sqrt{A} > B \Leftrightarrow \begin{cases} B < 0 \\ A \geq 0 \\ B \geq 0 \\ A > B^2 \end{cases}$$

LƯỢNG GIÁC

A. CÔNG THỨC LƯỢNG GIÁC

- 1. Hệ thức cơ bản:

$$a. \sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$b. \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

$$c. \cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$$

$$d. 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$e. 1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

- 2. Công thức liên kết:

Cộng đối:

$$a. \cos(-x) = \cos x$$

$$b. \sin(-x) = -\sin x$$

$$c. \tan(-x) = -\tan x$$

$$d. \cot(-x) = -\cot x$$

Cộng bù:

$$a. \sin(\pi - x) = \sin x$$

$$b. \cos(\pi - x) = -\cos x$$

$$c. \tan(\pi - x) = -\tan x$$

$$d. \cot(\pi - x) = -\cot x$$

Cộng phụ:

$$a. \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$$

$$b. \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$$

$$c. \tan\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cot x$$

$$d. \cot\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \tan x$$

Cộng hơn kém π :

$$a. \sin(\pi + x) = -\sin x$$

$$b. \cos(\pi + x) = -\cos x$$

- c. $\tan(\pi + x) = \tan x$
d. $\cot(\pi + x) = \cot x$
• **Cung hơn kém $\frac{\pi}{2}$:**
a. $\sin(\frac{\pi}{2} + x) = \cos x$
b. $\cos(\frac{\pi}{2} + x) = -\sin x$
c. $\tan(\frac{\pi}{2} + x) = -\cot x$
d. $\cot(\frac{\pi}{2} + x) = -\tan x$
3. **Công thức cộng:**
a. $\sin(x \pm y) = \sin x \cos y \pm \sin y \cos x$
b. $\cos(x \pm y) = \cos x \cos y \mp \sin x \sin y$
c. $\tan(x \pm y) = \frac{\tan x \pm \tan y}{1 \mp \tan x \tan y}$
4. **Công thức nhân đôi:**
a. $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$
b. $\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1$
 $= 1 - 2 \sin^2 x = \cos^2 x - \sin^2 x$
c. $\tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x}$
d. $\cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$
e. $\sin^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2}$
5. **Công thức nhân ba:**
a. $\sin 3x = 3 \sin x - 4 \sin^3 x$
b. $\cos 3x = 4 \cos^3 x - 3 \cos x$
c. $\tan 3x = \frac{3 \tan x - \tan^3 x}{1 - 3 \tan^2 x}$
d. $\cos^3 x = \frac{3 \cos x + \cos 3x}{4}$
e. $\sin^3 x = \frac{3 \sin x - \sin 3x}{4}$
6. **Công thức biểu diễn tan theo sinx, cosx**
Theo:
a. $t = \tan \frac{x}{2}$
b. $\sin x = \frac{2t}{1+t^2}$
c. $\cos x = \frac{1-t^2}{1+t^2}$
d. $\tan x = \frac{2t}{1-t^2}$
7. **Công thức biến đổi:**
• **Tích thành tổng:**

- a. $\cos x \cos y = \frac{1}{2} [\cos(x-y) + \cos(x+y)]$
b. $\sin x \sin y = \frac{1}{2} [\cos(x-y) - \cos(x+y)]$
c. $\sin x \cos y = \frac{1}{2} [\sin(x-y) + \sin(x+y)]$
• **Tổng thành tích:**
a. $\cos x + \cos y = 2 \cos \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2}$
b. $\cos x - \cos y = -2 \sin \frac{x+y}{2} \sin \frac{x-y}{2}$
c. $\sin x + \sin y = 2 \sin \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2}$
d. $\sin x - \sin y = 2 \cos \frac{x+y}{2} \sin \frac{x-y}{2}$
e. $\tan x + \tan y = \frac{\sin(x+y)}{\cos x \cos y}$
f. $\tan x - \tan y = \frac{\sin(x-y)}{\cos x \cos y}$
g. $\cot x + \cot y = \frac{\sin(x+y)}{\sin x \sin y}$
h. $\cot x - \cot y = \frac{\sin(x-y)}{\sin x \sin y}$
• **Đặc biệt:**

- a. $\sin x + \cos x = \sqrt{2} \sin(x + \frac{\pi}{4}) = \sqrt{2} \cos(x - \frac{\pi}{4})$
b. $\sin x - \cos x = \sqrt{2} \sin(x - \frac{\pi}{4}) = -\sqrt{2} \cos(x + \frac{\pi}{4})$
c. $1 \pm \sin 2x = (\sin x \pm \cos x)^2$

II. PHƯƠNG TRÌNH LƯỢNG GIÁC

1. Phương trình cơ bản:

- a. $\sin x = \sin u \Leftrightarrow \begin{cases} x = u + k2\pi \\ x = \pi - u + k2\pi \end{cases} (k \in \mathbb{Z})$

$$\sin x = 1 \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} + k2\pi$$

$$\sin x = -1 \Leftrightarrow x = -\frac{\pi}{2} + k2\pi$$

$$\sin x = 0 \Leftrightarrow x = k\pi$$

- b. $\cos x = \cos u \Leftrightarrow \begin{cases} x = u + k2\pi \\ x = -u + k2\pi \end{cases} (k \in \mathbb{Z})$

$$\cos x = 1 \Leftrightarrow x = +k2\pi$$

$$\cos x = -1 \Leftrightarrow x = \pi + k2\pi$$

$$\cos x = 0 \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} k\pi$$

$$c. \tan x = \tan y \Leftrightarrow x = u + k\pi (k \in \mathbb{Z})$$

$$d. \cot x = \cot y \Leftrightarrow x = u + k\pi (k \in \mathbb{Z})$$

2. Phương trình bậc n theo một hàm số lượng

giác:

Cách giải: - Đặt $t = \sin x$ (hoặc $\cos x$, $\tan x$, $\cot x$) ta chuyển về phương trình:

$$a_n t^n + a_{n-1} t^{n-1} + \dots + a_0 = 0$$

Chú ý: nếu đặt $t = \sin x$ hoặc $\cos x$ thì chú ý

điều kiện $-1 \leq t \leq 1$

3. Phương trình bậc nhất theo sinx và cosx:

$$a \sin x + b \cos x = c$$

Điều kiện để có nghiệm: $a^2 + b^2 \geq c^2$

Cách giải: Chia hai vế cho $\sqrt{a^2 + b^2}$ và sau đó đưa về phương trình lượng giác cơ bản.

4. Phương trình đẳng cấp bậc hai đối với sinx

và cosx:

$$a \sin^2 x + b \sin x \cos x + c \cos^2 x + d = 0$$

Cách giải:

- Xét $\cos x = 0 \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} + k\pi$ có là nghiệm không?

- Xét $\cos x \neq 0$ chia 2 vế cho $\cos^2 x$

5. Phương trình dạng:

$$a(\sin x \pm \cos x) + b \sin x \cos x + c = 0$$

Cách giải: Đặt

$$t = \sin x \pm \cos x = \sqrt{2} \sin(x \pm \frac{\pi}{4})$$

$$\rightarrow -\sqrt{2} \leq t \leq \sqrt{2}$$

$$\rightarrow \sin x \cdot \cos x = \frac{t^2 - 1}{2} \quad (\sin x \cdot \cos x = \frac{t^2 - 1}{2})$$

và giải phương trình bậc hai theo t

Hệ thức lượng trong tam giác

III.

1. Định thức cosin

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

$$\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$$

$$\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$$

2. Định lý hàm số sin:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

3. Công thức tính độ dài trung tuyến:

$$m_a^2 = \frac{b^2 + c^2}{2} - \frac{a^2}{4}$$

$$m_b^2 = \frac{a^2 + c^2}{2} - \frac{b^2}{4}$$

$$m_c^2 = \frac{a^2 + b^2}{2} - \frac{c^2}{4}$$

4. Công thức độ dài đường phân giác trong:

$$l_a = \frac{2bc \cos \frac{A}{2}}{b+c}$$

$$l_b = \frac{2ac \cos \frac{B}{2}}{a+c}$$

$$l_c = \frac{2ab \cos \frac{C}{2}}{a+b}$$

5. Công thức tính diện tích tam giác:

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a = \frac{1}{2} b \cdot h_b = \frac{1}{2} c \cdot h_c$$

$$S = \frac{1}{2} bc \cdot \sin A = \frac{1}{2} ab \cdot \sin C = \frac{1}{2} ac \cdot \sin B$$

$$S = p \cdot r = \frac{abc}{4R}$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

IV. Đạo hàm và tích phân:

1. Đạo hàm các hàm số thường gặp:

$$1. C' = 0$$

$$2. (kx)' = k$$

$$3. \left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$$

$$4. (\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$5. (\sin x)' = \cos x$$

$$6. (\cos x)' = -\sin x$$

$$7. (\tan x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$8. (\cot x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$$

$$9. (e^x)' = e^x$$

$$10. (a^x)' = a^x \cdot \ln a$$

2. Diện tích hình phẳng – Thể tích vật thể tròn xoay:

- Viết phương trình các đường giới hạn hình phẳng

- Chọn công thức tính diện tích:

$$S = \int_b^a |f(x) - g(x)| dx$$

$$S = \int_b^a |f(y) - g(y)| dy$$

- Chọn công thức tính thể tích:

a. Hình phẳng quay quanh trục Ox

$$V = \pi \int_b^a |f^2(x) - g^2(x)| dx$$

b. Hình phẳng quay quanh trục Oy

$$V = \pi \int_b^a |f^2(y) - g^2(y)| dy$$

- Biến x thì cận là $x=a$; $x=b$ là hoành độ các giao điểm.
- Biến y thì cận là $y=a$; $y=b$ là tung độ các giao điểm.

V. HÌNH HỌC PHÉP DỜI HÌNH

- Phép biến hình: phép biến hình (trong mặt phẳng) là một quy luật với mọi điểm M thuộc mặt phẳng, xác được một điểm duy nhất M' thuộc mặt phẳng ấy. Điểm M' gọi là ảnh của điểm m qua phép biến hình

PHÉP TỊNH TIẾN VÀ PHÉP DỜI HÌNH

- Định nghĩa phép tịnh tiến: Phép tịnh tiến theo vecto $\vec{u}$ là một phép biến hình biến M thành T M' sao cho $\vec{MM'} = \vec{u}$. Phép tịnh tiến theo vecto u thường được ký hiệu là T hoặc $T_{\vec{u}}$. Vecto u được gọi là vecto tịnh tiến.

- Tính chất của phép tịnh tiến: Định lý 1: Nếu phép tịnh tiến biến hai điểm M và N lần lượt thành hai điểm M' và N' thì $\vec{M'N'} = \vec{MN}$

Định lý 2: Phép tịnh tiến biến ba điểm thẳng hàng thành ba điểm thẳng hàng và không làm thay đổi thứ tự ba điểm đó

- Hệ quả: Phép tịnh tiến biến đường thẳng thành đường thẳng, biến tia thành tia, biến đoạn thẳng thành đoạn thẳng bằng nó, biến đường tròn thành đường tròn có cùng bán kính, biến góc thành góc bằng nó.

- Biểu thức tọa độ của phép tịnh tiến: trong mặt phẳng với hệ trục tọa độ Oxy, cho phép tịnh tiến theo vecto $\vec{u}$. Biết tọa độ của u là (a,b). Giả sử điểm M (x;y) biến thành điểm M'(x';y'). Khi đó ta có:

$$\begin{cases} x' = x + a \\ y' = y + b \end{cases}$$

- Phép dời hình: phép biến hình là phép dời không làm thay đổi khoảng cách giữa hai điểm bất kì
- Định lý: Phép dời hình biến ba điểm thẳng hàng thành ba điểm thẳng hàng và không làm thay đổi thứ tự ba điểm đó, biến đường thẳng thành đường thẳng, biến tia thành tia, biến đoạn thẳng thành đoạn thẳng bằng nó, biến tam giác thành tam giác bằng nó, biến đường tròn thành đường tròn có cùng bán kính, biến góc thành góc bằng nó.

PHÉP ĐỐI XỨNG TRỤC

- Định nghĩa phép đối xứng trục: Phép đối xứng qua đường a là phép biến hình mỗi điểm M thành điểm M' đối xứng M qua a
- Định lý: Phép đối xứng trục là một phép dời hình

- Biểu thức tọa độ:

Biểu thức tọa độ của phép đối xứng qua trục Ox biến điểm M(x;y) thành M'(x';y') ta có:

$$\begin{cases} x' = x \\ y' = -y \end{cases}$$

Biểu thức tọa độ của phép đối xứng qua trục Oy biến điểm M(x;y) thành điểm M'(x';y') ta có:

$$\begin{cases} x' = -x \\ y' = y \end{cases}$$

- Trục đối xứng của một hình: Đường thẳng d gọi là trục đối xứng của hình H nếu là phép đối xứng trục biến H thành chính nó, tức là $\Delta_d(H) = H$

PHÉP QUAY VÀ PHÉP ĐỐI XỨNG TÂM

- Định nghĩa phép quay: trong mặt phẳng cho điểm O cố định và góc lượng giác φ không đổi. Phép biến hình biến điểm O thành điểm O, biến mỗi điểm M khác O thành điểm M' sao cho $OM = OM'$ và $(OM, OM') = \varphi$ được gọi là phép quay tâm O góc quay φ
- Định lý: phép quay là một phép dời hình

- Phép đối xứng tâm: phép đối xứng qua điểm O là một phép biến hình biến mỗi điểm M thành điểm M' đối xứng M qua O, có nghĩa là $\vec{OM} + \vec{OM'} = \vec{0}$

- Biểu thức tọa độ của phép đối xứng tâm: Trong mặt phẳng với hệ trục tọa độ Oxy, cho các phép đối xứng tâm I(a;b). Giả sử điểm M(x;y) biến thành điểm M'(x';y'). Khi đó ta có:

$$\begin{cases} x' = 2a - x \\ y' = 2b - y \end{cases}$$

- Tâm đối xứng của một hình: Điểm O gọi là tâm đối xứng của một hình H nếu phép đối xứng tâm O biến hình H thành chính nó, tức là $\Delta_O(H) = H$

HAI HÌNH BẰNG NHAU:

- Định lý: Nếu ABC và A'B'C' là hai tam giác bằng nhau thì có phép dời hình biến tam giác ABC thành tam giác A'B'C'.
- Từ định lý trên ta có thể phát biểu: Hai tam giác bằng nhau khi có phép dời hình biến tam giác này thành tam giác kia.

HÌNH HỌC GIẢI TÍCH

1. PHƯƠNG PHÁP TỌA ĐỘ TRONG MẶT PHẪNG:

- 1. Tọa độ của vecto: Các công thức cần nhớ

$$\vec{AB} = (x_B - x_A, y_B - y_A)$$

- Điểm M chia đoạn AB theo tỉ số k: $\frac{\vec{MA}}{\vec{MB}} = k$ ($k \neq -1$)

- Tọa độ điểm M được xác định bởi:

$$M \begin{cases} x_M = \frac{x_A - kx_B}{1 - k} \\ y_M = \frac{y_A - ky_B}{1 - k} \end{cases}$$

- Điểm I là trung điểm của AB:

Tọa độ điểm I được xác định bởi:

$$I \begin{cases} x_I = \frac{x_A + x_B}{2} \\ y_I = \frac{y_A + y_B}{2} \end{cases}$$

- Điểm G là trọng tâm của tam giác ABC:

Tọa độ điểm G được xác định bởi:

$$G \begin{cases} x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3} \\ y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3} \end{cases}$$

- Cho tam giác ABC có:

$$\overline{AB} = (a_1, a_2), \overline{AC} = (b_1, b_2)$$

$$\rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} |a_1 b_2 - a_2 b_1|$$

2. Đường thẳng:

a. Phương trình đường thẳng Δ :

- Phương trình tổng quát: $Ax + By + C = 0$

Vecto pháp tuyến $\vec{n} = (A; B); A^2 + B^2 \neq 0$

- Phương trình tham số: $\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$

Vecto chỉ phương $\vec{u} = (a; b)$ và qua điểm

$M(x_0; y_0)$

- Phương trình chính tắc: $\frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b}$

- Phương trình đoạn chắn: $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

Δ qua $A(a; 0); B(0; b)$

b. Góc tạo bởi hai đường thẳng:

$$Ax + By + C = 0$$

$$A'x + B'y + C' = 0$$

$$\cos \varphi = \frac{|AA' + BB'|}{\sqrt{A^2 + B^2} \sqrt{A'^2 + B'^2}}$$

c. Khoảng cách từ một điểm $M(x_0; y_0)$ đến đường thẳng:

$$d_{M/\Delta} = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

d. Phương trình đường phân giác của góc tạo bởi hai đường thẳng:

$$\frac{Ax + By + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} = \pm \frac{A'x + B'y + C'}{\sqrt{A'^2 + B'^2}}$$

e. Xác định phương trình đường phân giác trong và phân giác ngoài:

- Hai điểm $M(x_1; y_1)$ và $M'(x_2; y_2)$ nằm cùng phía so với $\Delta \leftrightarrow t_1 t_2 > 0$

- Hai điểm $M(x_1; y_1)$ và $M'(x_2; y_2)$ nằm khác phía so với $\Delta \leftrightarrow t_1 t_2 < 0$

$$(t_1 = \frac{Ax_1 + By_1 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}}; t_2 = \frac{A'x_2 + B'y_2 + C'}{\sqrt{A'^2 + B'^2}})$$

3. Đường tròn:

Phương trình đường tròn:

- Dạng 1: Phương trình đường tròn Costaam $I(a; b)$ và bán kính R

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$$

- Dạng 2: Phương trình có dạng

$$x^2 + y^2 - 2ax - 2by + c = 0$$

Với điều kiện $a^2 + b^2 - c > 0$ là phương trình đường tròn (C) có tâm $I(a; b)$ và bán kính

$$R = \sqrt{a^2 + b^2 - c}$$

- Phương trình của một điểm $M_0(x_0; y_0)$ đối với một đường tròn:

$$P_{M_0/(C)} = x_0^2 + y_0^2 - 2ax_0 - 2by_0 + c$$

4. Elip

- Phương trình chính tắc Elip (E): $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

$$(a > b) \cdot c^2 = a^2 - b^2$$

- Tiêu điểm: $F_1(-c; 0); F_2(c; 0)$

- Đỉnh trục lớn: $A_1(-a; 0); A_2(a; 0)$

- Đỉnh trục nhỏ: $B_1(0; -b); B_2(0; b)$

- Tâm sai: $e = \frac{c}{a} < 1$

- Phương trình đường chuẩn: $x = \pm \frac{a}{e}$

- Bán kính qua tiêu:

$$MF_1 = a + ex_M$$

$$MF_2 = a - ex_M$$

- Phương trình tiếp tuyến của (E) tại $M_0(x_0; y_0) \in (E)$

$$\frac{x_0 x}{a^2} + \frac{y_0 y}{b^2} = 1$$

- Điều kiện tiếp xúc của (E): $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ và $\Delta: Ax + By + C = 0$ là:

$$A^2 a^2 + B^2 b^2 = C^2$$

5. Hypebol:

a. Phương trình chính tắc Elip (E): $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

- Tiêu điểm: $F_1(-c; 0); F_2(c; 0)$

- Đỉnh: $A_1(-a; 0); A_2(a; 0)$

- Tâm sai: $e = \frac{c}{a} > 1$

- Phương trình đường chuẩn: $x = \pm \frac{a}{e}$

- Phương trình tiệm cận: $y = \pm \frac{b}{a} x$

- Bán kính qua tiêu:

$$MF_1 = |ex_M + a|$$

$$MF_2 = |ex_M - a|$$

- Phương trình tiếp tuyến của (E) tại $M_0(x_0; y_0) \in (E)$

$$\frac{x_0 x}{a^2} - \frac{y_0 y}{b^2} = 1$$

- Điều kiện tiếp xúc của

(E): $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ và $\Delta: Ax + By + C = 0$ là:

$$A^2 a^2 - B^2 b^2 = C^2$$

6. Parabol:

- Phương trình chính tắc của (P): $y^2 = 2px$

- Tiêu điểm: $F(\frac{p}{2}; 0)$

- Phương trình đường chuẩn: $x = -\frac{p}{2}$

- Phương trình tiếp tuyến với (P) tại

$$M(x_0; y_0) \in (P)$$

$$y_0 y = p(x_0 + x)$$

- Điều kiện tiếp xúc của (P) và

$$(\Delta): Ax + By + C = 0$$

$$2AC = B^2 p$$

II. PHƯƠNG PHÁP TỌA ĐỘ TRONG KHÔNG GIAN:

1. Tích có hướng của hai vecto:

a. Định nghĩa: cho hai vecto

$$\vec{u} = (x; y; z)$$

$$\vec{v} = (x'; y'; z')$$

$$[\vec{u}, \vec{v}] = \begin{vmatrix} x & y & z \\ x' & y' & z' \end{vmatrix}$$

CÁC ỨNG DỤNG:

- $\vec{u}; \vec{v}$ cùng phương $\leftrightarrow [\vec{u}; \vec{v}] = \vec{0}$

- $\vec{u}; \vec{v}; \vec{w}$ đồng phẳng $\leftrightarrow [\vec{u}; \vec{v}] \cdot \vec{w} = 0$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} |[\vec{AB}, \vec{AC}]|$$

- ABCD là tứ diện $\leftrightarrow [\vec{AB}, \vec{AC}] \cdot \vec{AD} = m \neq 0$

$$V_{ABCD} = \frac{1}{6} |m|$$

b. Mặt phẳng

• Phương trình tổng quát mặt phẳng:

Dạng 1: $Ax + By + Cz + D = 0$

$$\vec{n} = (A; B; C) \quad (A^2 + B^2 + C^2 \neq 0)$$

Dạng 2: $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$

$$\vec{n} = (A; B; C), \quad M_0(x_0; y_0; z_0)$$

• Phương trình mặt phẳng chắn:

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$$

((α) qua $A(a; 0; 0), B(0; b; 0), C(0; 0; c)$)

• Phương trình mặt phẳng qua giao tuyến của 2 mặt phẳng khác:

$$(\alpha): Ax + By + Cz + D = 0$$

$$(\beta): A'x + B'y + C'z + D' = 0$$

$$\lambda(Ax + By + Cz + D) + \mu(A'x + B'y + C'z + D') = 0$$

Trong đó $\lambda^2 + \mu^2 \neq 0$

• Vị trí tương đối của hai mặt phẳng: cho 2 mặt phẳng

$$(\alpha): Ax + By + Cz + D = 0$$

$$(\beta): A'x + B'y + C'z + D' = 0$$

$$a/(\alpha) \cap (\beta) = d \Leftrightarrow A:B:C \neq A':B':C'$$

$$b/(\alpha) \equiv (\beta) \Leftrightarrow \frac{A}{A'} = \frac{B}{B'} = \frac{C}{C'} = \frac{D}{D'}$$

$$c/(\alpha) // (\beta) \Leftrightarrow \frac{A}{A'} = \frac{B}{B'} = \frac{C}{C'} \neq \frac{D}{D'}$$

2. Phương trình đường thẳng:

a. Phương trình tổng quát:

$$\begin{cases} Ax + By + Cz + D = 0 \\ A'x + B'y + C'z + D' = 0 \end{cases}$$

b. Phương trình tham số:

$$\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \\ z = z_0 + ct \end{cases}$$

Trong đó (x_0, y_0, z_0) và có vector chỉ phương

$$\vec{u} = (a; b; c)$$

c. Phương trình chính tắc của đường thẳng:

$$\frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b} = \frac{z - z_0}{c}$$

$$(a^2 + b^2 + c^2 \neq 0)$$

3. Vị trí tương đối của hai đường thẳng trong không gian:

Giả sử đường thẳng d qua $M_0(x_0; y_0; z_0)$ và có vector

chỉ phương là $\vec{u}(a; b; c)$ và đường thẳng d' qua

$M'_0(x'_0; y'_0; z'_0)$ và có vector chỉ phương

$$\vec{u'}(a'; b'; c')$$

$$d/d' \subset a \Leftrightarrow [\vec{u}\vec{u'}] \cdot \overrightarrow{MM'_0} = 0$$

$$b/d \cap d' \Leftrightarrow \begin{cases} [\vec{u}\vec{u'}] \cdot \overrightarrow{MM'_0} = 0 \\ a:b:c \neq a':b':c' \end{cases}$$

$$c/d // d' \Leftrightarrow a:b:c = a':b':c' \neq (x - x_0):(y - y_0):(z - z_0)$$

$$e/d, d' \neq a \Leftrightarrow [\vec{u}\vec{u'}] \cdot \overrightarrow{M_0M'_0} \neq 0$$

4. Vị trí tương đối của đường thẳng và mặt phẳng trong không gian: trong không gian cho:

$$d: \frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b} = \frac{z - z_0}{c}$$

$$(\alpha): Ax + By + Cz + D = 0$$

$$a/d \cap (\alpha) = l \Leftrightarrow aA + bB + cC \neq 0$$

$$b/d // (\alpha) \Leftrightarrow \begin{cases} aA + bB + cC = 0 \\ Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D = 0 \end{cases}$$

5. Các công thức tính khoảng cách

- Khoảng cách từ một điểm đến một mặt phẳng: $M_0(x_0; y_0; z_0)$

$$(\alpha): Ax + By + Cz + D = 0$$

$$d: \frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b} = \frac{z - z_0}{c}$$

$$\Rightarrow d_{M_0/\alpha} = \frac{|\overrightarrow{M_0M} \cdot \vec{u}|}{|\vec{u}|}$$

- Khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau:

$$\Delta: \frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b} = \frac{z - z_0}{c}$$

$$\Delta': \frac{x - x'_0}{a'} = \frac{y - y'_0}{b'} = \frac{z - z'_0}{c'}$$

$$d_{\Delta/\Delta'} = \frac{|[\vec{u} \cdot \vec{u'}] \cdot \overrightarrow{M_0M'_0}|}{|\vec{u} \cdot \vec{u'}|}$$

6. Góc:

- Góc giữa hai đường thẳng:

Gọi φ là góc giữa hai đường thẳng d và d' ta

có:

$$d: \vec{u} = (a; b; c)$$

$$d': \vec{u'} = (a'; b'; c')$$

$$\cos \varphi = \frac{|\vec{u}\vec{u'}|}{|\vec{u}| \cdot |\vec{u'}|} = \frac{|aa' + bb' + cc'|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \sqrt{a'^2 + b'^2 + c'^2}}$$

- Góc giữa đường thẳng và mặt phẳng:

Gọi φ là góc giữa đường thẳng và mặt phẳng:

$$d: \vec{u} = (a; b; c)$$

$$(\alpha): \vec{n} = (A; B; C)$$

$$0^\circ < \varphi < 90^\circ$$

$$\sin \varphi = \frac{|Aa + Bb + Cc|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$$

- Góc giữa hai mặt phẳng

$$(\alpha): Ax + By + Cz + D = 0$$

$$(\beta): A'x + B'y + C'z + D' = 0$$

$$\cos \varphi = \frac{|AA' + BB' + CC'|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \sqrt{A'^2 + B'^2 + C'^2}}$$

7. Phương trình mặt cầu:

$$(\alpha): Ax + By + Cz + D = 0$$

$$(\beta): A'x + B'y + C'z + D' = 0$$

$$\cos \varphi = \frac{|AA' + BB' + CC'|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \sqrt{A'^2 + B'^2 + C'^2}}$$

Dạng 1: Có tâm $I(a; b; c)$ và bán kính R

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 + (z - c)^2 = R^2$$

$$\text{Dạng 2: } x^2 + y^2 + z^2 - 2ax - 2by - 2cz + d = 0$$

Trong đó tâm $I(a; b; c)$, bán kính

$$R = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 - d}$$

III. HÌNH HỌC KHÔNG GIAN

- Đường thẳng và mặt phẳng:

Các tiên đề:

Tiên đề 1: Qua hai điểm phân biệt có một đường thẳng và chỉ một mà thôi

Tiên đề 2: Qua ba điểm không thẳng hàng có một mặt phẳng và chỉ một mà thôi

Tiên đề 3: Một đường thẳng có điểm phân biệt thuộc một mặt phẳng thì đường thẳng ấy thuộc mặt phẳng

Tiên đề 4: Hai mặt phẳng phân biệt có một điểm chung thì có chung một đường thẳng đi qua điểm chung ấy

- Cách xác định đường thẳng và mặt phẳng:

1/ Một điểm được xác định bởi hai đường thẳng cắt nhau $A = a \cap b$

2/ Một mặt phẳng được xác định bởi 1 trong các điều kiện sau:

a/ Ba điểm không thẳng hàng $(\alpha) = (ABC)$

b/ Một đường thẳng và một điểm α ngoài đường thẳng $(\alpha) = (a, A)$

c/ Hai đường thẳng cắt nhau $(\alpha) = (a, b)$

d/ Hai đường thẳng song song $a//a' \Rightarrow (\alpha) = (a, a')$

Quan hệ song song:

1/ Hai đường thẳng song song khi chúng cùng nằm trong một mặt phẳng và không có điểm chung

2/ Nếu đường thẳng d song song với một đường thẳng d' bất kỳ thuộc mp (α) thì d song song với mp (α)

3/ Nếu $d//a$, mặt phẳng nào chứa đường thẳng d và cắt a theo một giao tuyến thì giao tuyến đó cũng song song với d

4/ Hai mặt phẳng cùng song song với đường thẳng d và cắt nhau thì giao tuyến của chúng cũng song song với d

5/ Hai mặt phẳng lần lượt chứa hai đường thẳng song song d và d' thì giao tuyến của chúng (nếu có) cũng song song với d và d'

6/ Có 2 đường thẳng cùng song song, mặt phẳng nào song song với đường thẳng này thì cũng song song hoặc chứa đường thẳng kia

7/ Nếu 1 mặt phẳng song song với giao tuyến của 2 mặt phẳng và cắt 2 mặt phẳng này thì 2 giao tuyến mới song song nhau

8/ Nếu α/β thì α song song với mọi đường thẳng nằm trong β

9/ Nếu α chứa hai đường thẳng cắt nhau cùng song song với β thì α/β

10/ Có hai mặt phẳng song song, mặt phẳng nào cắt mặt phẳng thứ nhất thì cũng cắt mặt phẳng thứ hai và hai giao tuyến song song nhau.

Quan hệ vuông góc

1/ Một đường thẳng vuông góc với 1 mặt phẳng thì vuông góc với mọi đường thẳng nằm trong mặt phẳng

2/ Nếu đường thẳng d vuông góc với mặt phẳng (P) thì mặt phẳng nào chứa đường thẳng d thì cũng sẽ vuông góc với mp (P)

3/ Có 2 đường thẳng song song, đường thẳng nào vuông góc với đường thẳng thứ nhất thì cũng vuông góc với đường thẳng thứ hai

4/ Hai đường thẳng vuông góc thì cắt nhau hoặc chéo nhau

5/ Hai đường thẳng phân biệt cùng nằm trong một mặt phẳng và vuông góc với đường thẳng thứ ba thì song song nhau

6/ Nếu đường thẳng d vuông góc với hai đường thẳng cắt nhau thuộc mp (P) thì d vuông góc với (P)

7/ Có 2 mặt phẳng song song, đường thẳng nào vuông góc với mặt phẳng thứ nhất thì cũng vuông góc với mặt phẳng thứ hai.

8/ Hai mặt phẳng phân biệt cùng vuông góc với 1 đường thẳng thì song song nhau

9/ Hai đường thẳng phân biệt cùng vuông góc với một mặt phẳng thì song song nhau

10/ Một đường thẳng và một mặt phẳng không chứa đường thẳng cùng vuông góc với một đường thẳng khác thì song song nhau

11/ Có một đường thẳng và một mặt phẳng song song, mặt phẳng nào vuông góc với đường thẳng thì cũng vuông góc với mặt phẳng.

12/ Nếu hai mặt phẳng vuông góc, đường thẳng nào nằm trong 1 mặt phẳng và vuông góc với giao tuyến thì cũng sẽ vuông góc với mặt phẳng kia.

13/ Hai mặt phẳng cắt nhau và cùng vuông góc với mặt phẳng thứ ba thì giao tuyến của chúng cũng vuông góc với mặt phẳng thứ ba

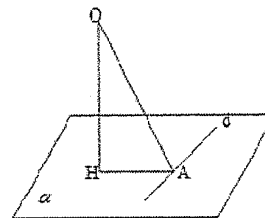
14/ Có hai mặt phẳng song song, mặt phẳng nào cắt mặt phẳng thứ nhất thì cũng sẽ cắt mặt phẳng thứ hai và hai giao tuyến song song

15/ Định lý 3 đường vuông góc:

Giả sử:

$$\begin{cases} OH \perp (\alpha) \\ OA \text{ là đường xiên} \\ A \in d \text{ nằm trong } (\alpha) \end{cases}$$

Ta có : $OA \perp d \Leftrightarrow HA \perp d$



Khoảng cách-góc-đường vuông góc chung của hai đường thẳng chéo nhau

1/ Khoảng cách từ O đến đường thẳng d là đoạn OH vuông góc

2/ Khoảng cách từ O đến đường thẳng d ngắn nhất so với các khoảng cách từ O đến mỗi điểm của d

3/ Khoảng cách từ O đến mặt phẳng α là độ dài đoạn OH vuông góc

4/ Khoảng cách từ O đến α là ngắn nhất so với các khoảng cách từ O đến mọi điểm trên α

5/ Khoảng cách giữa $d // \alpha$ là khoảng cách từ 1 điểm bất kì trên d đến α

6/ Khoảng cách giữa $\beta // \alpha$ là khoảng cách từ 1 điểm bất kì trên β đến α

7/ Khoảng cách giữa 2 đường thẳng chéo nhau là độ dài đoạn vuông góc chung giữa hai đường thẳng

8/ Góc giữa đường thẳng d và mặt phẳng α là góc nhọn tạo bởi d và hình chiếu d' của nó xuống α

9/ Góc giữa hai đường thẳng chéo nhau là góc nhọn tạo bởi hai đường thẳng song song với hai đường thẳng ấy vẽ từ một điểm bất kỳ

10/ Góc giữa hai mặt phẳng là góc tạo bởi hai đường thẳng lần lượt vuông góc với hai mặt phẳng ấy

11/ Góc phẳng nhị diện là góc tạo bởi 2 đường thẳng nằm trong 2 mặt phẳng của nhị diện cùng vuông góc với giao tuyến

12/ Đoạn vuông góc chung của 2 đường thẳng chéo nhau d_1 và d_2 :

- Dựng mặt phẳng α chứa d_2 và song song với d_1
- Tìm hình chiếu d' của d_1 lên α , d' cắt d_2 tại N
- Từ N vẽ đường vuông góc với α tại M
- Suy ra MN là đoạn vuông góc chung của d_1 và d_2

HÌNH CHÓP – HÌNH LĂNG TRỤ

- HÌNH LẬP PHƯƠNG

1/ Thể tích hình chóp: $V = \frac{1}{3} S_{đáy} . h$

2/ Thể tích chóp cụt:

$$V = \frac{1}{3} (B + B' + \sqrt{B \cdot B'}) . h$$

$$\begin{cases} B, B' \text{ là diện tích 2 đáy} \\ h \text{ là chiều cao hình chóp} \end{cases}$$

3/ Thể tích hình hộp chữ nhật: $V = a.b.c$

4/ Diện tích xung quanh hình trụ: $S_{xq} = 2\pi R h$

5/ Diện tích toàn phần hình trụ:

$$S_{tp} = S_{xq} + 2S_{đáy}$$

6/ Thể tích hình trụ: $V = \pi R^2 h$

7/ Diện tích xung quanh hình nón: $S_{xq} = \pi R a$

8/ Thể tích hình nón: $V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$

9/ Diện tích xung quanh hình nón cụt:

$$S_{xq} = \frac{\pi}{2} (R + R') a$$

10/ Thể tích hình nón cụt:

$$V = \frac{1}{3}(R^2 + R'^2 + RR')h$$

11/ Diện tích xung quanh mặt cầu: $S_{xq} = 4\pi R^2$

12/ Thể tích mặt cầu: $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

V/ GIẢI TÍCH TỌA HỢP

- Hoán vị: $P_n = n! = n(n-1)(n-2)\dots 3.2.1$

- Chính hợp: $C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!k!}$

- Các hệ thức cần nhớ:

$$n! = (n-1)!n$$

$$C_n^k = C_n^{n-k} \quad (0 < k < n)$$

$$C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1} \quad (0 < k < n)$$

- Nhị thức Newton:

$$(a+b)^n = C_n^0 a^n b^0 + C_n^1 a^{n-1} b^1 + \dots + C_n^k a^{n-k} b^k + \dots + C_n^n b^n$$

$$= \sum_{k=0}^n C_n^k a^{n-k} b^k$$

- Các công thức cần nhớ:

$$C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^n = 2^n$$

$$C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - \dots + (-1)^k C_n^k + \dots + (-1)^n C_n^n = 0$$

CÔNG THỨC TOÁN 12

HÀM SỐ

I. SỰ ĐỒNG BIẾN VÀ NGHỊCH BIẾN CỦA HÀM SỐ

Bài toán 1: Tìm khoảng đồng biến – nghịch biến của hàm số:

Cho hàm số $y = f(x)$

+) $f'(x) > 0$ ở đâu thì hàm số đồng biến ở đấy.

+) $f'(x) < 0$ ở đâu thì hàm số nghịch biến ở đấy.

Quy tắc:

+) Tính $f'(x)$, giải phương trình $f'(x) = 0$ tìm nghiệm.

+) Lập bảng xét dấu $f'(x)$.

+) Dựa vào bảng xét dấu và kết luận.

Bài toán 2: Tìm m để hàm số $y = f(x, m)$ đơn điệu trên khoảng (a, b)

+) Để hàm số đồng biến trên khoảng (a, b)

thì $f'(x) \geq 0 \forall x \in (a, b)$.

+) Để hàm số nghịch biến trên khoảng

(a, b) thì $f'(x) \leq 0 \forall x \in (a, b)$

*** Riêng hàm số:** $y = \frac{ax+b}{cx+d}$. Có TXĐ là tập D.

Điều kiện như sau:

+) Để hàm số đồng biến trên TXĐ thì

$$y' > 0 \forall x \in D$$

+) Để hàm số nghịch biến trên TXĐ thì

$$y' < 0 \forall x \in D$$

+) Để hàm số đồng biến trên khoảng (a, b)

$$\text{thì } \begin{cases} y' > 0 \forall x \in (a, b) \\ x \neq -\frac{d}{c} \end{cases}$$

+) Để hàm số nghịch biến trên khoảng

$$(a, b) \text{ thì } \begin{cases} y' < 0 \forall x \in (a, b) \\ x \neq -\frac{d}{c} \end{cases}$$

***) Tìm m để hàm số bậc 3** $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ đơn điệu trên R

+) Tính $y' = 3ax^2 + 2bx + c$ là tam thức bậc 2 có biệt thức Δ .

+) Để hàm số đồng biến trên R $\Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases}$

+) Để hàm số nghịch biến trên R $\Leftrightarrow \begin{cases} a < 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases}$

Chú ý: Cho hàm số $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$

+) Khi $a > 0$ để hàm số nghịch biến trên một đoạn có độ dài bằng k $\Leftrightarrow y' = 0$ có 2 nghiệm phân biệt

$$x_1, x_2 \text{ sao cho } |x_1 - x_2| = k$$

+) Khi $a < 0$ để hàm số đồng biến trên một đoạn có độ dài bằng k $\Leftrightarrow y' = 0$ có 2 nghiệm phân biệt x_1, x_2 sao cho $|x_1 - x_2| = k$.

II. CỰC TRỊ CỦA HÀM SỐ

Bài toán 1: tìm điểm cực đại – cực tiểu của hàm số

Dấu hiệu 1:

+) nếu $f'(x_0) = 0$ hoặc $f'(x)$ không xác định tại x_0 và nó đổi dấu từ dương sang âm khi qua x_0 thì x_0 là điểm cực đại của hàm số.

+) nếu $f'(x_0) = 0$ hoặc $f'(x)$ không xác định tại x_0 và nó đổi dấu từ âm sang dương khi qua x_0 thì x_0 là điểm cực tiểu của hàm số.

***) Quy tắc 1:**

+) tính y'

+) tìm các điểm tới hạn của hàm số. (tại đó $y' = 0$ hoặc y' không xác định)

+) lập bảng xét dấu y' . dựa vào bảng xét dấu và kết luận.

Dấu hiệu 2:

cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm đến cấp 2 tại x_0 .

$$+) x_0 \text{ là điểm cực } \Leftrightarrow \begin{cases} f'(x_0) = 0 \\ f''(x_0) < 0 \end{cases} \quad +) x_0$$

$$\text{là điểm cực } \Leftrightarrow \begin{cases} f'(x_0) = 0 \\ f''(x_0) > 0 \end{cases}$$

***) Quy tắc 2:**

+) tính $f'(x), f''(x)$.

+) giải phương trình $f'(x) = 0$ tìm nghiệm.

+) thay nghiệm vừa tìm vào $f''(x)$ và kiểm

tra từ đó suy kết luận.

Bài toán 2: Cực trị của hàm bậc 3

Cho hàm số: $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ có đạo hàm

$$y' = 3ax^2 + 2bx + c$$

1. Để hàm số có cực đại, cực tiểu $\Leftrightarrow y' = 0$ có 2 nghiệm phân biệt $\Leftrightarrow \Delta > 0$

2. Để hàm số có không cực đại, cực tiểu $\Leftrightarrow y' = 0$ hoặc vô nghiệm hoặc có nghiệm kép $\Leftrightarrow \Delta \leq 0$

3. Đường thẳng đi qua điểm cực đại, cực tiểu.

+) Cách 1: Tìm tọa độ các điểm cực đại và cực tiểu A, B. Viết phương trình đường thẳng qua A, B.

+) Cách 2: Lấy y chia y' ta được:

$$y = (mx + n)y' + (Ax + B). \text{ Phần dư trong phép chia}$$

này là $y = Ax + B$ chính là phương trình đường thẳng đi qua điểm cực đại và cực tiểu.

Bài toán 3: Cực trị của hàm số bậc 4 trùng phương

Cho hàm số: $y = ax^4 + bx^2 + c$ có đạo hàm

$$y' = 4ax^3 + 2bx = 2x(2ax^2 + b)$$

1. Hàm số có đúng 1 cực trị khi $ab \geq 0$.

+) Nếu $\begin{cases} a > 0 \\ b \geq 0 \end{cases}$ hàm số có 1 cực tiểu và

không có cực đại.

+) nếu $\begin{cases} a < 0 \\ b \leq 0 \end{cases}$ hàm số có 1 cực đại và

không có cực tiểu.

2. hàm số có 3 cực trị khi $ab < 0$ (a và b trái dấu).

+) nếu $\begin{cases} a > 0 \\ b < 0 \end{cases}$ hàm số có 1 cực đại và 2 cực

tiểu.

+) Nếu $\begin{cases} a < 0 \\ b > 0 \end{cases}$ hàm số có 2 cực đại và 1 cực

tiểu.

3. Gọi A, B, C là 3 điểm cực trị của đồ thị hàm số và $A \in Oy$.

$$A(0; c), B(x_B, y_B), C(x_C, y_C), H(0; y_B)$$

+) Tam giác ABC luôn cân tại A

+) B, C đối xứng nhau qua Oy và

$$x_B = -x_C, y_B = y_C = y_H$$

+) Để tam giác ABC vuông tại A:

$$\overline{AB} \cdot \overline{AC} = 0$$

+) Tam giác ABC đều: $AB = BC$

+) Tam giác ABC có diện tích S:

$$S = \frac{1}{2} \overline{AH} \cdot \overline{BC} = \frac{1}{2} |x_B - x_C| \cdot |y_A - y_B|$$

4. Trường hợp thường gặp: Cho hàm số $y = x^4 - 2bx^2 + c$

+) Hàm số có 3 cực trị khi $b > 0$

+) A, B, C là các điểm cực trị

$$A(0; c), B(\sqrt{b}, c - b^2), C(-\sqrt{b}, c - b^2)$$

+) Tam giác ABC vuông tại A khi $b = 1$

+) Tam giác ABC đều khi $b = \frac{1}{3}$

+) Tam giác ABC có

$A = 120^\circ$ khi

$$b = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

+) Tam giác ABC có

diện tích S_0 khi

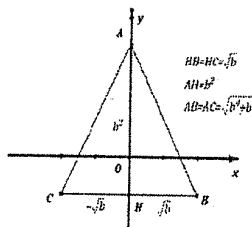
$$S_0 = b^2 \sqrt{b}$$

+) Tam giác ABC có bán kính đường tròn

ngoại tiếp R_0 khi $2R_0 = \frac{b^3 + 1}{b}$

+) Tam giác ABC có bán kính đường tròn

nội tiếp r_0 khi $r_0 = \frac{b^2}{\sqrt{b^3 + 1} + 1}$



III. GIÁ TRỊ LỚN NHẤT VÀ GIÁ TRỊ NHỎ NHẤT CỦA HÀM SỐ

1. Định nghĩa: Cho hàm số $y = f(x)$ xác định trên D.

+) M là GTLN của hàm số trên D nếu:

$$\begin{cases} M \geq f(x) \quad \forall x \in D \\ \exists x_0 \in D: f(x_0) = M \end{cases} \quad \text{Kí hiệu: } M = \max_D f(x)$$

+) m là GTNN của hàm số trên D nếu:

$$\begin{cases} m \leq f(x) \quad \forall x \in D \\ \exists x_0 \in D: f(x_0) = m \end{cases} \quad \text{Kí hiệu: } m = \min_D f(x)$$

+) Nhận xét: Nếu M, N là GTLN và GTNN của hàm số trên D thì phương trình

$$f(x) - m = 0 \text{ và } f(x) - M = 0 \text{ có nghiệm trên D.}$$

2. Quy tắc tìm GTLN - GTNN của hàm số:

*) Quy tắc chung: (Thường dùng cho D là một khoảng)

- Tính $f'(x)$, giải phương trình $f'(x) = 0$ tìm nghiệm trên D.

- Lập BBT cho hàm số trên D.

- Dựa vào BBT và định nghĩa từ đó suy ra GTLN, GTNN.

*) Quy tắc riêng: (Dùng cho $[a, b]$). Cho hàm số

$y = f(x)$ xác định và liên tục trên $[a, b]$.

- Tính $f'(x)$, giải phương trình $f'(x) = 0$ tìm nghiệm trên $[a, b]$.

- Giả sử phương trình có 2 nghiệm

$$x_1, x_2 \in [a, b].$$

- Tính 4 giá trị $f(a), f(b), f(x_1), f(x_2)$.

So sánh chúng và kết luận.

3. Chú ý:

1. GTLN, GTNN của hàm số là một số hữu hạn.

2. Hàm số liên tục trên đoạn $[a, b]$ thì luôn đạt GTLN, NN trên đoạn này.

3. Nếu hàm số $f(x)$ đồng biến trên $[a, b]$ thì $\max f(x) = f(b), \min f(x) = f(a)$

4. Nếu hàm số $f(x)$ nghịch biến trên $[a, b]$ thì $\max f(x) = f(a), \min f(x) = f(b)$

5. Cho phương trình $f(x) = m$ với $y = f(x)$ là hàm số liên tục trên D thì phương trình có nghiệm khi $\min_D f(x) \leq m \leq \max_D f(x)$

IV. TIỆM CẬN CỦA ĐỒ THỊ HÀM SỐ

1. Định nghĩa:

+) Đường thẳng $x = a$ là TCD của đồ thị hàm số $y = f(x)$ nếu có một trong các điều kiện sau:

$$\lim_{x \rightarrow a^+} y = +\infty \text{ hoặc } \lim_{x \rightarrow a^+} y = -\infty \text{ hoặc } \lim_{x \rightarrow a^-} y = +\infty \text{ hoặc } \lim_{x \rightarrow a^-} y = -\infty$$

+) Đường thẳng $y = b$ là TCN của đồ thị hàm số $y = f(x)$ nếu có một trong các điều kiện sau:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} y = b \text{ hoặc } \lim_{x \rightarrow -\infty} y = b$$

2. Dấu hiệu:

+) Hàm phân thức mà nghiệm của mẫu không là nghiệm của tử có tiệm cận đứng.

+) Hàm phân thức mà bậc của tử $\leq$ bậc của mẫu có TCN.

+) Hàm căn thức dạng:

$$y = \sqrt{x} - \sqrt{x}, y = \sqrt{x} - bx, y = bx - \sqrt{x} \text{ có TCN.}$$

(Dùng liên hợp)

+) Hàm $y = a^x, (0 < a \neq 1)$ có TCN $y = 0$

+) Hàm số $y = \log_a x, (0 < a \neq 1)$ có TCD $x = 0$

3. Cách tìm:

+) TCD: Tìm nghiệm của mẫu không là nghiệm của tử.

+) TCN: Tính 2 giới hạn: $\lim_{x \rightarrow +\infty} y$ hoặc $\lim_{x \rightarrow -\infty} y$

4. Chú ý:

$$\text{+) Nếu } x \rightarrow +\infty \Rightarrow x > 0 \Rightarrow \sqrt{x^2} = |x| = x$$

$$\text{+) Nếu } x \rightarrow -\infty \Rightarrow x < 0 \Rightarrow \sqrt{x^2} = |x| = -x$$

V. BẢNG BIẾN THIÊN VÀ ĐỒ THỊ HÀM SỐ

1. Định hình hàm số bậc 3: $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$

	$a > 0$	$a < 0$
$y' = 0$ có hai nghiệm phân biệt hay $\Delta_y > 0$		
$y' = 0$ có hai nghiệm kép hay $\Delta_y = 0$		
$y' = 0$ vô nghiệm hay $\Delta_y < 0$		

1. Định hình hàm số bậc 3: $y = ax^3 + bx^2 + c$

+) Đạo hàm: $y' = 4ax^3 + 2bx = 2x(2ax^2 + b)$,

$$y' = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 2ax^2 + b = 0 \end{cases}$$

+) Để hàm số có 3 cực trị: $ab < 0$

- Nếu $\begin{cases} a > 0 \\ b < 0 \end{cases}$ hàm số có 1 cực đại và 2 cực tiểu

- Nếu $\begin{cases} a < 0 \\ b > 0 \end{cases}$ hàm số có 2 cực đại và 1 cực tiểu

+) Để hàm số có 1 cực trị $ab \geq 0$

- Nếu $\begin{cases} a > 0 \\ b \geq 0 \end{cases}$ hàm số có 1 cực tiểu và không có cực đại

- Nếu $\begin{cases} a < 0 \\ b \leq 0 \end{cases}$ hàm số có 1 cực đại và không có cực tiểu

	$a > 0$	$a < 0$
$y' = 0$ có 3 nghiệm phân biệt hay $ab < 0$		
$y' = 0$ có đúng 1 nghiệm hay $ab \geq 0$		

3. Định hình hàm số $y = \frac{ax + b}{cx + d}$

+) Tập xác định: $D = R \setminus \left\{ -\frac{d}{c} \right\}$

+) Đạo hàm: $y' = \frac{ad - bc}{(cx + d)^2}$

- Nếu $ad - bc > 0$ hàm số đồng biến trên từng khoảng xác định. Đồ thị nằm góc phần tư 2 và 4.

- Nếu $ad - bc < 0$ hàm số nghịch biến trên từng khoảng xác định. Đồ thị nằm góc phần tư 1 và 3.

+) Đồ thị hàm số có: TCD: $x = -\frac{d}{c}$ và TCN: $y = \frac{a}{c}$

+) Đồ thị có tâm đối xứng: $I\left(-\frac{d}{c}; \frac{a}{c}\right)$

$ad - bc > 0$	$ad - bc < 0$

VI. SỰ TƯƠNG GIAO CỦA ĐỒ THỊ HÀM SỐ BÀI TOÁN 1: TỌA ĐỘ GIAO ĐIỂM CỦA HAI ĐỒ THỊ HÀM SỐ:

Phương pháp:

Cho 2 hàm số $y = f(x), y = g(x)$ có đồ thị lần lượt là (C) và (C').

+) Lập phương trình hoành độ giao điểm của (C) và (C'): $f(x) = g(x)$
 +) Giải phương trình tìm x từ đó suy ra y và tọa độ giao điểm.
 +) Số nghiệm của (*) là số giao điểm của (C) và (C').

VII. TIẾP TUYẾN CỦA ĐỒ THỊ HÀM SỐ

Bài toán 1: Tiếp tuyến tại điểm $M(x_0; y_0)$ thuộc đồ thị hàm số:

Cho hàm số (C): $y = f(x)$ và điểm $M(x_0; y_0) \in (C)$. Viết phương trình tiếp tuyến với (C) tại M.

- Tính đạo hàm $f'(x)$. Tìm hệ số góc của tiếp tuyến là $f'(x_0)$

- phương trình tiếp tuyến tại điểm M là:

$$y = f'(x)(x - x_0) + y_0$$

Bài toán 2: Tiếp tuyến có hệ số góc k cho trước

- Gọi (Δ) là tiếp tuyến cần tìm có hệ số góc k.

- Giả sử $M(x_0; y_0)$ là tiếp điểm. Khi đó x_0 thỏa mãn: $f'(x_0) = k$ (*).

- Giải (*) tìm x_0 . Suy ra $y_0 = f(x_0)$.

- Phương trình tiếp tuyến cần tìm là:

$$y = k(x - x_0) + y_0$$

Bài toán 3: Tiếp tuyến đi qua điểm

Cho hàm số (C): $y = f(x)$ và điểm $A(a; b)$. Viết phương trình tiếp tuyến với (C) biết tiếp tuyến đi qua A.

- Gọi (Δ) là đường thẳng qua A và có hệ số góc k.

Khi đó (Δ): $y = k(x - a) + b$ (*)

- Để (Δ) là tiếp tuyến của (C)

$$\Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = k(x - a) + b & (1) \\ f'(x) = k & (2) \end{cases} \text{ có nghiệm.}$$

- Thay (2) vào (1) ta có phương trình ẩn x.

Tìm x thay vào (2) tìm k thay vào (*) ta có phương trình tiếp tuyến cần tìm.

* Chú ý:

1. Hệ số góc của tiếp tuyến với (C) tại điểm $M(x_0; y_0)$ thuộc (C) là: $k = f'(x_0)$

2. Cho đường thẳng (d): $y = k_d x + b$

+) (Δ) // (d) $\Rightarrow k_\Delta = k_d$

+) (Δ) $\perp$ (d) $\Rightarrow k_\Delta k_d = -1 \Leftrightarrow k_\Delta = -\frac{1}{k_d}$

+) (Δ, d) = $\alpha \Rightarrow \tan \alpha = \left| \frac{k_\Delta - k_d}{1 + k_\Delta k_d} \right|$

+) (Δ, Ox) = $\alpha \Rightarrow k_\Delta = \pm \tan \alpha$

3. Tiếp tuyến tại các điểm cực trị của đồ thị (C) có phương song song hoặc trùng với trục hoành.

4. Cho hàm số bậc 3:

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d, (a \neq 0)$$

+) Khi $a > 0$: Tiếp tuyến tại tâm đối xứng của (C) có hệ số góc nhỏ nhất.

+) Khi $a < 0$: Tiếp tuyến tại tâm đối xứng của (C) có hệ số góc lớn nhất.

MŨ VÀ LÔGARIT

I. LŨY THỪA

1. Định nghĩa lũy thừa

Số mũ α	Cơ số a	Lũy thừa a^α
$\alpha = n \in \mathbb{N}^*$	$a \in \mathbb{R}$	$a^\alpha = a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n$ (n thừa số a)
$\alpha = 0$	$a \neq 0$	$a^\alpha = a^0 = 1$
$\alpha = -n (n \in \mathbb{N}^*)$	$a \neq 0$	$a^\alpha = a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
$\alpha = \frac{m}{n} (m \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{N}^*)$	$a > 0$	$a^\alpha = a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ ($\sqrt[n]{a} = b \Leftrightarrow b^n = a$)

$$\alpha = \lim_{n \rightarrow \infty} \alpha_n \quad (\alpha_n \in \mathbb{Q}, n \in \mathbb{N}^*) \quad a > 0 \quad a^\alpha = \lim_{n \rightarrow \infty} a^{\alpha_n}$$

2. Tính chất của lũy thừa

• Với mọi $a > 0, b > 0$ ta có:

$$a^\alpha \cdot a^\beta = a^{\alpha+\beta}; \quad \frac{a^\alpha}{a^\beta} = a^{\alpha-\beta};$$

$$(a^\alpha)^\beta = a^{\alpha \cdot \beta}; \quad (ab)^\alpha = a^\alpha \cdot b^\alpha; \quad \left(\frac{a}{b}\right)^\alpha = \frac{a^\alpha}{b^\alpha}$$

$$a > 1: a^\alpha > a^\beta \Leftrightarrow \alpha > \beta;$$

$$0 < a < 1: a^\alpha > a^\beta \Leftrightarrow \alpha < \beta$$

• Với $0 < a < b$ ta có:

$$a^m < b^m \Leftrightarrow m > 0;$$

$$a^m > b^m \Leftrightarrow m < 0$$

Chú ý: + Khi xét lũy thừa với số mũ 0 và số mũ nguyên âm thì cơ số a phải khác 0.

+ Khi xét lũy thừa với số mũ không nguyên thì cơ số a phải dương.

3. Định nghĩa và tính chất của căn thức

• Căn bậc n của a là số b sao cho $b^n = a$.

• Với $a, b \geq 0, m, n \in \mathbb{N}^*, p, q \in \mathbb{Z}$ ta có:

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b};$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} (b > 0); \quad \sqrt[n]{a^p} = (\sqrt[n]{a})^p (a > 0);$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[nm]{a}$$

$$\text{Nếu } \frac{p}{n} = \frac{q}{m} \text{ thì } \sqrt[n]{a^p} = \sqrt[m]{a^q} (a > 0);$$

Đặc biệt $\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{a^n}$

• Nếu n là số nguyên dương lẻ và $a < b$ thì

$$\sqrt[n]{a} < \sqrt[n]{b}$$

Nếu n là số nguyên dương chẵn và $0 < a < b$ thì $\sqrt[n]{a} < \sqrt[n]{b}$.

Chú ý:

+ Khi n lẻ, mỗi số thực a chỉ có một

căn bậc n. Kí hiệu $\sqrt[n]{a}$.

+ Khi n chẵn, mỗi số thực dương a có đúng hai căn bậc n là hai số đối nhau.

II. HÀM SỐ LŨY THỪA

1) Hàm số lũy thừa $y = x^\alpha$ (α là hằng số)

Số mũ α	Hàm số $y = x^\alpha$	Tập xác định D
$\alpha = n$ (n nguyên dương)	$y = x^n$	$D = \mathbb{R}$
$\alpha = n$ (n nguyên âm hoặc $n = 0$)	$y = x^n$	$D = \mathbb{R} \setminus \{0\}$
α là số thực không nguyên	$y = x^\alpha$	$D = (0; +\infty)$

Chú ý: Hàm số $y = x^{\frac{1}{n}}$ không đồng nhất với hàm số $y = \sqrt[n]{x}$ ($n \in \mathbb{N}^*$).

2) Đạo hàm

$$(x^\alpha)' = \alpha x^{\alpha-1} (x > 0);$$

$$(\sqrt[n]{x})' = \frac{1}{n} x^{\frac{1}{n}-1}$$

Chú ý:

$$(\sqrt[n]{x})' = \frac{1}{n \sqrt[n]{x^{n-1}}} \quad \left(\begin{array}{l} \text{với } x > 0 \text{ nếu } n \text{ chẵn} \\ \text{với } x \neq 0 \text{ nếu } n \text{ lẻ} \end{array} \right)$$

$$(\sqrt[n]{u})' = \frac{u'}{n \sqrt[n]{u^{n-1}}}$$

III. LÔGARIT

1. Định nghĩa

• Với $a > 0, a \neq 1, b > 0$ ta có:

$$\log_a b = \alpha \Leftrightarrow a^\alpha = b$$

Chú ý: $\log_a b$ có nghĩa khi $\begin{cases} a > 0, a \neq 1 \\ b > 0 \end{cases}$

• Logarit thập phân:

$$\lg b = \log b = \log_{10} b$$

• Logarit tự nhiên (logarit Nepe):

$$\ln b = \log_e b \quad (\text{với}$$

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \approx 2,718281)$$

2. Tính chất

$$\log_a 1 = 0; \quad \log_a a = 1;$$

$$\log_a a^b = b; \quad a^{\log_a b} = b (b > 0)$$

• Cho $a > 0, a \neq 1, b, c > 0$. Khi đó:

+ Nếu $a > 1$ thì

$$\log_a b > \log_a c \Leftrightarrow b > c$$

+ Nếu $0 < a < 1$ thì

$$\log_a b > \log_a c \Leftrightarrow b < c$$

3. Các tính chất logarit

Với $a > 0, a \neq 1, b, c > 0$, ta có:

$$\log_a (bc) = \log_a b + \log_a c$$

$$\log_a \left(\frac{b}{c}\right) = \log_a b - \log_a c \quad \bullet \quad \log_a b^\alpha = \alpha \log_a b$$

4. Đổi cơ số

Với $a, b, c > 0$ và $a, b \neq 1$, ta có:

$$\log_b c = \frac{\log_a c}{\log_a b} \text{ hay } \log_a b \cdot \log_b c = \log_a c$$

$$\bullet \quad \log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

$$\bullet \quad \log_{a^\alpha} c = \frac{1}{\alpha} \log_a c (\alpha \neq 0)$$

IV. HÀM SỐ MŨ, HÀM SỐ LÔGARIT

1) Hàm số mũ $y = a^x$ ($a > 0, a \neq 1$).

• Tập xác định: $D = \mathbb{R}$.

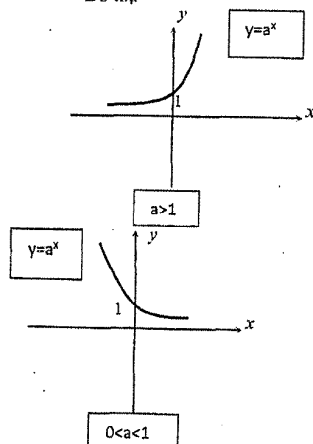
• Tập giá trị: $T = (0; +\infty)$.

• Khi $a > 1$ hàm số đồng biến, khi $0 < a < 1$ hàm số nghịch biến.

• Nhận trục hoành làm tiệm cận

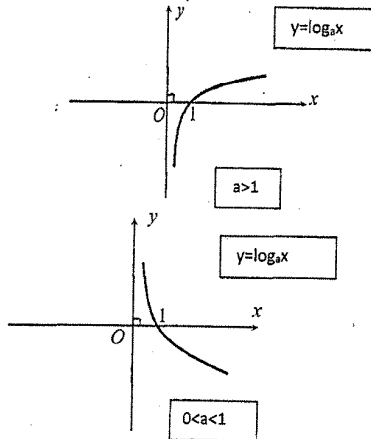
ngang.

• Đồ thị:



2) Hàm số logarit: $y = \log_a x$ ($a > 0, a \neq 1$)

- Tập xác định: $D = (0; +\infty)$.
- Tập giá trị: $T = \mathbb{R}$.
- Khi $a > 1$ hàm số đồng biến, khi $0 < a < 1$ hàm số nghịch biến.
- Nhận trục tung làm tiệm cận đứng.
- Đồ thị:



3) Giới hạn đặc biệt

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = \lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$$

4) Đạo hàm

$$\begin{aligned} (a^x)' &= a^x \ln a; \\ (a^u)' &= a^u \ln a \cdot u'; \\ (e^x)' &= e^x; \\ (e^u)' &= e^u \cdot u'; \\ (\log_a |x|)' &= \frac{1}{x \ln a}; \\ (\log_a |u|)' &= \frac{u'}{u \ln a}; \\ (\ln |x|)' &= \frac{1}{x} \quad (x > 0); \\ (\ln |u|)' &= \frac{u'}{u} \end{aligned}$$

V. PHƯƠNG TRÌNH MŨ

1. Phương trình mũ cơ bản:

Với $a > 0, a \neq 1$

$$1: a^x = b \Leftrightarrow \begin{cases} b > 0 \\ x = \log_a b \end{cases}$$

PHƯƠNG TRÌNH LOGARIT

1. Phương trình logarit cơ bản

Với $a > 0, a \neq 1$:

$$\log_a x = b \Leftrightarrow x = a^b$$

BẤT PHƯƠNG TRÌNH MŨ

• Khi giải các bất phương trình mũ ta cần chú ý tính đơn điệu của hàm số mũ.

$$a^{f(x)} > a^{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} a > 1 \\ f(x) > g(x) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 < a < 1 \\ f(x) < g(x) \end{cases}$$

• Ta cũng thường sử dụng các phương pháp giải tương tự như đối với phương trình mũ:

- Đưa về cùng cơ số.
- Đặt ẩn phụ.

Chú ý: Trong trường hợp cơ số a có chứa ẩn số thì:

$$a^M > a^N \Leftrightarrow (a-1)(M-N) > 0$$

VI. BẤT PHƯƠNG TRÌNH LOGARIT

• Khi giải các bất phương trình logarit ta cần chú ý tính đơn điệu của hàm số logarit.

$$\log_a f(x) > \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} a > 1 \\ f(x) > g(x) > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 < a < 1 \\ 0 < f(x) < g(x) \end{cases}$$

• Ta cũng thường sử dụng các phương pháp giải tương tự như đối với phương trình logarit:

- Đưa về cùng cơ số.
- Đặt ẩn phụ.

Chú ý: Trong trường hợp cơ số a có chứa ẩn số thì:

$$\log_a B > 0 \Leftrightarrow (a-1)(B-1) > 0;$$

$$\frac{\log_a A}{\log_a B} > 0 \Leftrightarrow (A-1)(B-1) > 0$$

VII. HỆ MŨ-LOGARIT

Khi giải hệ phương trình mũ và logarit, ta cũng dùng các phương pháp giải hệ phương trình đã học như:

- Phương pháp thế.
- Phương pháp cộng đại số.
- Phương pháp đặt ẩn phụ.

VIII. CÁC BÀI TOÁN ỨNG DỤNG THỰC TẾ

PHƯƠNG PHÁP CHUNG

1) Bài toán lãi suất

a) Gửi vào ngân hàng số tiền là a đồng, với lãi suất hàng tháng là $r\%$ trong n tháng. Tính cả vốn lẫn lãi T sau n tháng?

Gọi A là tiền vốn lẫn lãi sau n tháng ta có:

$$\text{Tháng 1 (n=1): } A = a + ar = a(1+r)$$

$$\text{Tháng 2 (n=2): } A = a(1+r) + a(1+r)r = a(1+r)^2$$

.....

$$\text{Tháng n (n=n): } A = a(1+r)^{n-1} + a(1+r)^{n-1} \cdot r = a(1+r)^n$$

$$\text{Vậy } T = a(1+r)^n \quad (*)$$

NGUYÊN HÀM, TÍCH PHÂN

LẬP DỤNG BẢNG NGUYÊN HÀM VÀ PHÂN TÍCH

1. Khái niệm nguyên hàm

• Cho hàm số f xác định trên K . Hàm số F được gọi là nguyên hàm của f trên K .

nếu:

$$F'(x) = f(x), \forall x \in K$$

Trong đó: a tiền vốn ban đầu, r lãi suất (%) hàng tháng, n số tháng, A tiền vốn lẫn lãi sau n tháng. Từ công thức (*) $T = a(1+r)^n$ ta tính được các đại lượng khác như sau:

$$1) n = \frac{\ln \frac{T}{a}}{\ln(1+r)}; 2) r = \sqrt[n]{\frac{T}{a}} - 1; a = \frac{T}{(1+r)^n}$$

b) Một người, hàng tháng gửi vào ngân hàng số tiền là a (đồng). Biết lãi suất hàng tháng là $m\%$. Hỏi sau n tháng, người ấy có bao nhiêu tiền?

Cuối tháng thứ I, người đó có số tiền là: $T_1 = a + a.m = a(1+m)$.

Đầu tháng thứ II, người đó có số tiền là:

$$a(1+m) + a = a[(1+m)+1] = \frac{a}{[(1+m)-1]} [(1+m)^2 - 1]$$

$$= \frac{a}{m} [(1+m)^2 - 1]$$

Cuối tháng thứ II, người đó có số tiền là:

$$T_2 = \frac{a}{m} [(1+m)^2 - 1] + \frac{a}{m} [(1+m)^2 - 1] . m =$$

$$\frac{a}{m} [(1+m)^2 - 1] (1+m)$$

Cuối tháng thứ n , người đó có số tiền cả gốc lẫn lãi là T_n :

$$T_n = \frac{a}{m} [(1+m)^n - 1] (1+m)$$

$$\Rightarrow a = \frac{T_n \cdot m}{(1+m) [(1+m)^n - 1]}$$

$$\Rightarrow n = \frac{\ln \left(\frac{T_n \cdot m}{a(1+m)} + 1 \right)}{\ln(1+m)} - 1$$

2) Bài toán tăng dân số

3) Bài toán chất phóng xạ

4) Các bài toán khác liên quan

• Nếu $F(x)$ là một nguyên hàm của $f(x)$ trên K thì họ nguyên hàm của $f(x)$ trên K là:

$$\int f(x) dx = F(x) + C, C \in \mathbb{R}.$$

• Mọi hàm số $f(x)$ liên tục trên K đều có nguyên hàm trên K .

2. Tính chất

- $\int f'(x)dx = f(x) + C$
 - $F(x)$
 - $\int kf(x)dx = k \int f(x)dx$ ($k \neq 0$)
3. Nguyên hàm của một số hàm số thường gặp
- 1) $\int k \cdot dx = k \cdot x + C$
 - 2) $\int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + C$
 - 3) $\int \frac{1}{(ax+b)^n} dx = -\frac{1}{a(n-1)(ax+b)^{n-1}} + C$;
 - 4) $\int \frac{1}{(ax+b)} dx = \frac{1}{a} \ln|ax+b| + C$
 - 5) $\int \sin x \cdot dx = -\cos x + C$
 - 6) $\int \cos x \cdot dx = \sin x + C$
 - 7) $\int \sin(ax+b) dx = -\frac{1}{a} \cos(ax+b) + C$
 - 8) $\int \cos(ax+b) dx = \frac{1}{a} \sin(ax+b) + C$
 - 9) $\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = \int (1 + \tan^2 x) dx = \tan x + C$
 - 12) $\int \frac{1}{\sin^2 x} dx = \int (1 + \cot^2 x) dx = -\cot x + C$
 - 10) $\int \frac{1}{\cos^2(ax+b)} dx = \frac{1}{a} \tan(ax+b) + C$ 14)
 - $\int \frac{1}{\sin^2(ax+b)} dx = -\frac{1}{a} \cot(ax+b) + C$
 - 11) $\int e^x dx = e^x + C$
 - 16) $\int e^{-x} dx = -e^{-x} + C$
 - 12) $\int e^{(ax+b)} dx = \frac{1}{a} e^{(ax+b)} + C$
 - 13) $\int (ax+b)^n \cdot dx = \frac{1}{a} \cdot \frac{(ax+b)^{n+1}}{n+1} + C$ ($n \neq -1$)
 - 14) $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$
 - 15) $\int \frac{1}{x^2+1} dx = \arctan x + C$
 - 16) $\int \frac{1}{x^2-1} dx = \frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-1}{x+1} \right| + C$
 - 17) $\int \frac{1}{x^2+a^2} dx = \arctan \frac{x}{a} + C$
 - 18) $\int \frac{1}{x^2-a^2} dx = \frac{1}{2a} \ln \left| \frac{x-a}{x+a} \right| + C$

24

- 19) $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \arcsin x + C$
- 20) $\int \frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}} dx = \arcsin \frac{x}{a} + C$
- 21) $\int \frac{1}{\sqrt{x^2 \pm 1}} dx = \ln|x + \sqrt{x^2 \pm 1}| + C$
- 22) $\int \frac{1}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} dx = \ln|x + \sqrt{x^2 \pm a^2}| + C$
- 23) $\int \sqrt{a^2-x^2} dx = \frac{x}{2} \sqrt{a^2-x^2} + \frac{a^2}{2} \arcsin \frac{x}{a} + C$

III. TÍCH PHÂN

1. Khái niệm tích phân

- Cho hàm số f liên tục trên K và $a, b \in K$. Nếu F là một nguyên hàm của f trên K thì:

$F(b) - F(a)$ gọi là tích phân của f từ a đến b và kí hiệu là

$$\int_a^b f(x) dx.$$

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

- Đối với biến số lấy tích phân, ta có thể chọn bất kì một chữ khác thay cho x , tức là:

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^b f(t) dt = \int_a^b f(u) du = \dots = F(b) - F(a)$$

- **Ý nghĩa hình học:** Nếu hàm số $y = f(x)$ liên tục và không âm trên đoạn $[a; b]$ thì diện tích S của hình thang cong giới hạn bởi đồ thị của $y = f(x)$, trục Ox và hai đường thẳng $x = a, x = b$ là:

$$S = \int_a^b f(x) dx$$

2. Tính chất của tích phân

- $\int_a^b f(x) dx = 0$
- $\int_a^b f(x) dx = -\int_b^a f(x) dx$
- $\int_a^b kf(x) dx = k \int_a^b f(x) dx$ (k : const)
- $\int_a^b [f(x) \pm g(x)] dx = \int_a^b f(x) dx \pm \int_a^b g(x) dx$
- $\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$

- Nếu $f(x) \geq 0$ trên $[a; b]$ thì $\int_a^b f(x) dx \geq 0$

- Nếu $f(x) \geq g(x)$ trên $[a; b]$ thì $\int_a^b f(x) dx \geq \int_a^b g(x) dx$

III. ỨNG DỤNG TÍNH DIỆN TÍCH

- 1) Diện tích S của hình phẳng giới hạn bởi các đường:

- Đồ thị (C) của hàm số $y = f(x)$ liên tục trên đoạn $[a; b]$.
- Trục hoành.
- Hai đường thẳng $x = a, x = b$.

là:
$$S = \int_a^b |f(x)| dx \quad (1)$$

- 2) Diện tích S của hình phẳng giới hạn bởi các đường:

- Đồ thị của các hàm số $y = f(x), y = g(x)$ liên tục trên đoạn $[a; b]$.
- Hai đường thẳng $x = a, x = b$.

là:
$$S = \int_a^b |f(x) - g(x)| dx \quad (2)$$

Chú ý:

- Nếu trên đoạn $[a; b]$, hàm số $f(x)$ không đổi dấu

thì:
$$\int_a^b f(x) dx = \left| \int_a^b f(x) dx \right|$$

IV. ỨNG DỤNG TÍNH THỂ TÍCH

- Gọi B là phần vật thể giới hạn bởi hai mặt phẳng vuông góc với trục Ox tại các điểm a và b . $S(x)$ là diện tích thiết diện của vật thể bị cắt bởi mặt phẳng vuông góc với trục Ox tại điểm có hoành độ x ($a \leq x \leq b$). Giả sử $S(x)$ liên tục trên đoạn $[a; b]$.

Thể tích của B là:
$$V = \int_a^b S(x) dx$$

- **Thể tích của khối tròn xoay:**

Thể tích của khối tròn xoay do hình phẳng giới hạn bởi các đường:

- (C): $y = f(x)$, trục hoành, $x = a, x = b$ ($a < b$) sinh ra

khi quay quanh trục Ox :
$$V = \pi \int_a^b f^2(x) dx$$

Chú ý: Thể tích của khối tròn xoay sinh ra do hình phẳng giới hạn bởi các đường sau quay xung quanh trục Oy :

(C): $x = g(y)$, trục tung, $y = c, y = d$

là:
$$V = \pi \int_c^d g^2(y) dy$$

SỐ PHỨC

1. Khái niệm số phức

- Tập hợp số phức: $\mathbb{C}$
- Số phức (dạng đại số): $z = a + bi$
($a, b \in \mathbb{R}$, i là phần ảo, $i^2 = -1$)
- z là số thực $\Leftrightarrow$ phần ảo của z bằng 0 ($b = 0$)

z là thuần ảo $\Leftrightarrow$ phần thực của z bằng 0 ($a = 0$)

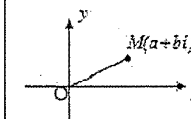
Số 0 vừa là số thực vừa là số ảo.

- Hai số phức bằng nhau:

$$a + bi = a' + b'i \Leftrightarrow \begin{cases} a = a' \\ b = b' \end{cases} \quad (a, b, a', b' \in \mathbb{R})$$

2. Biểu diễn hình học: Số phức $z = a + bi$ ($a, b \in \mathbb{R}$)

được biểu diễn bởi điểm $M(a; b)$ hay bởi $\vec{u} = (a; b)$ trong mp(Oxy) (mp phức)



3. Cộng và trừ số phức:

$$(a + bi) + (a' + b'i) = (a + a') + (b + b')i$$

$$(a + bi) - (a' + b'i) = (a - a') + (b - b')i$$

- Số đối của $z = a + bi$ là $-z = -a - bi$

- $\vec{u}$ biểu diễn z , $\vec{u}'$ biểu diễn z' thì $\vec{u} + \vec{u}'$

biểu diễn $z + z'$ và $\vec{u} - \vec{u}'$ biểu diễn $z - z'$.

4. Nhân hai số phức:

$$(a + bi)(a' + b'i) = (aa' - bb') + (ab' + ba')i$$

$$k(a + bi) = ka + kbi \quad (k \in \mathbb{R})$$

5. Số phức liên hợp của số phức $z = a + bi$ là

$$\bar{z} = a - bi$$

25

$$\bar{\bar{z}} = z; \quad \overline{z \pm z'} = \bar{z} \pm \bar{z}'; \quad \overline{z z'} = \bar{z} \bar{z}'; \quad \overline{\left(\frac{z_1}{z_2}\right)} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_2};$$

$$z \bar{z} = a^2 + b^2$$

• z là số thực $\Leftrightarrow z = \bar{z}$; z là số ảo $\Leftrightarrow z = -\bar{z}$

6. Môđun của số phức: $z = a + bi$

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{z \bar{z}} = |\overline{OM}|$$

• $|z| \geq 0, \forall z \in \mathbb{C}, \quad |z| = 0 \Leftrightarrow z = 0$

• $|z z'| = |z| \cdot |z'|$ • $\left|\frac{z}{z'}\right| = \frac{|z|}{|z'|}$

• $||z| - |z'|| \leq |z \pm z'| \leq |z| + |z'|$

7. Chia hai số phức:

$$z^{-1} = \frac{1}{|z|^2} \bar{z} \quad (z \neq 0)$$

$$\frac{z'}{z} = z' z^{-1} = \frac{z' \bar{z}}{|z|^2} = \frac{z' \bar{z}}{z \bar{z}} \quad \bullet \quad \frac{z'}{z} = w \Leftrightarrow z' = wz$$

8. Căn bậc hai của số phức:

• $z = x + yi$ là căn bậc hai của số phức

$$w = a + bi \Leftrightarrow z^2 = w \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - y^2 = a \\ 2xy = b \end{cases}$$

- $w = 0$ có đúng 1 căn bậc hai là $z = 0$
- $w \neq 0$ có đúng hai căn bậc hai đối nhau
- Hai căn bậc hai của $a > 0$ là $\pm \sqrt{a}$
- Hai căn bậc hai của $a < 0$ là $\pm \sqrt{-a} i$

9. Phương trình bậc hai $Az^2 + Bz + C = 0$ (*) (A, B, C là các số phức cho trước, $A \neq 0$).

$$\Delta = B^2 - 4AC$$

• $\Delta \neq 0$: (*) có hai nghiệm phân biệt

$$z_{1,2} = \frac{-B \pm \delta}{2A}, \quad (\delta \text{ là căn bậc hai của } \Delta)$$

• $\Delta = 0$: (*) có 1 nghiệm kép:

$$z_1 = z_2 = -\frac{B}{2A}$$

Chú ý: Nếu $z_0 \in \mathbb{C}$ là một nghiệm của (*) thì $\bar{z}_0$ cũng là một nghiệm của (*).

ĐA DIỆN, NÓN, TRỤ CẦU

I. ĐA DIỆN

1) Hình đa diện (gọi tắt là đa diện) (H) là hình được tạo bởi một số hữu hạn các đa giác thỏa mãn hai điều kiện:

a) Hai đa giác phân biệt chỉ có thể hoặc không giao nhau, hoặc chỉ có một đỉnh chung, hoặc chỉ có một cạnh chung.

b) Mỗi cạnh của đa giác nào cũng là cạnh chung của đúng hai đa giác.

Mỗi đa giác như thế được gọi là một mặt của hình đa diện (H). Các đỉnh, cạnh của các đa giác ấy theo thứ tự gọi là các đỉnh, cạnh của hình đa diện (H).

2) Phần không gian được giới hạn bởi một hình đa diện (H) được gọi là khối đa diện (H).

3) Mỗi đa diện (H) chia các điểm còn lại của không gian thành hai miền không giao nhau: miền trong và miền ngoài của (H). Trong đó chỉ có duy nhất miền ngoài là chứa hoàn toàn một đường thẳng nào đấy. Các điểm thuộc miền trong là các điểm trong, các điểm thuộc miền ngoài là các điểm ngoài của (H). Khối đa diện (H) là hợp của hình đa diện (H) và miền trong của nó.

II. ĐA DIỆN LỖI, ĐA DIỆN ĐỀU

1. Khối đa diện (H) được gọi là khối đa diện lồi nếu đoạn thẳng nối hai điểm bất kỳ của (H) luôn thuộc

(H). Khi đó đa diện giới hạn (H) được gọi là đa diện lồi.

2. Một khối đa diện là khối đa diện lồi khi và chỉ khi miền trong của nó luôn nằm về một phía đối với mỗi mặt phẳng đi qua một mặt của nó.

3. Một khối đa diện lồi được gọi là khối đa diện đều loại $\{p; q\}$ nếu:

a) Mỗi mặt của nó là một đa giác đều p cạnh.

b) Mỗi đỉnh của nó là đỉnh chung của đúng q mặt.

4. Các mặt của khối đa diện đều là những đa giác đều và bằng nhau.

5. Có năm loại khối đa diện đều. Đó là các khối đa diện đều loại $\{3; 3\}$, loại $\{4; 3\}$, loại $\{3; 4\}$, loại $\{5; 3\}$, và loại $\{3; 5\}$.

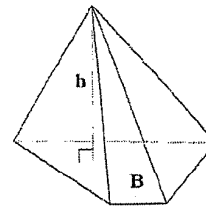
Tùy theo số mặt của chúng, năm loại khối đa diện đều kể trên theo thứ tự được gọi là khối tứ diện đều, khối lập phương, khối tám mặt đều, khối mười hai mặt đều, khối hai mươi mặt đều.

6. Hai khối đa diện đều có cùng số mặt và có cạnh bằng nhau thì bằng nhau.

7. Hai khối đa diện đều có cùng số mặt thì đồng dạng với nhau.

III. THỂ TÍCH HÌNH CHÓP

1) Nếu khối chóp đã cho có chiều cao h và diện tích đáy B thì thể tích tính theo công



$$\text{thức } V = \frac{1}{3} B \cdot h$$

2) Nếu khối chóp cần tính thể tích chưa biết chiều cao thì ta phải xác định được vị trí chân đường cao trên đáy.

a) Chóp có cạnh bên vuông góc chiều cao chính là cạnh bên.

b) Chóp có hai mặt bên vuông góc đáy đường cao là giao tuyến của hai mặt bên vuông góc đáy.

c) Chóp có mặt bên vuông góc đáy chiều cao của mặt bên vuông góc đáy.

d) Chóp đều chiều cao hạ từ đỉnh đến tâm đa giác đáy.

e) Chóp có hình chiếu vuông góc của một đỉnh xuống mặt đáy thuộc cạnh mặt đáy đường cao là từ đỉnh tới hình chiếu.

Chú ý: Các công thức tính diện tích đáy

a) Tam giác:

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a = \frac{1}{2} b \cdot h_b = \frac{1}{2} c \cdot h_c$$

$$S = \frac{1}{2} b \sin A = \frac{1}{2} c \sin B = \frac{1}{2} a \sin C$$

$$S = \frac{abc}{4R} \quad \bullet \quad S = pr$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

• ΔABC vuông tại A:

$$2S = AB \cdot AC = BC \cdot AH$$

• ΔABC đều, cạnh a :

$$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

b) Hình vuông cạnh a : $S = a^2$ (a : cạnh hình vuông)

c) Hình chữ nhật: $S = a \cdot b$ (a, b : hai kích thước)

d) Hình bình hành ABCD: $S = \text{đáy} \times \text{cao} =$

$$AB \cdot AD \cdot \sin \angle BAD$$

e) Hình thoi ABCD:

$$S = AB \cdot AD \cdot \sin \angle BAD = \frac{1}{2} AC \cdot BD$$

f) Hình thang: $S = \frac{1}{2} (a + b) \cdot h$ (a, b : hai đáy, h : chiều cao)

g) Tứ giác ABCD có hai đường chéo vuông góc:

$$S = \frac{1}{2} AC \cdot BD$$

IV. TỈ SỐ THỂ TÍCH

* Cho khối chóp

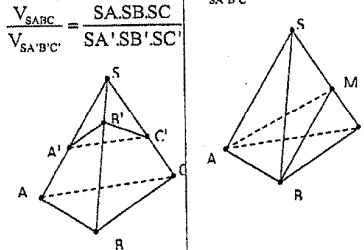
S.ABC, $A' \in SA$,

$B' \in SB$, $C' \in SC$

$$\frac{V_{S.A'B'C'}}{V_{S.ABC}} = \frac{SA' \cdot SB' \cdot SC'}{SA \cdot SB \cdot SC}$$

* $M \in SC$, ta có:

$$\frac{V_{S.ABC}}{V_{S.A'B'C'}} = \frac{SA \cdot SB \cdot SM}{SA \cdot SB \cdot SC} = \frac{SM}{SC}$$



V. KHOẢNG CÁCH

1. Khoảng cách từ một điểm đến một đường thẳng

+ Khoảng cách từ một điểm đến một đường thẳng a

$d(M, \Delta) = MH$, trong đó H là hình

chiếu của M trên Δ

2. Khoảng cách từ một điểm đến một mặt phẳng

+ Khoảng cách từ một điểm đến một mặt phẳng (α)

$d(O, (\alpha)) = OH$, trong đó H là hình

chiếu của O trên (α)

Cách 1. Tính trực tiếp. Xác định hình chiếu H của O trên (α) và tính OH

- Dựng mặt phẳng (P) chứa O và vuông góc với (α)

- Tìm giao tuyến Δ của (P) và (α)

- Kẻ $OH \perp \Delta$ ($H \in \Delta$). Khi đó

$d(O, (\alpha)) = OH$.

Cách 2. Sử dụng công thức thể tích

Thể tích của khối chóp $V = \frac{1}{3} S \cdot h \Leftrightarrow h = \frac{3V}{S}$. Theo

cách này, để tính khoảng cách từ đỉnh của hình chóp đến mặt đáy, ta đi tính V và S

Cách 3. Sử dụng phép trượt đỉnh

Kết quả 1. Nếu đường thẳng Δ song song với mặt phẳng (α) và $M, N \in \Delta$ thì

$$d(M;(\alpha)) = d(N;(\alpha))$$

Kết quả 2. Nếu đường thẳng Δ cắt mặt phẳng (α) tại điểm I và $M, N \in \Delta$ (M, N không trùng với I) thì

$$\frac{d(M;(\alpha))}{d(N;(\alpha))} = \frac{MI}{NI}$$

Đặc biệt: + nếu M là trung điểm của NI thì

$$d(M;(\alpha)) = \frac{1}{2} d(N;(\alpha))$$

+ nếu I là trung điểm của MN thì

$$d(M;(\alpha)) = d(N;(\alpha))$$

Cách 4. Sử dụng tính chất của tứ diện vuông

Cơ sở của phương pháp này là tính chất sau: Giả sử $OABC$ là tứ diện vuông tại O

($OA \perp OB, OB \perp OC, OC \perp OA$) và H là hình chiếu của O trên mặt phẳng (ABC) .

$$\frac{1}{OH^2} = \frac{1}{OA^2} + \frac{1}{OB^2} + \frac{1}{OC^2}$$

Cách 5. Sử dụng phương pháp tọa độ

Cơ sở của phương pháp này là ta cần chọn hệ tọa độ thích hợp sau đó sử dụng các công thức sau:

$$+ d(M;(\alpha)) = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} \text{ với}$$

$$M(x_0; y_0; z_0), (\alpha): Ax + By + Cz + D = 0$$

$$+ d(M, \Delta) = \frac{|\vec{MA} \wedge \vec{u}|}{|\vec{u}|} \text{ với } \Delta \text{ là đường thẳng đi}$$

qua A và có vectơ chỉ phương $\vec{u}$

$$+ d(\Delta, \Delta') = \frac{|\vec{u} \wedge \vec{u'}|}{|\vec{u} \wedge \vec{u'}|} \text{ với } \Delta' \text{ là đường thẳng}$$

đi qua A' và có vectơ $\vec{u'}$

3. Khoảng cách từ một đường thẳng đến một mặt phẳng song song với nó

+ $d(\Delta, (\alpha)) = d(M, (\alpha))$, trong đó M là điểm bất kì nằm trên Δ .

+ Việc tính khoảng cách từ đường thẳng Δ đến mặt phẳng (α) được quy về việc tính khoảng cách từ một điểm đến một mặt phẳng.

4. Khoảng cách giữa hai mặt phẳng song song

+ $d((\alpha), (\beta)) = d(M, (\beta))$, trong đó M là điểm bất kì nằm trên (α)

+ Việc tính khoảng cách giữa hai mặt phẳng song song được quy về việc tính khoảng cách từ một điểm đến một mặt phẳng.

5. Khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau

+ Đường thẳng Δ cắt cả a, b và cùng vuông góc với a, b gọi là đường vuông góc chung của a, b .

+ Nếu Δ cắt a, b tại I, J thì IJ được gọi là đoạn vuông góc chung của a, b .

+ Độ dài đoạn IJ được gọi là khoảng cách giữa a, b .

+ Khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau bằng khoảng cách giữa một trong hai đường thẳng đó với mặt phẳng chứa đường thẳng kia và song song với nó.

+ Khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau bằng khoảng cách giữa hai mặt phẳng song song lần lượt chứa hai đường thẳng đó.

*** Đặc biệt**

+ Nếu $a \perp b$ thì ta tìm mặt phẳng (P) chứa a và vuông góc với b , tiếp theo ta tìm giao điểm I của (P) với b . Trong mp(P), hạ đường cao IH . Khi đó $d(a, b) = IH$

+ Nếu tứ diện $ABCD$ có $AC = BD, AD = BC$ thì đoạn thẳng nối hai trung điểm của AB và CD là đoạn vuông góc chung của AB và CD .

VII. GÓC

1) Góc giữa hai đường thẳng:

$$\frac{a/a', b/b'}{\Rightarrow (a, b) = (a', b')}$$

Chú ý: $0^\circ \leq (a, b) \leq 90^\circ$

2) Góc giữa đường thẳng với mặt phẳng:

• Nếu $d \perp (P)$ thì $(d, (P)) = 90^\circ$.

• Nếu $d \not\perp (P)$ thì $(d, (P)) = (d, d')$

với d' là hình chiếu của d trên (P) .

Chú ý: $0^\circ \leq (d, (P)) \leq 90^\circ$

2) Góc giữa hai mặt phẳng

$$\begin{cases} a \perp (P) \\ b \perp (Q) \end{cases} \Rightarrow ((P), (Q)) = (a, b)$$

• Giả sử $(P) \cap (Q) = c$. Từ $I \in c$,

$$\text{ dựng } \begin{cases} a \subset (P), a \perp c \\ b \subset (Q), b \perp c \end{cases} \Rightarrow ((P), (Q)) = (a, b)$$

Chú ý: $0^\circ \leq ((P), (Q)) \leq 90^\circ$

3) Diện tích hình chiếu của một đa giác

Gọi S là diện tích của đa giác (H) trong (P) ,

S' là diện tích của hình chiếu (H') của (H) trên (Q) .

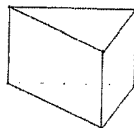
$$\varphi = ((P), (Q)). \text{ Khi đó: } S' = S \cdot \cos \varphi$$

VIII. THỂ TÍCH LĂNG TRỤ

1. Thể tích khối lăng trụ:

$$V = B \cdot h$$

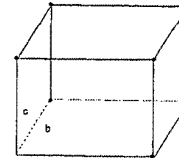
với B là diện tích đáy, h là chiều cao



2) Thể tích khối hộp chữ nhật:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

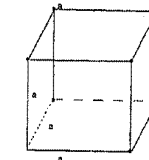
với a, b, c là ba kích thước



3) Thể tích khối lập phương:

$$V = a^3$$

với a là độ dài cạnh



VIII. HÌNH NÓN - KHỐI NÓN

1) Mặt nón tròn xoay

+ Trong mặt phẳng (P) ,

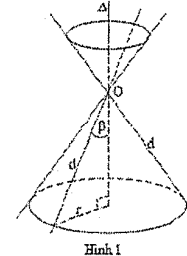
cho 2 đường thẳng d, Δ cắt nhau tại O và chúng tạo thành góc β với $0 < \beta < 90^\circ$. Khi quay mp(P)

xung quanh trục Δ với góc β không thay đổi

được gọi là mặt nón tròn xoay đỉnh O (hình 1).

+ Người ta thường gọi tất mặt nón tròn xoay là mặt nón.

Đường thẳng Δ gọi là trục, đường thẳng d được gọi là đường sinh và góc 2β gọi là góc ở đỉnh.



Hình 1

2) Hình nón tròn xoay

+ Cho ΔOIM vuông tại I quay quanh cạnh góc vuông OI thì đường gấp khúc OIM tạo thành

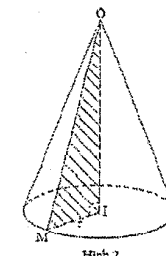
một hình, gọi là hình nón tròn xoay (gọi tắt là hình nón) (hình 2).

+ Đường thẳng OI gọi là trục, O là đỉnh, OI gọi là đường cao và OM gọi là đường sinh của hình nón.

+ Hình tròn tâm I , bán kính $r = IM$ là đáy của hình nón.

3) Công thức diện tích và thể tích của hình nón

Cho hình nón có chiều cao là h , bán kính đáy r và đường sinh là l thì có:



Hình 2

+ Diện tích xung quanh: $S_{xq} = \pi \cdot r \cdot l$

+ Diện tích đáy (hình tròn): $S_{tr} = \pi \cdot r^2$

+ Diện tích toàn phần hình tròn: $S = S_{tr} + S_{xq}$

+ Thể tích khối nón: $V_{nón} = \frac{1}{3} S_{tr} \cdot h = \frac{1}{3} \pi \cdot r^2 \cdot h$

4) Tính chất:

Nếu cắt mặt nón tròn xoay bởi mặt phẳng đi qua đỉnh thì có các trường hợp sau xảy ra:

+ Mặt phẳng cắt mặt nón theo 2 đường sinh $\rightarrow$ Thiết diện là tam giác cân.

+ Mặt phẳng tiếp xúc với mặt nón theo một đường sinh. Trong trường hợp này, người ta gọi đó là mặt phẳng tiếp diện của mặt nón.

Nếu cắt mặt nón tròn xoay bởi mặt phẳng không đi qua đỉnh thì có các trường hợp sau xảy ra:

+ Nếu mặt phẳng cắt vuông góc với trục hình nón $\rightarrow$ giao tuyến là một đường tròn.

+ Nếu mặt phẳng cắt song song với 2 đường sinh hình nón $\rightarrow$ giao tuyến là 2 nhánh của 1 hypebol.

+ Nếu mặt phẳng cắt song song với 1 đường sinh hình nón $\rightarrow$ giao tuyến là 1 đường parabol.

IX. HÌNH TRỤ - KHỐI TRỤ

1) Mặt trụ tròn xoay

+ Trong mp(P) cho hai đường thẳng Δ và ℓ song song

nhau, cách nhau một khoảng r . Khi quay mp(P) quanh trục ℓ thì đường

thẳng Δ sinh ra một mặt tròn xoay được

gọi là mặt trụ tròn xoay hay gọi tắt là mặt trụ.

+ Đường thẳng Δ được gọi là trục.

+ Đường thẳng ℓ được gọi là đường sinh.

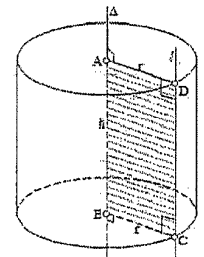
+ Khoảng cách r được gọi là bán kính của mặt trụ.

2) Hình trụ tròn xoay

+ Khi quay hình chữ nhật $ABCD$ xung quanh đường thẳng chứa một cạnh, chẳng hạn cạnh AB thì đường gấp khúc $ABCD$ tạo thành một hình, hình đó được gọi là hình trụ tròn xoay hay gọi tắt là hình trụ.

+ Đường thẳng AB được gọi là trục.

+ Đoạn thẳng CD được gọi là đường sinh.



+ Độ dài đoạn thẳng $AB = CD = h$ được gọi là chiều cao của hình trụ.

+ Hình tròn tâm A, bán kính $r = AD$ và hình tròn tâm B, bán kính $r = BC$ được gọi là 2 đáy của hình trụ.

+ Khối trụ tròn xoay, gọi tắt là khối trụ, là phần không gian giới hạn bởi hình trụ tròn xoay kể cả hình trụ.

3) Công thức tính diện tích và thể tích của hình trụ

Cho hình trụ có chiều cao là h và bán kính đáy bằng r , khi đó:

+ Diện tích xung quanh của hình trụ: $S_{xq} = 2\pi rh$

+ Diện tích toàn phần của hình

trụ: $S_{tp} = S_{xq} + S_d = 2\pi rh + 2\pi r^2$

+ Thể tích khối trụ: $V = Bh = \pi r^2 h$

4) Tính chất:

+ Nếu cắt mặt trụ tròn xoay (có bán kính là r) bởi một mp(α) vuông góc với trục Δ thì ta được đường tròn có tâm trên Δ và có bán kính bằng r với r cũng chính là bán kính của mặt trụ đó.

+ Nếu cắt mặt trụ tròn xoay (có bán kính là r) bởi một mp(α) không vuông góc với trục Δ nhưng cắt tất cả các đường sinh, ta được giao tuyến là một đường elip có trục nhỏ bằng $2r$ và trục lớn bằng

$\frac{2r}{\sin \alpha}$, trong đó α là góc giữa trục Δ và mp(α) với $0 < \alpha < 90^\circ$.

Cho mp(α) song song với trục Δ của mặt trụ tròn xoay và cách Δ một khoảng k .

+ Nếu $k < r$ thì mp(α) cắt mặt trụ theo hai đường sinh $\rightarrow$ thiết diện là hình chữ nhật.

+ Nếu $k = r$ thì mp(α) tiếp xúc với mặt trụ theo một đường sinh.

+ Nếu $k > r$ thì mp(α) không cắt mặt trụ.

X. MẶT CẦU – KHỐI CẦU

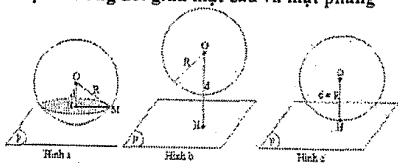
I. Mặt cầu – Khối cầu:

1. Định nghĩa

• Mặt cầu: $S(O; R) = \{M | OM = R\}$

• Khối cầu: $V(O; R) = \{M | OM \leq R\}$

2. Vị trí tương đối giữa mặt cầu và mặt phẳng



Cho mặt cầu $S(O; R)$ và mặt phẳng (P) . Gọi $d = d(O; (P))$.

• Nếu $d < R$ thì (P) cắt (S) theo giao tuyến là đường tròn nằm trên (P) , có tâm H và bán kính

$$r = \sqrt{R^2 - d^2}$$

• Nếu $d = R$ thì (P) tiếp xúc với (S) tại tiếp điểm H . ((P) đgl tiếp diện của (S))

• Nếu $d > R$ thì (P) và (S) không có điểm chung.

Khi $d = 0$ thì (P) đi qua tâm O và đgl mặt phẳng kính, đường tròn giao tuyến có bán kính bằng R đgl đường tròn lớn.

3. Vị trí tương đối giữa mặt cầu và đường thẳng

Cho mặt cầu $S(O; R)$ và đường thẳng Δ . Gọi $d = d(O; \Delta)$.

• Nếu $d < R$ thì Δ cắt (S) tại hai điểm phân biệt.

• Nếu $d = R$ thì Δ tiếp xúc với (S) . (Δ đgl tiếp tuyến của (S)).

• Nếu $d > R$ thì Δ và (S) không có điểm chung.

4. Mặt cầu ngoại tiếp – nội tiếp

	Mặt cầu ngoại tiếp	Mặt cầu nội tiếp
Hình đa diện	Tất cả các đỉnh của hình đa diện đều nằm trên mặt cầu	Tất cả các mặt của hình đa diện đều tiếp xúc với mặt cầu
Hình trụ	Hai đường tròn đáy của hình trụ nằm trên mặt cầu	Mặt cầu tiếp xúc với các mặt đáy và mọi đường sinh của hình trụ
Hình nón	Mặt cầu đi qua đỉnh và đường tròn đáy của hình nón	Mặt cầu tiếp xúc với mặt đáy và mọi đường sinh của hình nón

5. Xác định tâm mặt cầu ngoại tiếp khối đa diện

• Cách 1: Nếu $(n - 2)$ đỉnh của đa diện nhìn hai đỉnh còn lại dưới một góc vuông thì tâm của mặt cầu là trung điểm của đoạn thẳng nối hai đỉnh đó.

• Cách 2: Để xác định tâm của mặt cầu ngoại tiếp hình chóp.

– Xác định trục Δ của đáy (Δ là đường thẳng vuông góc với đáy tại tâm đường tròn ngoại tiếp đa giác đáy).

– Xác định mặt phẳng trung trực (P) của một cạnh bên.

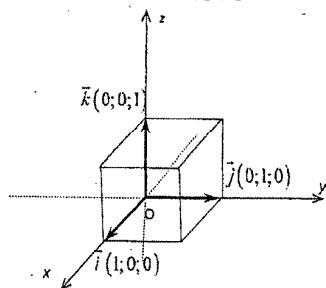
– Giao điểm của (P) và Δ là tâm của mặt cầu ngoại tiếp hình chóp.

II. Diện tích – Thể tích

	Cầu	Trụ	Nón
Diện tích	$S = 4\pi R^2$	$S_{xq} = 2\pi Rh$ $S_{tp} = S_{xq} + 2S_{đáy}$	$S_{xq} = \pi Rl$ $S_{tp} = S_{xq} + S_{đáy}$
Thể tích	$V = \frac{4}{3}\pi R^3$	$V = \pi R^2 h$	$V = \frac{1}{3}\pi R^2 h$

HÌNH OXYZ

I. TỌA ĐỘ ĐIỂM, TỌA ĐỘ VEC TƠ VÀ CÁC PHÉP TOÁN VEC TƠ



- $\vec{AB} = (x_B - x_A, y_B - y_A, z_B - z_A)$
- $AB = |\vec{AB}| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}$
- $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_1 \pm b_1, a_2 \pm b_2, a_3 \pm b_3)$
- $k \cdot \vec{a} = (ka_1, ka_2, ka_3)$
- $|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$
- $\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3 \end{cases}$
- $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$
- $\vec{a} // \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} = k \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \wedge \vec{b} = \vec{0} \Leftrightarrow \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}$
- $\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Leftrightarrow a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3 = 0$
- $\vec{a} \wedge \vec{b} = \begin{pmatrix} a_2 b_3 - a_3 b_2 \\ a_3 b_1 - a_1 b_3 \\ a_1 b_2 - a_2 b_1 \end{pmatrix}$
- $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ đồng phẳng $\Leftrightarrow (\vec{a} \wedge \vec{b}) \cdot \vec{c} = 0$
- $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ không đồng phẳng $\Leftrightarrow (\vec{a} \wedge \vec{b}) \cdot \vec{c} \neq 0$
- M chia đoạn AB theo tỉ số $k \neq -1$:
 $M\left(\frac{x_A + kx_B}{1-k}, \frac{y_A + ky_B}{1-k}, \frac{z_A + kz_B}{1-k}\right)$
- M là trung điểm AB:
 $M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}, \frac{z_A + z_B}{2}\right)$
- G là trọng tâm tam giác ABC:
 $G\left(\frac{x_A + x_B + x_C}{3}, \frac{y_A + y_B + y_C}{3}, \frac{z_A + z_B + z_C}{3}\right)$

16. Vectơ đơn vị:
 $\vec{i} = (1, 0, 0); \vec{j} = (0, 1, 0); \vec{k} = (0, 0, 1)$
17. $M(x, 0, 0) \in Ox; N(0, y, 0) \in Oy; K(0, 0, z) \in Oz$
18. $M(x, y, 0) \in Oxy; N(0, y, z) \in Oyz; K(x, 0, z) \in Oxz$
19. $S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} |\vec{AB} \wedge \vec{AC}| = \frac{1}{2} \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$
20. $V_{ABCD} = \frac{1}{6} |(\vec{AB} \wedge \vec{AC}) \cdot \vec{AD}|$
21. $V_{ABCD.A'B'C'D'} = |(\vec{AB} \wedge \vec{AD}) \cdot \vec{AA'}|$

II. PHƯƠNG TRÌNH MẶT PHẪNG

1. Vector pháp tuyến của mp(α):
 $\vec{n} \neq \vec{0}$ là vector pháp tuyến của $\alpha \Leftrightarrow \vec{n} \perp \alpha$
2. Cặp vectơ chỉ phương của mp(α): $\vec{a}, \vec{b}$ là cặp vtcp của mp(α) $\Leftrightarrow$ giá của các vectơ $\vec{a}, \vec{b}$ cùng // α
3. Quan hệ giữa vtcp $\vec{n}$ và cặp vtcp $\vec{a}, \vec{b}$: $\vec{n} = [\vec{a}, \vec{b}]$
4. Pt mpp qua $M(x_0; y_0; z_0)$ có vtcp $\vec{n} = (A; B; C)$

$$A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$$

- (α): $Ax + By + Cz + D = 0$ ta có $\vec{n} = (A; B; C)$
5. Phương trình mặt phẳng đi qua $A(a, 0, 0)$
 $B(0, b, 0); C(0, 0, c)$: $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$

Chú ý: Muốn viết phương trình mặt phẳng cần: **1 điểm và 1 vector pháp tuyến**

6. Phương trình các mặt phẳng tọa độ: (Oyz): $x = 0$; (Oxz): $y = 0$; (Oxy): $z = 0$
7. Chùm mặt phẳng: Giả sử $\alpha_1 \cap \alpha_2 = d$ trong đó: (α_1): $A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0$ (α_2): $A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0$
- Phương trình mp chứa (d) có dạng sau với $m^2 + n^2 \neq 0$:
 $m(A_1x + B_1y + C_1z + D_1) + n(A_2x + B_2y + C_2z + D_2) = 0$

III. PHƯƠNG TRÌNH ĐƯỜNG THẲNG

1. Phương trình tham số của đường thẳng:
 $\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + at \\ z = z_0 + at \end{cases} (t \in \mathbb{R})$

Trong đó $M_0(x_0; y_0; z_0)$ là điểm thuộc đường thẳng và $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ là vtcp của đường thẳng.

2. Phương trình chính tắc của đường thẳng:

$$\frac{x - x_0}{a_1} = \frac{y - y_0}{a_2} = \frac{z - z_0}{a_3}$$

Trong đó $M_0(x_0; y_0; z_0)$ là điểm thuộc đường thẳng và $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ là vtcp của đường thẳng.

3. Phương trình tổng quát của đường thẳng:

$$\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0 \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0 \end{cases} \text{ (với } A_1 : B_1 : C_1 \neq A_2 : B_2 : C_2)$$

trong đó $\vec{n}_1 = (A_1; B_1; C_1), \vec{n}_2 = (A_2; B_2; C_2)$ là hai VTPT và VTCP $\vec{u}_\Delta = [\vec{n}_1, \vec{n}_2]$.

† Chú ý: a. Đường thẳng $Ox: \begin{cases} y = 0 \\ z = 0 \end{cases}$; $Oy: \begin{cases} x = 0 \\ z = 0 \end{cases}$;

$$Oz: \begin{cases} x = 0 \\ y = 0 \end{cases}$$

$$b. (AB): \vec{u}_{AB} = \vec{AB}$$

$$c. \Delta_1 // \Delta_2 \Leftrightarrow \vec{u}_{\Delta_1} = \vec{u}_{\Delta_2}$$

$$d. \Delta_1 \perp \Delta_2 \Leftrightarrow \vec{u}_{\Delta_1} \perp \vec{u}_{\Delta_2}$$

IV. PHƯƠNG TRÌNH MẶT CẦU

Mặt cầu (S), tâm I(a; b; c), bán kính R

$$\text{Dạng 1: } (x - a)^2 + (y - b)^2 + (z - c)^2 = R^2 \quad (S)$$

$$\text{Dạng 2: } x^2 + y^2 + z^2 - 2ax - 2by - 2cz + d = 0 \text{ khi đó } R = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 - d}$$

1. $d(I, \alpha) > R$: $\alpha \cap (S) = \emptyset$
2. $d(I, \alpha) = R$: $\alpha \cap (S) = M$ (M gọi là tiếp điểm)
+ Điều kiện để mặt phẳng α tiếp xúc mặt cầu (S):
 $d(I, \alpha) = R$ (mặt phẳng α là tiếp diện của mặt cầu (S) tại M khi đó $\vec{n}_\alpha = \vec{IM}$)
3. Nếu $d(I, \alpha) < R$ thì α sẽ cắt mc(S) theo đường tròn (C) có phương trình là giao của α và (S). Để tìm tâm và bán kính r của (C) ta làm như sau:

- a. Tìm $r = \sqrt{R^2 - d^2(I, \alpha)}$
- b. Tìm H: + Viết phương trình đường thẳng Δ qua I, vuông góc với α
+ $H = \Delta \cap \alpha$ (toạ độ điểm H là nghiệm của hệ phương trình Δ với α)

V. KHOẢNG CÁCH

1. $AB = |\vec{AB}| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}$
2. Cho $M(x_M; y_M; z_M)$, mp(α): $Ax + By + Cz + D = 0$, $\Delta: \{M_0(x_0; y_0; z_0), \vec{u}_\Delta\}, \Delta': \{M'_0(x'_0; y'_0; z'_0), \vec{u}'_\Delta\}$

- a. Khoảng cách từ M đến mặt phẳng α :

$$d(M, \alpha) = \frac{|Ax_M + By_M + Cz_M + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$$

- b. Khoảng cách từ M đến đường thẳng Δ :

$$d(M, \Delta) = \frac{|[MM_0, \vec{u}]|}{|\vec{u}|}$$

- c. Khoảng cách giữa hai đường thẳng: $d(\Delta, \Delta') =$

$$\frac{|[\vec{u}, \vec{u}'], M_0 M'_0]|}{|\vec{u} \wedge \vec{u}'|}$$

VI. GÓC

1. Góc giữa hai vectơ $\vec{u}, \vec{v}$:

$$\cos(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{|\vec{u} \cdot \vec{v}|}{|\vec{u}| |\vec{v}|}$$

2. Góc giữa hai đường thẳng có các vectơ chỉ phương lần lượt là $\vec{u}, \vec{v}$:

$$\cos \varphi = |\cos(\vec{u}, \vec{v})| = \frac{|\vec{u} \cdot \vec{v}|}{|\vec{u}| |\vec{v}|} = \frac{|a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3|}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \sqrt{b_1^2 + b_2^2 + b_3^2}}, (0 \leq \varphi \leq 90^\circ)$$

3. Cho đường thẳng d có vectơ chỉ phương $\vec{u} = (a; b; c)$ và mặt (α) có pháp tuyến $\vec{n} = (A; B; C)$, φ là góc giữa đường thẳng và mặt phẳng khi đó:

$$\sin \varphi = \frac{|\vec{u} \cdot \vec{n}|}{|\vec{u}| |\vec{n}|} = \frac{|aA + bB + cC|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$$

$$\sqrt{a^2 + b^2 + c^2} - d$$

4. Góc giữa hai mặt phẳng (α), (α') có các vectơ pháp tuyến lần lượt là $\vec{n}, \vec{n}'$:

$$\cos((\alpha), (\alpha')) = \cos \varphi = \frac{|\vec{n} \cdot \vec{n}'|}{|\vec{n}| |\vec{n}'|}$$

VII. VỊ TRÍ TƯƠNG ĐỐI GIỮA ĐIỂM, MẶT PHẪNG, ĐƯỜNG THẲNG, MẶT CẦU

1. Vị trí tương đối hai mặt phẳng: (α), (β) có các vectơ pháp tuyến là $(A_1; B_1; C_1), (A_2; B_2; C_2)$:

$$(\alpha) \text{ cắt } (\beta): A_1 : B_1 : C_1 \neq A_2 : B_2 : C_2$$

$$(\alpha) // (\beta): \frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2} \neq \frac{D_1}{D_2}, \text{ (với điều kiện thỏa mãn)}$$

$$(\alpha) \equiv (\beta): \frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{D_1}{D_2}, \text{ (với điều kiện thỏa mãn)}$$

$$(\alpha) \perp (\beta): A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2 = 0$$

2. Vị trí tương đối của 2 đường thẳng: (d) qua M có vtcp $\vec{a}_d$, (d') qua N có vtcp $\vec{a}_{d'}$

d chéo d' $\Leftrightarrow [\vec{a}_d, \vec{a}_{d'}] \cdot \vec{MN} \neq 0$ (không đồng phẳng)

d, d' đồng phẳng $\Leftrightarrow [\vec{a}_d, \vec{a}_{d'}] \cdot \vec{MN} = 0$

d, d' cắt nhau $\Leftrightarrow [\vec{a}_d, \vec{a}_{d'}] \neq \vec{0}$ và $[\vec{a}_d, \vec{a}_{d'}] \cdot \vec{MN} = 0$

d, d' song song nhau $\Leftrightarrow \{ \vec{a}_d // \vec{a}_{d'} \text{ và } M \notin (d') \}$

d, d' trùng nhau $\Leftrightarrow \{ \vec{a}_d // \vec{a}_{d'} \text{ và } M \in (d') \}$

3. Vị trí tương đối của mặt phẳng và mặt cầu:

$$\text{Cho } (S): (x-a)^2 + (x-b)^2 + (x-c)^2 = R^2$$

$$\text{và } (\alpha): Ax + By + Cz + D = 0$$

Gọi $d = d(I, \alpha)$: khoảng cách từ tâm mặt cầu

(S) đến mp(α):

$$d > R: (S) \cap \alpha = \emptyset$$

$$d = R: (\alpha) \text{ tiếp xúc } (S) \text{ tại } H \text{ (H: tiếp điểm, } (\alpha) \text{ tiếp diện)}$$

$$d < R: (\alpha) \text{ cắt } (S) \text{ theo đường tròn có phương}$$

$$\text{trình: } \begin{cases} (S): (x-a)^2 + (x-b)^2 + (x-c)^2 = R^2 \\ (\alpha): Ax + By + Cz + D = 0 \end{cases}$$

TỔNG HỢP CÔNG THỨC VẬT LÝ THI THPT QUỐC GIA

TỔNG HỢP CÔNG THỨC VẬT LÍ 11

LỰC ĐIỆN - ĐIỆN TRƯỜNG

- Định luật Coulomb

$$F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}; \text{ hệ số tỷ lệ}$$

q_1, q_2 (C): độ lớn hai điện tích điểm

k : hằng số điện môi

r (m): khoảng cách giữa hai điện tích

- Cường độ điện trường

$$E = \frac{F}{q} = k \cdot \frac{Q}{r^2} \quad (N/C = V/m)$$

$F(N)$: lực điện tại điểm khảo sát

$q(C)$: điện tích thử dương

$Q(C)$: điện tích khảo sát.

- Nguyên lý chồng chất điện trường

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

$$\vec{E}_1 \uparrow \vec{E}_2 \uparrow : E = E_1 + E_2$$

$$\vec{E}_1 \uparrow \vec{E}_2 \downarrow : E = |E_1 - E_2|$$

$$\vec{E}_1 \perp \vec{E}_2 : E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$$

CÔNG - THỂ NĂNG - ĐIỆN THẾ - HIỆU

DIỆN THẾ

- Công của lực điện:

$$A_{MN} = q \cdot E \cdot d \quad (d = s \cdot \cos \alpha)$$

- Thế năng của một điện tích điểm q tại điểm

M trong điện trường:

$$V_M = A_M = V_{M\infty}$$

- Điện thế tại một điểm M trong điện trường

$$V_M = \frac{W_M}{q} = \frac{A_{M\infty}}{q}$$

- Hiệu điện thế: $U_{MN} = V_M - V_N = \frac{A_{MN}}{q}$

- Liên hệ giữa hiệu điện thế và cường độ điện trường:

$$U = E \cdot d$$

TỤ ĐIỆN

- Điện dung của tụ điện: $C = \frac{Q}{U} (F)$

$Q(C)$: điện tích trên tụ điện

$U(V)$: hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện

- Năng lượng điện trường trong tụ điện.

$$W = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2 (J)$$

MẠCH ĐIỆN

- Cường độ dòng điện: $I = \frac{q}{t} (A = C/s)$

$q(C)$ là điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong thời gian $t(s)$

- Điện năng tiêu thụ của đoạn mạch

$$A = U \cdot q = U \cdot I \cdot t \quad (J = V \cdot C)$$

- Công suất điện của đoạn mạch

$$P = \frac{A}{t} = U \cdot I \quad (W = J/s = V \cdot A)$$

- Nhiệt lượng tỏa ra ở vật dẫn

$$Q = R \cdot I^2 \cdot t (J)$$

- Công suất tỏa nhiệt của vật dẫn

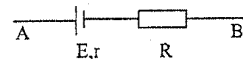
$$P = \frac{Q}{t} = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R} = U \cdot I$$

- Định luật OHM đối với toàn mạch

$$I = \frac{E}{R_N + r}; U_N = E - I \cdot r; E = I \cdot (R_N + r)$$

- Đoạn mạch chứa nguồn

$$U_{AB} = E - I \cdot R_{AB} \text{ hay } I = \frac{E - U_{AB}}{R_{AB}}$$



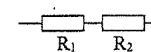
GHÉP CÁC ĐIỆN TRỞ

- Ghép nối tiếp

$$I = I_1 = I_2 = \dots$$

$$U = U_1 + U_2 + \dots$$

$$R = R_1 + R_2 + \dots$$



- Ghép song song

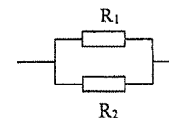
$$I = I_1 + I_2 + \dots$$

$$U = U_1 = U_2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

$$R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_{123} = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}$$



NGUỒN ĐIỆN

- Suất điện động của nguồn điện

$$E = \frac{A}{q} \quad (V = J/C)$$

$A(J)$ là công của lực lạ dịch chuyển một điện

tích dương $q(C)$ ngược chiều điện trường

- Công của nguồn điện: $A_{ng} = qE = EIt$

- Công suất của nguồn điện: $P = \frac{A_{ng}}{t} = E \cdot I$

- Hiệu suất của nguồn điện:

$$H = \frac{A_{ci}}{A} = \frac{U_N I t}{E I t} = \frac{U_N}{E} = \frac{R_N}{R_N + r}$$

- Bộ nguồn nối tiếp

$$E_b = n \cdot E; r_b = n \cdot r$$

- Bộ nguồn song song

$$E_b = E; r_b = \frac{r}{n}$$

SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ

VÀO NHIỆT ĐỘ

- $\rho = \rho_0 [1 + \alpha(t - t_0)]$

- $R = R_0 [1 + \alpha(t - t_0)]$

- $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$

ρ_0 : điện trở suất ở $t_0^\circ C (\Omega \cdot m)$

l : chiều dài dây dẫn (m)

ρ : điện trở suất ở $t^\circ C (\Omega \cdot m)$

S : tiết diện dây dẫn (m^2)

α : hệ số nhiệt điện trở (K^{-1})

Hiện tượng nhiệt điện

$$E = \alpha_T (T_1 - T_2)$$

E : suất điện động nhiệt điện (V)

α : hệ số nhiệt điện động ($V \cdot K^{-1}$)

T_1, T_2 là hiệu nhiệt độ ở đầu nóng và đầu lạnh.

DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN

$$m = k \cdot q; k = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n}; m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot I \cdot t$$

m : khối lượng vật chất được giải phóng ở điện cực (g)

k : đương lượng điện hóa

$$F = 9,65 \cdot 10^4 : \text{hằng số Faraday (C/mol)}$$

$\frac{A}{n}$: đương lượng gam của nguyên tố

A : khối lượng mol nguyên tử (g/mol)

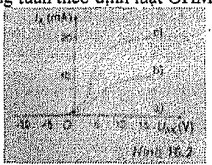
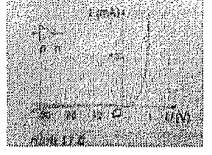
n : hóa trị của nguyên tố làm điện cực

I : cường độ dòng điện qua bình điện phân (A)

t : thời gian dòng điện qua bình điện phân

mili : m ... = 10^{-3} ; micro: μ ...= 10^{-6} ; nano: n ...= 10^{-9} ; pico: p...= 10^{-12}

BẢNG TÓM TẮT DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

MT	Hạt tải điện	Bản chất	Đường đặc trưng V- A	Ứng dụng
Kim loại	electron tự do	Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của các electron tự do dưới tác dụng của điện trường.	Tuân theo định luật OHM khi nhiệt độ của kim loại được giữ không đổi	- Siêu dẫn - Nhiệt điện
Chất điện phân	ion dương ion âm	Dòng điện trong chất điện phân là dòng chuyển dời có hướng của các ion trong điện trường.	Tuân theo định luật OHM	- Luyện nhôm - Mạ điện
Chất khí	Electron ion được tạo nhờ tác nhân ion hóa	Dòng điện trong chất khí là dòng chuyển dời có hướng của electron và các ion trong điện trường.	Không tuân theo định luật OHM. 	- Tia lửa điện - Hồ quang điện
Chân không	electron đưa vào	Dòng điện trong chân không là dòng chuyển dời có hướng của các electron	Không tuân theo định luật OHM. 	- Tia catôt
Chất bán dẫn	electron tự do lỗ trống	Dòng điện trong chất bán dẫn là dòng chuyển dời có hướng của các electron tự do và lỗ trống dưới tác dụng của điện trường.	Không tuân theo định luật OHM. 	- Điốt bán dẫn - Transistor

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện:

$$F = B.I.L.\sin\alpha$$

(quy tắc bàn tay trái 1)

B(T): cảm ứng từ

I (A): cường độ dòng điện qua dây dẫn.

α : góc hợp bởi $\vec{B}$ và $\vec{l}$

Cảm ứng từ dòng điện chạy trong

- **Dây dẫn thẳng:** $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$

(quy tắc bàn tay trái 1)

r(m): khoảng cách từ dòng điện đến điểm khảo sát.

I (A): cường độ dòng điện qua dây dẫn.

- **Vòng dây tròn:** $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot N \cdot \frac{I}{R}$

(quy tắc bàn tay trái 2)

R (m): bán kính vòng dây.

N (vòng): số vòng dây.

I (A): cường độ dòng điện qua vòng dây.

- Ống dây hình trụ: $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{l} I$

(quy tắc bàn tay trái 3)

I (A): cường độ dòng điện qua ống dây.

N (vòng): số vòng dây;

l (m): chiều dài ống dây

$n = \frac{N}{l}$: số vòng dây trên 1m chiều dài.

Từ trường của nhiều dòng điện:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

$$\vec{B}_1 \uparrow \vec{B}_2 : B = B_1 + B_2$$

$$\vec{B}_1 \downarrow \vec{B}_2 : B = |B_1 - B_2|$$

$$\vec{B}_1 \perp \vec{B}_2 : B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$$

Lực tương tác giữa hai dòng điện song song:

$$F = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1 I_2 l}{r}$$

I_1 và I_2 là cường độ dòng điện qua hai dây dẫn.

r: khoảng cách giữa hai dây dẫn.

l: chiều dài đoạn dây dẫn tính lực tương tác.

Lực Lorentz: $f = q.v.B.\sin\alpha$

(Quy tắc bàn tay trái 2)

q (C): điện tích của hạt mang điện chuyển động.

v (m/s): vận tốc của hạt mang điện.

B (T): từ trường nơi hạt mang điện chuyển động.

α : góc hợp bởi $\vec{B}$ và $\vec{v}$

Chuyển động của hạt điện tích trong từ trường đều: $\vec{B} \perp \vec{v}$

Bán kính quỹ đạo: $R = \frac{mv}{q.B}$

Chu kỳ chuyển động: $T = \frac{2\pi R}{v}$

Từ thông: $\Phi = B.S.\cos\alpha$ (Wb)

B (T): cảm ứng từ xuyên qua vòng dây.

S (m²): diện tích vòng dây.

α : góc hợp bởi $\vec{B}$ và pháp tuyến $\vec{n}$.

Suất điện động cảm ứng

$$e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$\Delta\Phi$: độ biến thiên từ thông.

Δt : khoảng thời gian từ thông biến thiên.

$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$: tốc độ biến thiên của từ thông.

Từ thông riêng của mạch: $\Phi = L.I$

Độ tự cảm của ống dây:

$$L = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N^2}{l} S(H)$$

N (vòng): số vòng dây.

l (m): chiều dài ống dây.

S (m²): tiết diện ống dây.

Suất điện động tự cảm: $e_{tc} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ (V)

L (H): hệ số tự cảm của ống dây.

ΔI : độ biến thiên c. độ dòng điện trong mạch

Δt : khoảng thời gian dòng điện biến thiên.

$\frac{\Delta I}{\Delta t}$: tốc độ biến thiên của cường độ dòng điện.

Năng lượng từ trường của ống dây

$$W = \frac{1}{2} Li^2 (J)$$

L (H): hệ số tự cảm của ống dây.

i (A): cường độ dòng điện qua ống dây.

Định luật khúc xạ ánh sáng

$$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r \text{ hay } \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$$

Chiết suất tỷ đối:

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}; \quad n_{12} = \frac{1}{n_{21}}$$

Góc giới hạn phản xạ toàn phần

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$$

Điều kiện để có phản xạ toàn phần

$$n_2 < n_1; \quad i \geq i_{gh}$$

Công thức lăng kính

$$\sin i_1 = n \cdot \sin r_1; \quad A = r_1 + r_2$$

$$\sin i_2 = n \cdot \sin r_2; \quad D = i_1 + i_2 - A$$

Nếu các góc i và A nhỏ

$$i_1 = n \cdot r_1; \quad A = r_1 + r_2$$

$$i_2 = n \cdot r_2; \quad D = (n - 1) \cdot A$$

$$D = \frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

D: độ tụ (dp)

f: tiêu cự thấu kính (m)

R_1, R_2 : bán kính các mặt cong (m)

n: chiết suất chất làm thấu kính.

Thấu kính hội tụ: $f > 0; D > 0$

Thấu kính phân kỳ: $f < 0; D < 0$

Vị trí ảnh:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

$$f = \frac{d \cdot d'}{d + d'}$$

$$d = \frac{d' \cdot f}{d' - f}$$

$$d' = \frac{d \cdot f}{d - f}$$

Vật thật: $d > 0$; trước kính
Vật ảo: $d < 0$; sau kính
Ảnh thật: $d' > 0$; sau kính
Ảnh ảo: $d' < 0$; trước kính

Số phóng đại ảnh

$$|k| = \frac{A'B'}{AB}; \quad k = -\frac{d'}{d} = \frac{f}{f-d} = \frac{f-d'}{f}$$

Hệ hai thấu kính đồng trục ghép sát

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2};$$

$$D = D_1 + D_2$$

Hệ hai thấu kính đồng trục ghép cách nhau

Quan hệ giữa hai vai trò ảnh và vật của $A_1'B_1'$:

$$AB \xrightarrow{L_1} A_1'B_1' \xrightarrow{L_2} A_2'B_2'$$

$$d_1 \quad d_1' \quad d_2 \quad d_2'$$

$$d_2 = 1 - d_1'; \quad d_1' + d_2 = 1$$

Số phóng đại ảnh sau cùng:

$$k = k_1 \cdot k_2$$

$$\text{Số bội giác: } G = \frac{\alpha}{\alpha_0} \approx \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0}$$

Kính lúp: ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{OC_C}{f} = \frac{D}{f}$$

Kính hiển vi: ngắm chừng ở vô cực

$$G_\infty = |k_1| \cdot G_2 = \delta \cdot \frac{D}{f_1 \cdot f_2}$$

Kính thiên văn: ngắm chừng ở vô cực

$$G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2}$$

THẤU KÍNH HỘI TỤ ($f > 0$)

VẬT			ẢNH		
Tính chất	Vị trí		Tính chất	Vị trí	Chiều và độ lớn
THẬT	$d \geq 0$	$d > 2f$	THẬT	$f < d' < 2f$	$-1 < k < 0$
		$d = 2f$		$d' = 2f$	$k = -1$
		$f < d < 2f$		$d' > 2f$	$k < -1$
		$d = f$	Không xác định	$d' \rightarrow \infty$	Không xác định
		$0 < d < f$	ẢO	$d' < 0$	$k > 1$
ẢO	$d < 0$	$d = 0$	Không xác định	$d' = 0$	$k = 1$
			THẬT	$0 < d' < f$	$0 < k < 1$

THẤU KÍNH PHÂN KỲ ($f < 0$)

VẬT			ẢNH		
Tính chất	Vị trí		Tính chất	Vị trí	Chiều và độ lớn
THẬT	$d > 0$		ẢO	$f < d' < 0$	$0 < k < 1$
ẢO	$d \leq 0$	$d = 0$	không xác định	$d' = 0$	$k = 1$
		$f < d < 0$	THẬT	$d' > 0$	$k > 1$
		$d = f$	không xác định	$d' \rightarrow \infty$	không xác định
		$2f < d < f$	ẢO	$d' < 2f$	$k < -1$
		$d = 2f$		$d' = 2f$	$k = -1$
		$d < 2f$		$2f < d' < f$	$-1 < k < 0$

CÔNG THỨC VẬT LÝ 12

CHƯƠNG I : DAO ĐỘNG

I. DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA:

Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng:

Phương trình dao động:

$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

Phương trình vận tốc:

$$v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$$

Phương trình gia tốc:

$$a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$$

+ x: Li độ dao động (cm, m)

+ A: Biên độ dao động (cm, m)

+ φ : Pha ban đầu (rad)

+ ω : Tần số góc (rad/s)

+ $(\omega t + \varphi)$: Pha dao động (rad)

$$x_{\max} = A$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} v_{\max} &= \omega A \text{ (Tại VTCTB)} \\ a_{\max} &= A \omega^2 \text{ (Tại biên)} \end{aligned}$$

• Hệ thức độc lập:

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$$

$$\Rightarrow v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

- Tại VTCTB: $x = 0$, $v_{\max} = \omega A$, $a = 0$

- Tại biên: $x_{\max} = A$, $v = 0$, $a_{\max} = A \omega^2$

- Tốc độ trung bình trong 1 chu kỳ:

$$\bar{v} = \frac{4A}{T}$$

• Liên hệ về pha:

- v sớm pha $\frac{\pi}{2}$ hơn x;

- a sớm pha $\frac{\pi}{2}$ hơn v; a ngược pha với x

I. CON LẮC LÒ XO

• Tần số góc:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\rightarrow k = m \omega^2; \quad \omega = 2\pi f$$

• Chu kỳ:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

• Tần số:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

• Nếu $m = m_1 + m_2 \Rightarrow$

$$T^2 = T_1^2 + T_2^2$$

• Nếu $m = m_1 - m_2 \Rightarrow$

$$T^2 = T_1^2 - T_2^2$$

• Nếu trong thời gian t vật thực hiện được N dao động:

$$\text{Chu kỳ: } T = \frac{t}{N}$$

$$\text{Tần số: } f = \frac{N}{t}$$

$$\text{Ghép lò xo: } k_1 = k_1, l_1 = k_2, l_2$$

- Nếu k_1 nối tiếp k_2 : $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$

$$\Rightarrow T^2 = T_1^2 + T_2^2$$

- Nếu k_1 song song k_2 : $k = k_1 + k_2$

$$\Rightarrow \frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$$

Lập phương trình dao động điều hòa:

Phương trình có dạng:

$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

- Tìm A:

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}, \quad l = 2A, \quad v_{\max} = \omega A$$

- Tìm ω :

$$T = \frac{2\pi}{\omega}, \quad \omega = 2\pi f; \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \dots$$

- Tìm φ : Chọn $t = 0$ lúc vật qua vị trí x_0

$$\Rightarrow x_0 = A \cos \varphi$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = \frac{x_0}{A} = \cos \theta$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \varphi = \theta : \text{vật chuyển động theo chiều } (-) \\ \varphi = -\theta : \text{vật chuyển động theo chiều } (+) \end{cases}$$

Năng lượng dao động điều hòa:

- Động năng:

$$W_d = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} k A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$$

- Thế năng:

$$W_t = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} k A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$$

- Cơ năng:

$$W = W_d + W_t = h s;$$

$$W = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m v^2 A^2 = h s$$

Con lắc lò xo treo thẳng đứng:

Gọi l_0 : Chiều dài tự nhiên của lò xo

l_0 : Độ giãn của lò xo khi vật ở VTCB

l_b : Chiều dài của lò xo khi vật ở VTCB

$$l_b = l_0 + \Delta l$$

$\Rightarrow$

- Khi vật ở VTCB: $F_{dh} = P$

$$\Rightarrow k \Delta l = mg$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$$

- Chu kì của con lắc:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$$

- Chiều dài của lò xo ở li độ x :

$$l = l_0 + x$$

- Chiều dài cực đại (khi vật ở vị trí thấp nhất):

$$l_{\max} = l_0 + A$$

- Chiều dài cực tiểu (khi vật ở vị trí cao nhất):

$$l_{\min} = l_0 - A$$

$$\Rightarrow A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2}, \quad l_b = \frac{l_{\max} + l_{\min}}{2}$$

Lực đàn hồi của lò xo ở li độ x :

$$F_{dh} = k (\Delta l + x)$$

- Lực đàn hồi cực đại

$$F_{dh\max} = k (\Delta l + A)$$

- Lực đàn hồi cực tiểu:

$$F_{dh\min} = k (\Delta l - A) \quad \text{nếu } \Delta l > A$$

$$F_{dh\min} = 0 \quad \text{nếu } \Delta l \leq A$$

- Lực hồi phục:** là lực tổng hợp tác dụng lên vật (có xu hướng đưa vật về VTCB)

$$\text{Độ lớn: } F_{hp} = |kx|$$

$$\Rightarrow \text{Lực hồi phục cực đại: } F_{hp} = |kA|$$

Lưu ý: Trong các công thức về lực và năng lượng thì A , x , Δl có đơn vị là (m)

II. CON LẮC ĐƠN

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

- Tần số góc:

$$\text{Chu kì: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad l(\text{m}), g(\text{m/s}^2)$$

$$\text{Tần số: } f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{l}} \quad (\text{Hz})$$

Phương trình dao động

$$\text{Theo cung lệch: } s = s_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

$$\text{Theo góc lệch: } \alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

Với $s = l\alpha$

+ l là chiều dài dây treo (m)

+ α_0 , s_0 là góc lệch, cung lệch khi vật ở biên

$$\text{Công thức liên hệ: } s_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$$

$$\text{Và } v = \pm \omega \sqrt{s_0^2 - s^2}$$

- Vận tốc:

+ Khi dây treo lệch góc α bất kì:

$$v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}$$

+ Khi vật qua VTCB

$$v = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_0)}$$

+ Khi vật ở biên: $v = 0$

- Lực căng dây:

+ Khi vật treo lệch góc α bất kì:

$$T = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$$

+ Khi vật qua VTCB:

$$T = mg(3 - 2 \cos \alpha_0)$$

+ Khi vật ở biên:

$$T = mg \cos \alpha_0$$

Khi $\alpha \leq 10^\circ$ có thể dùng:

$$1 - \cos \alpha_0 = 2 \sin^2 \frac{\alpha_0}{2} \approx \frac{\alpha_0^2}{2}$$

$$\Rightarrow T_{\max} = mg(1 + \alpha_0^2)$$

$$T_{\min} = mg(1 - \frac{\alpha_0^2}{2})$$

- Năng lượng dao động:

$$W = W_d + W_t = h s$$

$$W = mgl(1 - \cos \alpha_0) \approx \frac{\pi}{2} mgl \alpha_0^2$$

- Chu kì tăng hay giảm theo %:

$$\frac{|T_2 - T_1|}{T_1} \cdot 100 \%$$

- Chiều dài tăng hay giảm theo %:

$$\frac{|l_2 - l_1|}{l_1} \cdot 100 \%$$

- Gia tốc tăng hay giảm theo %:

$$\frac{|g_2 - g_1|}{g_1} \cdot 100 \%$$

III. TỔNG HỢP DAO ĐỘNG

- Xét 2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số:

$$x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$$

$$\text{và } x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$$

- Độ lệch pha: $\Delta \varphi = \varphi_1 - \varphi_2$

- Phương trình dao động tổng hợp có dạng:

$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

Với:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

$$\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2}$$

- Nếu 2 dao động cùng pha: $\Delta \varphi = 2k\pi$

- Nếu 2 dao động ngược pha: $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi$

+ Nếu $\vec{A}_1 \perp \vec{A}_2$ thì $A^2 = A_1^2 + A_2^2$

- + Nếu $\vec{A}$ tổng là đường chéo hình thoi: $\Delta\varphi = 120^\circ$

$\Rightarrow A = A_1 = A_2$

- + Nếu $\vec{A}$ tổng là hình thoi: $\Delta\varphi = 60^\circ$

$\Rightarrow A = A_1 \cdot \sqrt{3} = A_2 \cdot \sqrt{3}$

CHƯƠNG II: SÓNG CƠ HỌC

1. Sóng đo 1 nguồn

- Xét sóng tại nguồn O có biểu thức

$u_o = A \cos \omega t$

- Biểu thức sóng tại M cách O khoảng d:

$u_M = A \cos(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda})$

Với: $\omega = 2\pi f$

- Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = v \cdot T$

- Vận tốc truyền sóng: $v = \frac{s}{t}$

- Độ lệch pha giữa 2 điểm trên phương truyền sóng cách nhau 1 khoảng d:

- Nếu 2 dao động cùng pha: $\Delta\varphi = 2k\pi$

$\Rightarrow d = k\lambda$

- Nếu 2 dao động ngược pha: $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$

$\Rightarrow d = (k + \frac{1}{2})\lambda$

2. Giao thoa sóng:

Xét sóng tại 2 nguồn A và B là 2 sóng kết hợp có biểu thức:

- + Xét điểm M cách nguồn A một khoảng d_1 , cách nguồn B một khoảng d_2

- + Biểu thức sóng tại M do A truyền tới:

$u_1 = A \cos(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda})$

- + Biểu thức sóng tại M do B truyền tới:

$u_2 = A \cos(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda})$

$\Rightarrow$ Biểu thức sóng tổng hợp tại M: $u_M = u_1 + u_2$

- Biên độ: $A = 2A \left| \cos\left(\frac{d_2 - d_1}{\lambda}\right) \right|$

- + Cực đại giao thoa: $A_{\max} = 2A$

$\Rightarrow d_2 - d_1 = k \cdot \lambda$

- + Cực tiểu giao thoa: $A_{\min} = 0$

$\Rightarrow d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda$

và $d_1 + d_2 = S_1 S_2$

Để tìm số cực tiểu giao thoa: $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$

$\Rightarrow d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda$

và $d_1 + d_2 = S_1 S_2$

- Trường hợp sóng phát ra từ hai nguồn lệch pha nhau $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ thì số cực đại và cực tiểu trên đoạn thẳng $S_1 S_2$ là số các giá trị của k ($\in \mathbb{Z}$) tính theo công thức:

- Cực đại: $-\frac{S_1 S_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \leq k \leq \frac{S_1 S_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi}$

- Cực tiểu: $-\frac{S_1 S_2}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \leq k \leq \frac{S_1 S_2}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi}$

3. Sóng dừng

Gọi l là chiều dài của dây, k số bó sóng:

- Nếu đầu A cố định, B cố định:

$l = k \cdot \frac{\lambda}{2}$

- Nếu đầu A cố định, B tự do:

$l = (k + \frac{1}{2}) \cdot \frac{\lambda}{2}$

CHƯƠNG 3: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

I. ĐẠI CƯƠNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

- Biểu thức cường độ dòng điện và điện áp:

$i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$

Và

$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$

- Độ lệch pha của u so với i: $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$

- $\varphi > 0$: u nhanh pha hơn i

- $\varphi < 0$: u chậm pha hơn i

- $\varphi = 0$: u, i cùng pha

- Mạch chỉ có R: $\varphi = 0 \Rightarrow u_R, i$ cùng pha

$U_{0R} = I_0 R$; $U_R = I \cdot R$

- Mạch chỉ có cuộn cảm L:

- Cảm kháng: $Z_L = \omega L$

$\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow u_L$ nhanh pha hơn i: $\frac{\pi}{2}$

$U_{0L} = I_0 Z_L$; $U_L = I \cdot Z_L$

- Mạch chỉ có tụ điện C:

- Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C}$

$\varphi = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow u_C$ chậm pha hơn i: $-\frac{\pi}{2}$

- Đoạn mạch R, L, C nối tiếp:

- Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

- Độ lệch pha của u so với i:

$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

- Định luật ohm

$U_0 = I_0 Z$

$U = I \cdot Z$

- Lưu ý:

- Số chỉ Ampe kế: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

- Số chỉ vôn kế: $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

- Công suất mạch RLC:

- Hệ số công suất mạch: $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$

- MẠCH RLC CỘNG HƯỞNG

Thay đổi L, C, ω đến khi $Z_L = Z_C$

Khi đó $Z_{\min} = R \Rightarrow I_{\max} = \frac{U}{Z_{\min}}$

$\Rightarrow P_{\max} = R \cdot I_{\max}^2 = \frac{U^2}{R}$

- Điều kiện cộng hưởng:

- Công suất mạch cực đại

- Hệ số công suất cực đại

- Cường độ dòng điện, số chỉ ampe kế cực đại

- u, i cùng pha

- Cuộn dây có điện trở trong r:

- Tổng trở cuộn dây:

$Z_d = \sqrt{r^2 + Z_L^2}$

- Độ lệch pha giữa u_d và i: $\tan \varphi_d = \frac{Z_L}{r}$

- Công suất cuộn dây:

$P_d = r \cdot I^2$

- Hệ số công suất cuộn dây: $\cos \varphi_d = \frac{r}{Z_d}$

- Mạch RLC khi cuộn dây có điện trở r:

- Tổng trở:

$Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

- Độ lệch pha của u so với i:

$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R+r}$

- Công suất mạch: $P = (R + r) \cdot I^2$

- Hệ số công suất mạch:

$$\cos \varphi = \frac{R + r}{Z}$$

• Ghép tụ điện: Khi C' ghép vào C tạo thành C_b

- Nếu $C_b < C \Rightarrow C'$ ghép nối tiếp C

$$\Rightarrow \frac{1}{C_b} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'}$$

- Nếu $C_b > C \Rightarrow C'$ ghép song song C

$$\Rightarrow C_b = C + C'$$

* BÀI TOÁN CỰC TRỊ

• Thay đổi R để $P_{\max}$:

$$P = R \cdot I^2 = R \cdot \frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R^2 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

$$\text{Để } P_{\max} \Rightarrow \left[R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R} \right] \text{ min}$$

$$\Rightarrow R = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}$$

$$\Rightarrow R = |Z_L - Z_C|; \quad P_{\max} = \frac{U^2}{2R}$$

• Thay đổi L để $U_{L\max}$

$$U_L = I \cdot Z_L = \frac{U \cdot Z_L}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$= \frac{U}{\sqrt{(R^2 + Z_C^2) \cdot \frac{1}{Z_L^2} - 2Z_C \cdot \frac{1}{Z_L} + 1}} = \frac{U}{\sqrt{y}}$$

- Để $U_{L\max}$ thì $y_{\min} \Rightarrow y' = 0$

$$\Rightarrow Z_L = \frac{(R^2 + Z_C^2)}{Z_C}$$

$$\Rightarrow U_{L\max} = \frac{U}{R} \cdot \sqrt{R^2 + Z_C^2}$$

• Thay đổi C để $U_{C\max}$:

$$\text{Tương tự: } Z_C = \frac{(R^2 + Z_L^2)}{Z_L}$$

$$U_{C\max} = \frac{U}{R} \cdot \sqrt{R^2 + Z_L^2}$$

II. LIÊN HỆ GIỮA CÁC ĐIỆN ÁP:

- Hai đầu R có điện áp hiệu dụng U_R

- Hai đầu L có điện áp hiệu dụng U_L

- Hai đầu C có điện áp hiệu dụng U_C

• Điện áp hiệu dụng 2 đầu mạch:

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$$

• Độ lệch pha của u so với i :

$$\tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R}$$

• Hệ số công suất mạch:

$$\cos \varphi = \frac{U_R}{U}$$

• Khi cuộn dây có điện trở trong:

$$U = \sqrt{(U_R + U_r)^2 + (U_L - U_C)^2}$$

Cuộn dây có:

$$U_d = \sqrt{U_r^2 + U_L^2}; \tan \varphi = \frac{U_L}{U_r}; \cos \varphi = \frac{U_r}{U_{d1}}$$

III. SẢN XUẤT VÀ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

• Máy phát điện xoay chiều 1 pha:

- Tần số: $f = n \cdot p$

với p : Số cặp cực của nam châm.

n : Số vòng quay trong 1s

- Suất điện động cảm ứng: $e = E_0 \cos \omega t$

$$E_0 = NBS\omega$$

- SDD cực đại:

- Từ thông cực đại: $\Phi_0 = BS$

- Nếu cuộn dây có N vòng

+ Mắc hình sao:

$$U_d = \sqrt{3} U_p \text{ và } I_d = I_p$$

+ Mắc hình tam giác:

$$U_d = U_p \text{ và } I_d = \sqrt{3} I_p$$

• Máy biến thế:

Goi:

N_1, U_1, P_1 : Số vòng, hđt, công suất ở cuộn sơ cấp.

N_2, U_2, P_2 : Số vòng, hđt, công suất ở cuộn thứ cấp.

$$\text{cấp } P_1 = U_1 I_1 \cos \varphi_1$$

$$P_2 = U_2 I_2 \cos \varphi_2$$

• Hiệu suất của máy biến thế:

$$H = \frac{H_1}{H_2} \leq 1 \quad (\%)$$

• Mạch thứ cấp không tải

$$k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

• Mạch thứ cấp có tải:

$$k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

• Truyền tải điện năng

• Độ giảm thế trên dây dẫn: $\Delta U = R_d \cdot I_d$

• Công suất hao phí trên đường dây tải điện:

$$\Delta P = R_d I_d^2 = R \cdot \frac{P^2}{U^2}$$

Với R_d : điện trở tổng cộng trên đường dây tải điện

I_d : Cường độ dòng điện trên dây tải điện

• Hiệu suất tải điện:

$$H = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_1 - \Delta P}{P_1} \quad (\%)$$

Với: P_1 : Công suất truyền đi

P_2 : Công suất nhận được nơi tiêu thụ

ΔP : Công suất hao phí

CHƯƠNG 4: DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

• Tần số góc: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

• Chu kỳ riêng: $T = 2\pi\sqrt{LC}$

• Tần số riêng: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

• Bước sóng điện từ:

$$\lambda = c \cdot T = \frac{c}{f} = c \cdot 2\pi \cdot \sqrt{LC}$$

Với $c = 3 \cdot 10^8$ m/s: Vận tốc ánh sáng

* Năng lượng mạch dao động:

• Năng lượng điện trường:

$$W_C = \frac{1}{2} C u^2 = \frac{1}{2} q u = \frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{C}$$

$\Rightarrow$ Năng lượng điện trường cực đại:

$$W_{C\max} = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{1}{2} Q_0 U_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_0^2}{C}$$

• Năng lượng từ trường:

$$W_L = \frac{1}{2} L i^2$$

$\Rightarrow$ Năng lượng từ trường cực đại:

$$W_{L\max} = \frac{1}{2} L I_0^2$$

• Năng lượng điện từ: $W = W_C + W_L$

$$W = \frac{1}{2} C u^2 + \frac{1}{2} L i^2$$

$$W = \frac{1}{2} q u + \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{C} + \frac{1}{2} L i^2$$

$$W = W_{C\max} = W_{L\max}$$

$$= \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{1}{2} Q_0 U_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} L I_0^2$$

- Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số gấp đôi của dòng điện và điện tích:

$$2f, 2\omega, \frac{T}{2}$$

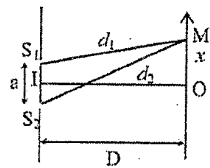
CHƯƠNG 5: GIAO THOA ÁNH SÁNG:

I Với Ánh Sáng Đơn Sắc:

Goi:

- a: Khoảng cách giữa 2 khe S1S2
- D: Khoảng cách từ 2 khe tới màn
- λ : Bước sóng của ánh sáng kích thích
- x: Khoảng cách từ vị trí vân đang xét tới vân sáng trung tâm

Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$



- Vị trí vân sáng: (vân sáng thứ k)

$$x = k \cdot \frac{\lambda D}{a} = ki$$

- Vị trí vân tối: (Vân tối thứ k+1)

$$x = (k + \frac{1}{2}) \frac{\lambda D}{a} = (k + 0,5)i$$

- Khoảng cách giữa 2 vân x1 và x2:

+ Cùng phía: $\Delta x = |x_1 - x_2|$

+ Khác phía: $\Delta x = x_1 + x_2$

- Xét tại vị trí x cách vân trung tâm cho vân gì:

$$\frac{x}{i} = k \rightarrow \text{Vân sáng thứ } k$$

$$\frac{x}{i} = k + 0,5 \rightarrow \text{Vân tối thứ } k + 1$$

- Hai vân trùng nhau: $x_1 = x_2$

- Tim số vân sáng, vân tối quan sát được trên bề rộng trường giao thoa L:

- Số khoảng vân trên nửa trường: $n = \frac{L}{2i}$

$$N_s = (\text{phần nguyên của } n) \times 2 + 1$$

$$N_t = (\text{phần làm tròn của } n) \times 2$$

II. Giao thoa với ánh sáng trắng

($0,4 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,75 \mu\text{m}$)

- Bề rộng quang phổ bậc 1: với $k = 1$

$$\Delta x_1 = x_{d1} - x_{t1} = k \cdot \frac{D}{a} (\lambda_d - \lambda_t)$$

- Bề rộng quang phổ bậc 2: $\Delta x_2 = 2\Delta x_1$

- M cách VS trung tâm 1 khoảng x cho bao nhiêu vân sáng, bao nhiêu vân tối

- Tại M cho vân sáng

$$x_M = k \cdot \frac{\lambda D}{a}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x_M}{k \cdot D} (\mu\text{m})$$

$$\Rightarrow 0,4 \mu\text{m} \leq \frac{a \cdot x_M}{k \cdot D} \leq 0,75 \mu\text{m}$$

$$\Rightarrow \text{Các giá trị của } k \text{ (k nguyên)}$$

- Tại M cho vân tối

$$x_M = (k + \frac{1}{2}) \cdot \frac{\lambda D}{a}$$

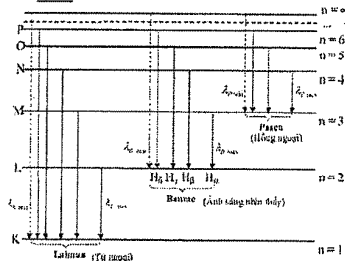
$$\Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x_M}{(k + 0,5) \cdot D} (\mu\text{m})$$

$$\Rightarrow 0,4 \mu\text{m} \leq \frac{a \cdot x_M}{(k + 0,5) \cdot D} \leq 0,75 \mu\text{m}$$

$$\Rightarrow \text{Các giá trị của } k \text{ (k nguyên)}$$

CHƯƠNG 6: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

Goi:



λ:

λ: Bước sóng ánh sáng kích thích

λ₀: Bước sóng giới hạn của kim loại

- Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện: $\lambda \leq \lambda_0$

- Năng lượng của photon ánh sáng:

$$\epsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

- Công thoát của electron: (J)

$$A = \frac{hc}{\lambda_0}$$

- Phương trình Anhxtanh:

$$\epsilon = A + W_{\text{đmax}}$$

Với

$$W_{\text{đmax}} = e \cdot |U_h| = \frac{1}{2} m v_{\text{đmax}}^2$$

U_h là hiệu điện thế hãm

- Hiệu điện thế giữa Anốt và Catốt:

$$U_{AK} = - U_h$$

Các hằng số: $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$,

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}; \quad m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$$

- Cường độ dòng quang điện:

$$I_{bh} = \frac{n_e \cdot e}{t} (A)$$

- Công suất nguồn bức xạ:

$$P = \frac{n_p \cdot \epsilon}{t} (W)$$

- Hiệu suất lượng tử:

$$H = \frac{n_e}{n_p} (\%)$$

Với n_p : Số photon đến đập vào Catốt

- Quang phổ nguyên tử hydro:

- Năng lượng bức xạ hay hấp thụ:

$$\frac{hc}{\lambda} = E_{cao} - E_{thấp}; \quad E = - \frac{13,6}{n^2}$$

- Bước sóng của các vạch: $\lambda_{31} =$

$$\frac{\lambda_{32} \cdot \lambda_{21}}{\lambda_{32} + \lambda_{21}}$$

- Dãy Laiman: Nằm trong vùng tử ngoại
- Dãy Banme: Nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy và một phần ở vùng tử ngoại
- Dãy Pasen: Nằm trong vùng hồng ngoại

CHƯƠNG 7: VẬT LÝ HẠT NHÂN

- Cấu tạo hạt nhân:

- Hạt nhân $^A_Z X$ có:

+ A nucleon;

+ Z proton;

+ N = (A - Z) neutron.

- Liên hệ giữa năng lượng và khối lượng:

$$E = mc^2$$

- Độ hụt khối của hạt nhân:

$$\Delta m = Z m_p + (A - Z) m_n - m_{hn}$$

- Năng lượng liên kết: $W_{lk} = \Delta m \cdot c^2$

- Năng lượng liên kết riêng: $W_{lkr} = \frac{W_{lk}}{A}$

- Phóng xạ

Goi: T: Là chu kỳ bán rã

t: Thời gian phóng xạ

- Hằng số phóng xạ: $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$

Goi m₀: Khối lượng chất phóng xạ lúc đầu (g)

m: Khối lượng chất phóng xạ còn lại

N₀: Số nguyên tử ban đầu

N: Số nguyên tử còn lại

A: Số khối hạt nhân

H₀: Độ phóng xạ lúc đầu (Bq)

H: Độ phóng xạ lúc sau (Bq)

$$m = m_0 2^{\frac{-t}{T}} = m_0 e^{-\lambda t}$$

$$N = N_0 2^{\frac{-t}{T}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$H = \lambda N = \lambda N_0 2^{\frac{-t}{T}} = H_0 2^{\frac{-t}{T}}$$

Chú ý: Trong công thức về độ phóng xạ, T tính bằng giây ; 1Ci = 3,7.10¹⁰ Bq

- Khối lượng hạt nhân mẹ bị phân rã sau thời gian t:

$$\Delta m = m_0 (1 - 2^{\frac{-t}{T}})$$

- Số hạt nhân con mới được tạo thành bằng số hạt nhân mẹ bị phân rã sau thời gian t:

$$N' = \Delta N = N_0 - N = N_0 (1 - 2^{\frac{-t}{T}})$$

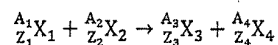
- Tỷ lệ hạt nhân còn lại: $\frac{N}{N_0}$ (%)
- Tỷ lệ hạt nhân bị phân rã: $\frac{\Delta N}{N_0}$ (%)
- Các loại hạt phóng xạ:
 - + Hạt α : ${}^4_2\text{He}$
 - + Hạt β^+ : ${}^0_1\text{e}$; Hạt β^- : ${}^0_{-1}\text{e}$

+ Hạt neutron: ${}_0^1\text{n}$

+ Hạt proton: ${}_1^1\text{p}$ hay ${}_1^1\text{H}$

- Phản ứng hạt nhân:

Trong phản ứng hạt nhân:



- Số nuclôn và số điện tích được bảo

$$A_1 + A_2 = A_3 + A_4 \text{ và } Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$$

- Năng lượng tỏa ra hoặc thu vào trong phản ứng hạt nhân:

$$W = (m_1 + m_2 - m_3 - m_4) \cdot c^2$$

$$W = (m_1 + m_2 - m_3 - m_4) \cdot 931,5 \text{ MeV}$$

$$W = (\Delta m_3 + \Delta m_4 - \Delta m_1 - \Delta m_2) \cdot c^2$$

$$= A_3 W_{\text{likt3}} + A_4 W_{\text{likt4}} - A_1 W_{\text{likt1}} - A_2 W_{\text{likt2}}$$

- Nếu $m_1 + m_2 > m_3 + m_4 \Rightarrow W > 0$ thì phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
- Nếu $m_1 + m_2 < m_3 + m_4 \Rightarrow W < 0$ thì phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

Khối lượng proton: $m_p = 1,0073u$

Khối lượng neutron: $m_n = 1,0087u$

$$1u = 931,5 \cdot \frac{\text{MeV}}{c^2}$$

TỔNG HỢP CÔNG THỨC HÓA HỌC THI THPT QUỐC GIA

HÓA HỌC LỚP 11

CHƯƠNG I: SỰ ĐIỆN LI

I. DUNG DỊCH.

1. KHÁI NIỆM

- a. *Thí dụ:* Hoà tan HCl vào nước thu được dung dịch axit HCl
 Hoà tan NaCl vào nước thu được dung dịch NaCl
 Hoà tan đường vào nước thu được dung dịch nước đường.
 Hoà tan nóng chảy Ag vào Au thu được dung dịch rắn Ag- Au
 Không khí là dung dịch gồm có N₂, O₂, CO₂, các chỉ hiếm ...
- b. *Khái niệm:* Dung dịch là hỗn hợp đồng nhất của hai hay nhiều cấu tử (thành phần).
2. *Biểu diễn thành phần dung dịch - nồng độ.*
- a. *Nồng độ phần trăm:* Khối lượng chất tan trong 100gam dung dịch.

$$C\% = \frac{m_{ct}}{m_{dd}} \cdot 100 \quad (1) \quad \text{trong đó } m_{ct}: \text{khối lượng chất tan}$$

$$m_{dd}: \text{khối lượng dung dịch}$$

- b. *Nồng độ mol/lit:* Số mol chất tan trong 1 lít dung dịch.

$$C_M = \frac{n}{V_{dd}} \quad (2) \quad (n \text{ số mol chất tan, } V \text{ thể tích dung dịch - lít})$$

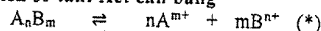
- c. *Nồng độ molan:* Số mol chất tan có trong 1kg dung môi.

$$C_m = \frac{n}{m_{dm}} \quad (3) \quad (n \text{ số mol chất tan, } m_{dm} \text{ khối lượng dung môi - kg})$$

- d. *Độ tan:* Số gam chất tan có thể tan tối đa trong 100g dung môi.

$$S = \frac{m_{ct}}{m_{dm}} \cdot 100 \quad (4) \quad (m \text{ khối lượng chất tan, } m_{dm} \text{ khối lượng dm - g})$$

3. Tích số tan: Xét cân bằng



Ta có tích số tan $T = [A^{m+}]^n \cdot [B^{n-}]^m$

Nếu tích nồng độ các ion < tích số tan thì trong dung dịch không xuất hiện kết tủa.

Nếu tích nồng độ các ion = tích số tan thì thu được dung dịch bão hoà.

Nếu tích nồng độ các ion > tích số tan thì trong dung dịch bắt đầu xuất hiện kết tủa.

- Mối liên hệ giữa tích số tan và độ tan xét cân bằng (*)

$$T = n^n \cdot m^m \cdot S^{n+m}$$

II. Sự điện li.

1. Chất điện li.

- a. *Thí nghiệm:* Tính dẫn điện của các nước nguyên chất, dung dịch NaCl, dung dịch nước đường, dung dịch ancol etylic.

* giải thích tính dẫn điện của các dung dịch axit, bazơ, muối.

* vai trò của dung môi nước.

b. *Khái niệm:*

+ Chất khi tan trong nước tạo dung dịch dẫn điện được gọi là chất điện li.

Thí dụ : các axit, bazơ, muối là các chất điện li.

+ Chất khi tan trong nước tạo thành dung dịch không dẫn điện được gọi là chất không điện li.
 Thí dụ: đường, rượu, etc...

c. *Sự điện li*

* Quá trình phân li thành các ion khi chất điện li tan trong nước hoặc nóng chảy được gọi là sự điện li.

* Sự điện li được biểu diễn bằng phương trình điện li.

* Trong pđl tổng điện tích các cation = tổng điện tích các anion

* **Tổng quát:**

Axit $\rightarrow H^+ + \text{anion gốc axit.}$

Bazơ $\rightarrow \text{Cation kim loại (hoặc } NH_4^+) + OH^-$

Muối $\rightarrow \text{Cation kim loại (hoặc } NH_4^+) + \text{anion gốc axit}$

Thí dụ: $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

$HCOOH \rightleftharpoons H^+ + HCOO^-$

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$

$CH_3COONa \rightleftharpoons Na^+ + CH_3COO^-$

2. Độ điện li, phân loại chất điện li, hằng số điện li

a. *Độ điện li:* Độ điện li α (anpha) của chất điện li là tỉ số giữa số phân tử phân li thành ion và tổng số phân tử ban đầu.

$$\text{Biểu thức: } \alpha = \frac{n'}{n_0} = \frac{C'}{C_0} \quad (5)$$

(n' số mol bị phân li thành ion, n₀ số mol ban đầu

C' nồng độ mol/l bị phân li, C₀ nồng độ mol/l ban đầu)

Giá trị $0 \leq \alpha \leq 1$ hoặc có thể tính theo đơn vị % (100)

Độ điện phụ thuộc vào các yếu tố :

- nồng độ chất tan : tỉ lệ nghịch
- nhiệt độ của dung dịch

b. *Phân loại chất điện li:* Dựa theo độ điện li ta phân thành 2 loại chất điện li

+ Chất điện li mạnh : Là chất khi tan trong nước phân li hoàn toàn thành ion.

$\alpha = 1$ và pđl biểu diễn bằng mũi tên một chiều $\rightarrow$

+ Chất điện li yếu : Là chất khi tan trong nước phân li một phần thành ion.

$0 < \alpha < 1$ và pđl được biểu diễn mũi tên 2 chiều $\rightleftharpoons$

+ Thí dụ : $NaNO_3 \rightarrow Na^+ + NO_3^-$

$HCOONa \rightleftharpoons Na^+ + HCOO^-$

c. *Cân bằng điện li - Hằng số điện li.*

Đối với các chất điện li yếu trong dung dịch xuất hiện cân bằng hoá học được gọi là cân bằng điện li đây là cân bằng động

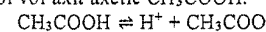
Thí dụ: $AX \rightleftharpoons A^+ + X^- \quad (*)$

khí tốc độ thuận bằng tốc độ nghịch trong dung dịch xuất hiện cân bằng điện li.

Hằng số điện li xét đối với cân bằng (*) được xác định.

$$K = \frac{[A^+] \cdot [X^-]}{[AX]} \quad (6)$$

Thí dụ : Đối với axit axetic CH_3COOH .

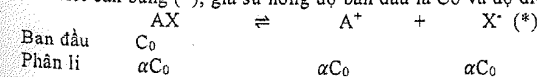


$$\text{Ta có: } K = \frac{[H^+] \cdot [CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 2 \cdot 10^{-5} \quad (\text{ở } 25^\circ C)$$

hằng số điện li chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ, không phụ thuộc vào nồng độ.

Mối liên hệ giữa hằng số điện li và độ điện li α

Xét cân bằng (*), giả sử nồng độ ban đầu là C₀ và độ điện li



$$\text{Cân bằng} \quad (1-\alpha)C_0 = \alpha C_0 \quad \alpha C_0$$

$$\text{Ta có: } K = \frac{[A^+][X^-]}{[AX]} = \frac{\alpha C_0 \alpha C_0}{(1-\alpha)C_0} = \frac{\alpha^2 C_0}{1-\alpha} \quad (7)$$

Như vậy khi biết K và C_0 ta có thể xác định được độ điện li và ngược lại.
Đối với trường hợp chất điện li quá yếu có thể xem $1-\alpha \approx 1$, do đó

$$\text{công thức (7) có thể viết lại thành } \alpha^2 = \frac{K}{C_0} \text{ hoặc } \alpha = \sqrt{\frac{K}{C_0}} \quad (8)$$

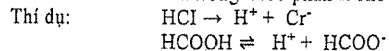
[ion] = $\alpha C_0 = \sqrt{K \cdot C_0}$ (cách tính gần đúng)

Thí dụ : Tính nồng độ ion H^+ trong dung dịch CH_3COOH 0,2M biết hằng số điện li của axit đó là 2.10^{-5} (đáp số : 2.10^{-3} mol/l)

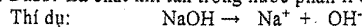
III. Axit, bazơ, muối.

1. Định nghĩa theo Arrêniut

a. Axit: Là chất khi tan trong nước phân li cho ion H^+



b. Bazơ: Là chất khi tan trong nước phân li cho ion OH^-



c. Hidrôxit lưỡng tính: Là những hidrôxit khi tan trong nước vừa có thể phân li như axit vừa có thể phân li như bazơ.

Thí dụ : $Zn(OH)_2$

Phân li theo kiểu bazơ: $Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2OH^-$

Phân li theo kiểu axit: $Zn(OH)_2 \rightleftharpoons 2H^+ + ZnO^{2-}$

Các chất $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$; $Pb(OH)_2$; $Sn(OH)_2$; $Cr(OH)_3$; $Cu(OH)_2$

d. Axit nhiều nấc, bazơ nhiều nấc

Axit nhiều nấc: Những axit khi tan trong nước phân li nhiều nấc cho ion H^+ .

Thí dụ : H_3PO_4 , H_2S (viết p.t.d.l)

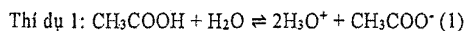
Bazơ nhiều nấc: Những bazơ khi tan trong nước phân li nhiều nấc cho ion OH^-

Thí dụ : $Mg(OH)_2$; $Al(OH)_3$ (viết p.t.d.l)

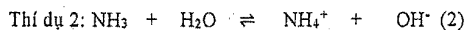
2. Định nghĩa theo Brônxtet

a. Axit là chất nhường proton (H^+); bazơ là chất nhận proton (H^+)

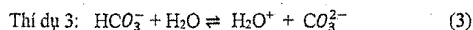
biểu diễn: $Axit \rightarrow Bazơ + H^+$



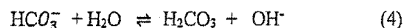
axit bazơ axit bazơ



bazơ axit axit bazơ



axit bazơ axit bazơ



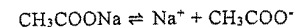
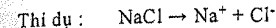
bazơ axit axit bazơ

theo (3) và (4) HCO_3^- , H_2O vừa có khả năng cho và nhận proton nên chúng được gọi là chất lưỡng tính

Những chất không cho hoặc không nhận proton được gọi là chất trung tính.

3. Muối, muối trung hoà, muối axit

a. Muối: Là hợp chất khi tan trong nước phân li cho cation kim loại (hoặc NH_4^+) và anion gốc axit.



b. Muối axit, muối trung hoà.

-Muối có anion gốc axit không còn khả năng phân li cho ion H^+ được gọi là muối trung hoà.

Thí dụ : $NaCl$, $(NH_4)_2SO_4$, Na_2CO_3 ...

-Muối có anion gốc axit còn khả năng phân li cho ion H^+ được gọi là muối axit.

Thí dụ : $NaHCO_3$, NaH_2PO_4 , $NaHSO_4$...

-Muối có nhóm $-OH$ có thể thay thế bằng gốc axit được gọi là muối bazơ.

Thí dụ : $Mg(OH)Cl$; $Fe(OH)_2Cl$...

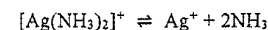
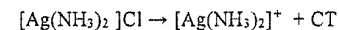
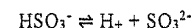
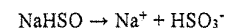
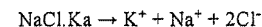
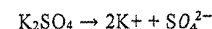
-Ngoài ra còn kể đến một số muối kép như :

$HCl.NaCl$; $KCl.MgCl.6H_2O$; $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3$...

-Muối phức: $[Ag(NH_3)_2]Cl$; $[Cu(NH_3)_4]SO_4$...

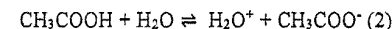
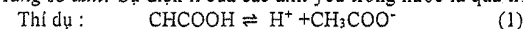
* sự điện li của muối : Hầu hết các muối (kể cả muối kép) khi tan trong nước phân li hoàn toàn thành cation kim loại (NH) và anion gốc axit.

Thí dụ:



4. Hằng số axit, hằng số bazơ

a. Hằng số axit: Sự điện li của các axit yếu trong nước là quá trình thuận nghịch.



Vì nồng độ của nước được coi như hằng số nên ta có thể bỏ qua nồng độ của nước trong biểu thức xác định hằng số

$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \quad (K_a \text{ hằng số phân li axit})$$

Đối với axit nhiều nấc sẽ có nhiều hằng số phân li ở các nấc khác nhau.

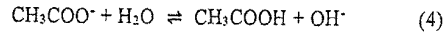
Hằng số phân li axit chỉ phụ thuộc vào bản chất axit và nhiệt độ. Nếu giá trị K_a càng nhỏ thì lực axit của nó càng yếu (hay tính axit càng yếu)

Thí dụ : ở 25°C CH_3COOH $K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$; HClO $K_a = 5 \cdot 10^{-8}$

b. *Hằng số bazơ*: Sự điện li của các bazơ yếu trong nước là quá trình thuận nghịch.

Thí dụ : $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ (3)

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \quad (\text{hằng số phân li bazơ})$$



$$K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad (\text{hằng số phân li bazơ})$$

Vì nồng độ của nước được coi như hằng số nên ta có thể bỏ qua nồng độ của nước trong biểu thức xác định hằng số phân li axit, hay bazơ.

Đối với bazơ nhiều nấc sẽ có nhiều hằng số phân li ở các nấc khác nhau.

Hằng số phân li bazơ chỉ phụ thuộc vào bản chất bazơ và nhiệt độ. Nếu giá trị K_b càng nhỏ thì lực bazơ của nó càng yếu (hay tính bazơ càng yếu)

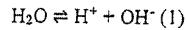
Mối liên hệ giữa hằng số K_a và K_b

$$K_a = \frac{10^{-14}}{K_b} \text{ và ngược lại hay } K_a \cdot K_b = 10^{-14}$$

IV. pH của dung dịch, chất chỉ thị màu.

a. *Sự điện li và tích số ion của nước, ý nghĩa tích số ion của nước.*

Nước là chất điện li rất yếu, ở nhiệt độ thường cứ 555 triệu phân tử nước có 1 phân tử bị phân li thành ion.



Từ (1) ta có $K = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]} \rightarrow K_{\text{H}_2\text{O}} = K \cdot [\text{H}_2\text{O}] = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$ Tích số ion của nước.

Ở 25°C ta có $K_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$. Tuy nhiên có thể sử dụng ở khoảng nhiệt độ khác.

Hay có thể coi giá trị tích số ion của nước là hằng số trong dung dịch loãng của các chất khác nhau.

Theo (1) ta có : $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = \sqrt{10^{-14}} = 10^{-7} \text{ M}$

- Môi trường trung tính là môi trường có $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = \sqrt{10^{-14}} = 10^{-7} \text{ M}$

- ý nghĩa của tích số ion của nước để xác định môi trường của dung dịch

Môi trường trung tính : $[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ M}$

Môi trường axit: $[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{ M}$

Môi trường bazơ: $[\text{H}^+] < 10^{-7} \text{ M}$

b. *Khái niệm về độ pH, độ pH trong các môi trường.*

Để tránh ghi nồng độ H^+ với số mũ âm người ta dùng đại lượng độ pH.

Nếu $[\text{H}^+] = 10^{-a} \rightarrow \text{pH} = a$ hay $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$ hoặc $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$

Thí dụ:

$[\text{H}^+] = 10^{-1} \text{ M} \rightarrow \text{pH} = 1$ Môi trường axit.

$[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ M} \rightarrow \text{pH} = 7$ Môi trường trung tính.

$[\text{H}^+] = 10^{-12} \text{ M} \rightarrow \text{pH} = 12$ Môi trường bazơ.

Thuật biến đổi nếu $[\text{H}^+] = b \cdot 10^{-a} \rightarrow \text{pH} = a - \lg b$ (sử dụng máy tính)

Thang pH thường dùng có giá trị từ 1 đến 14 (do tích số ion của nước)

Ngoài ra người ta còn sử dụng POH, pK_a , K_b .

$\text{pOH} = -\lg [\text{OH}^-]$ và $\text{pH} + \text{pOH} = 14 \rightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH}$

c. *Chất chỉ thị màu: Quỳ tím, phenolphthalein, giấy chỉ thị vạn năng.*

Thông thường đối với quỳ tím trong các môi trường

axit: màu đỏ bazơ, màu xanh trung tính: màu tím

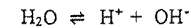
Đối với phenolphthalein

$\text{pH} < 8,3$ Không màu $\text{pH} > 8,3$ Màu hồng

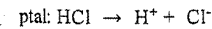
d. *Cách xác định độ pH của các dung dịch.*

Đối với axit mạnh, bazơ mạnh:

Nếu nồng độ của axit hay bazơ khá lớn thì bỏ qua sự điện li của nước, nếu nồng độ rất loãng ($< \text{hoặc} = 10^{-7}$) cần chú ý đến sự phân li của nước.

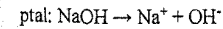


Thí dụ 1: Tính pH của dung dịch HCl 0,01M



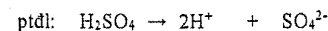
do đó $[\text{H}^+] = [\text{HCl}] = 10^{-2} \rightarrow \text{pH} = 2$

Thí dụ 2: Tính pH của dung dịch NaOH 0,01M



Ta có $[\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = 10^{-2} \rightarrow \text{pOH} = 2 \rightarrow \text{pH} = 14 - 2 = 12$

Thí dụ 3: Xác định độ pH của dung dịch H_2SO_4 0,01M.

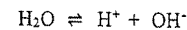
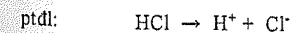


0,01M 0,02M

$[\text{H}^+] = 0,02 = 2 \cdot 10^{-2} \rightarrow \text{pH} = -\lg 2 \cdot 10^{-2} = 2 - \lg 2$

Thí dụ 4: Tính pH của dung dịch HCl 10^{-7} M .

Do nồng độ của axit rất loãng nên phải xét đến sự phân li của nước



phương trình trung hoà điện ta có

$$[\text{H}^+] = 10^{-7} [\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-] = 10^{-7} + \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]}$$

Hay: $[\text{H}^+]^2 - 10^{-7} [\text{H}^+] - 10^{-14} = 0$, giải phương trình ta có

$[\text{H}^+] = 1,62 \cdot 10^{-7} \rightarrow \text{pH} = -\lg 1,62 \cdot 10^{-7} = 6,79$

Lưu ý:

Dung dịch axit đủ loãng đến đâu thì pH < 7. Bazơ có loãng đến đâu thì cũng có pH > 7.

Đối với axit yếu, bazơ yếu.

Muốn xác định pH của dung dịch axit yếu hay bazơ yếu ta phải dựa vào hằng số axit hay hằng số bazơ cũng như phải chú ý đến sự phân li của nước khi nồng độ chất rất loãng.

Công thức tính pH gần đúng của một dung dịch axit yếu

$$\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{p}K_a - \ln C_M) \text{ đối với bazơ yếu: } \text{pOH} = \frac{1}{2} (\text{p}K_b - \ln C_M)$$

với $\text{p}K_a = -\lg K_a$ và $\text{p}K_b = -\lg K_b$.

Xác định pH của dung dịch đệm.

- Dung dịch đệm là dung dịch có giá trị pH thay đổi không đáng kể khi thêm vào một lượng nhỏ axit mạnh hay bazơ mạnh hoặc khí pha loãng.
- Thành phần: Hỗn hợp axit yếu và muối của nó với bazơ mạnh hoặc hỗn hợp bazơ yếu với muối của nó với axit mạnh.
- Thí dụ: CH_3COOH và CH_3COONa hoặc NH_3 và NH_4Cl .

Giải thích: Khi thêm vào một lượng axit (H^+) hay bazơ (OH^-) thì cân bằng chuyển dịch về phía thuận hay phía nghịch không đáng kể nên pH thay đổi ít.

V. Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch chất điện li

1. Bản chất và điều kiện của phản ứng:

Dung dịch A + dung dịch B $\rightarrow$ dung dịch sản phẩm.

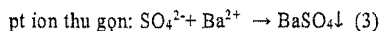
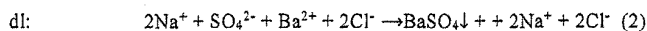
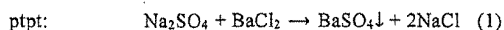
Bản chất là sự trao đổi các ion trong các dung dịch phản ứng để kết hợp với nhau tạo thành chất sản phẩm thoả mãn các điều kiện.

- các ion kết hợp tạo chất kết tủa.
- các ion kết hợp tạo chất bay hơi.
- các ion kết hợp tạo chất điện li yếu.

2. Một số ví dụ về phản ứng trao đổi.

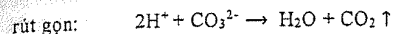
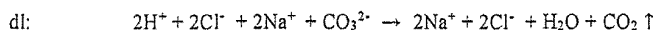
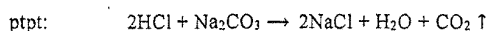
a. Sản phẩm là chất kết tủa.

dung dịch Na_2SO_4 + dung dịch BaCl_2 .



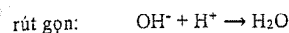
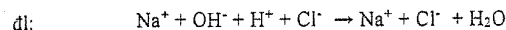
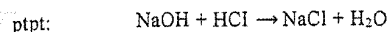
b. Sản phẩm là chất bay hơi.

dung dịch HCl + dung dịch Na_2CO_3

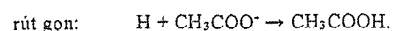
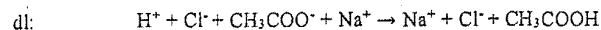
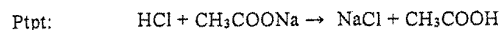


c. Sản phẩm là chất điện li yếu.

• Phản ứng tạo nước: dung dịch NaOH + dung dịch HC



• Phản ứng tạo axit yếu: dung dịch HCl + dung dịch CH_3COONa



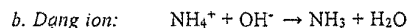
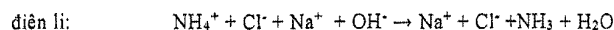
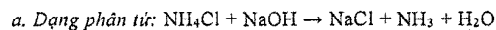
Kết luận: Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li chỉ xảy ra khi các ion kết hợp được với nhau tạo thành ít nhất một trong các chất:

- o Chất kết tủa
- o Chất khí
- o Chất điện li yếu

Ta thường biểu diễn dưới dạng phân tử hay dạng ion.

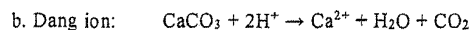
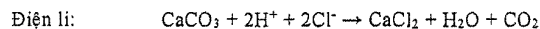
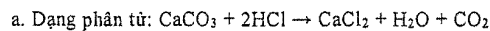
VI. Cách biểu diễn phương trình dưới dạng phân tử và ion.

1. Phản ứng giữa NH_4Cl và NaOH.

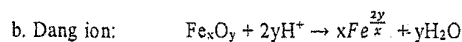
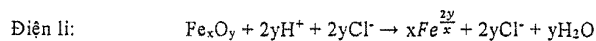
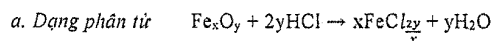


Các ion Cl^- và Na^+ không tham gia phản ứng.

2. Hoà tan đá vôi bằng dung dịch HCl



3. Phản ứng hoà tan Fe_xO_y trong dung dịch HCl.



*** Quy tắc chung:**

Bước 1: Cân bằng phản ứng dưới dạng phân tử theo phương pháp phù hợp.

Bước 2: Viết dạng ion đầy đủ theo nguyên tắc : các chất điện li mạnh (axit, bazơ, muối) được viết thành ion, các chất còn lại chất không điện li, chất điện li yếu, chất kết tủa, chất bay hơi thì viết dưới dạng phân tử.

Bước 3: Ước lượng các ion giống nhau ở 2 vế ta thu được pt dạng ion.

VII. Phản ứng thủy phân của muối; Môi trường của dung dịch muối.

1. Khái niệm:

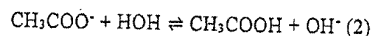
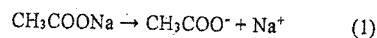
Phản ứng trao đổi ion giữa muối và nước được gọi là phản ứng thủy phân của muối.

Các ion tham gia phản ứng thủy phân gồm 2 loại :

- Cation (ion dương) : của các bazơ yếu như NH_4^+ , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} ...
- Anion (ion âm): gốc các axit yếu như CH_3COO^- , S^{2-} , CO_3^{2-}

2. Phản ứng thủy phân của muối. Xét sự thủy phân của các muối

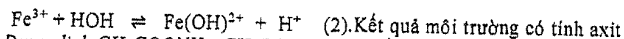
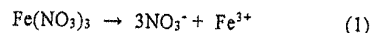
a. Dung dịch CH_3COONa



Kết quả (1) và (2) ta thấy có OH^- được giải phóng do đó $\text{pH} > 7$

Vậy dung dịch CH_3COONa có môi trường bazơ (quỳ tím $\rightarrow$ xanh)

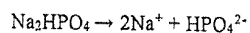
b. Dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$



Kết quả môi trường có tính axit

c. Dung dịch $\text{CH}_3\text{COONH}_4$: $\text{CH}_3\text{COONH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+$
Cả 2 ion đều tham gia phản ứng thủy phân nên môi trường axit hay bazơ còn phụ thuộc vào độ thủy phân của 2 ion

d. Dung dịch Na_2HPO_4



ion HPO_4^{2-} này có tính lưỡng tính nên môi trường phụ thuộc vào bản chất của ion này.

3. Kết luận

- Muối trung hoà tạo bởi cation bazơ mạnh và anion axit yếu tan trong nước thì gốc axit bị thủy phân, môi trường của dung dịch là môi trường kiềm ($\text{pH} > 7$)
- Muối trung hoà tạo bởi cation bazơ yếu và anion axit mạnh tan trong nước thì cation của bazơ yếu bị thủy phân, môi trường của dung dịch là môi trường axit ($\text{pH} < 7$)
- Muối trung hoà tạo bởi cation bazơ mạnh và anion axit mạnh tan trong nước thì các ion không bị thủy phân, môi trường của dung dịch là môi trường axit ($\text{pH} = 7$)
- Muối trung hoà tạo bởi cation bazơ yếu và anion axit yếu tan trong nước thì cation

của bazơ yếu và anion gốc axit bị thủy phân, môi trường của dung dịch phụ thuộc vào độ thủy phân của 2 ion.

Một số trị số IgN thường dùng để tính pH

N	2	3	4	5	6	7	8	9
IgN	0,30	0,48	0,60	0,70	0,78	0,85	0,90	0,95

CHƯƠNG II: NITƠ-PHOTPHO

A. Giới thiệu chung

I. Vị trí.

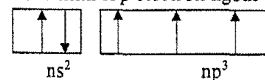
Thuộc nhóm V trong bảng hệ thống tuần hoàn.

- Nhóm Nitơ gồm: Nitơ (N), Photpho (P), Asen(As), antimon (Sb) và bismut (Bi).
- Chúng đều thuộc các nguyên tố p.

II. Tính chất chung các nguyên tố nhóm nitơ.

1. Cấu hình electron của nguyên tử :

- Cấu hình lớp electron ngoài cùng : ns^2np^3



- Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử của các nguyên tố nhóm nitơ có 3 electron độc thân, do đó trong các hợp chất chúng có cộng hóa trị là 3.

- Đối với các nguyên tố : P, As, Sb ở trạng thái kích thích có 5 electron độc thân nên trong hợp chất chúng có liên kết cộng hóa trị là 5 (Trừ Nitơ).

2. Sự biến đổi tính chất của các đơn chất:

a. Tính oxi hóa khử:

- Trong các hợp chất chúng có các số oxi hoá: -3, +3, +5. Riêng Nitơ còn có các số oxi hoá: +1, +2, +4.
- Các nguyên tố nhóm Nitơ vừa có tính oxi hoá vừa có tính khử.
- Khả năng oxi hóa giảm từ nitơ đến bismut.

b. Tính kim loại - phi kim :

- Đi từ nitơ đến bismut, tính phi kim của các nguyên tố giảm dần, đồng thời tính kim loại tăng dần

3. Sự biến đổi tính chất của các hợp chất:

a. Hợp chất với hiđro : RH_3

- Độ bền nhiệt của các hiđrua giảm từ NH_3 đến BiH_3 .

- Dung dịch của chúng không có tính axit.

b. Oxit và hidroxít :

- Có số oxi hoá cao nhất với xi: +5
- Độ bền của hợp chất với số oxi hoá +5 giảm xuống
- Với N và P số oxi hoá +5 là đặc trưng.
- Tính bazơ của các oxít và hidroxít tăng còn tính axit giảm Theo chiều từ nitơ đến bitmut.

B. Nito

I. Cấu tạo phân tử.

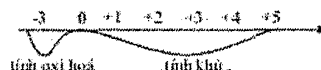
- Công thức electron: $:N:::N:$
- Công thức cấu tạo: $:N\equiv N:$

II. Tính chất vật lý.

- Là chất khí không màu, không mùi, không vị, hơi nhẹ hơn không khí, hóa lỏng ở -196°C , hóa rắn: -210°C
- Tan rất ít trong nước, không duy trì sự cháy và sự sống, không độc.

III. Tính chất hoá học.

- Nitơ có các số oxi hoá :

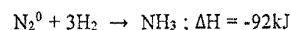


- N_2 có số oxi hoá 0 nên vừa thể hiện tính oxi hoá và tính khử.
- Nitơ có $E_{N\equiv N} = 946 \text{ kJ/mol}$, ở nhiệt độ thường nitơ khá trơ về mặt hóa học nhưng ở nhiệt độ cao hoạt động hơn.
- Nitơ thể hiện tính oxi hóa và tính khử, tính oxi hóa đặc trưng hơn.

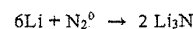
1. Tính oxi hóa :

a. Tác dụng với hiđro :

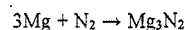
Ở nhiệt độ cao (400°C), áp suất cao và có xúc tác :



b. Tác dụng với kim loại:



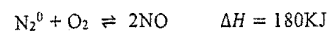
(Liti Nitrua)



(Magie Nitrua)

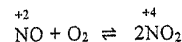
2. Tính khử:

- Ở nhiệt độ 3000°C (hoặc hồ quang điện):



→ Nitơ thể hiện tính khử.

- Khí NO không bền:



- Các oxít khác như N_2O , N_2O_3 , N_2O_5 không điều chế trực tiếp từ nitơ và oxi

Kết luận:

Nitơ thể hiện tính khử khi tác dụng với các nguyên tố có độ âm điện lớn hơn Thể hiện tính oxi hóa khi tác dụng với các nguyên tố có độ âm điện lớn hơn.

IV. Trạng thái thiên nhiên và điều chế

1. Trạng thái thiên nhiên :

- Ở dạng tự do : chiếm khoảng 80% thể tích không khí, tồn tại 2 đồng vị ^{14}N (99,63%), ^{15}N (0,37%).

- Ở dạng hợp chất nitơ có nhiều trong khoáng vật $NaNO_3$ (Diêm tiêu) : có trong thành phần của protein, axit nucleic,... và nhiều hợp chất hữu cơ thiên nhiên,

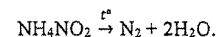
2. Điều chế.

a. Trong công nghiệp:

- Chung cất phân đoạn không khí lỏng, thu nitơ ở -196°C , vận chuyển trong các bình thép, nên dưới áp suất 150 at.

b. Trong phòng thí nghiệm :

- Đun dung dịch bão hòa muối amoni nitrit (Hỗn hợp $NaNO_2$ và NH_4Cl) :



V. Ứng dụng.

- Là một trong những thành phần dinh dưỡng chính của thực vật.

- Trong công nghiệp dùng để tổng hợp NH_3 , từ đó sản xuất ra phân đạm, axit nitric ... Nhiều ngành công nghiệp như luyện kim, thực phẩm, điện tử ... Sử dụng nitơ làm môi trường.

VI. Oxit của nitơ

1. Đinitơ oxít (khí cười) : N_2O

Công thức cấu tạo : $N\equiv N \rightarrow O$

Điều chế: $NH_4NO_3 \xrightarrow{250^\circ\text{C}} N_2O + 2H_2O$

2. Nitơ oxít: NO

Công thức cấu tạo : $N=O$

Điều chế : $Cu + HNO_3 \text{ loãng} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$

Hoặc $NH_3 + O_2 \xrightarrow{t^\circ} NO + H_2O$

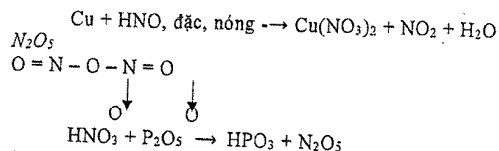
3. Nitơ dioxide: NO_2 (màu nâu, rất độc)

Công thức cấu tạo : $O=N=O$

Điều chế:

4. Dinito pentoxit:

Công thức cấu tạo:



Điều chế:

C. Amoniac

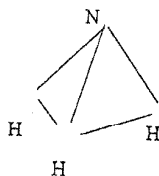
I. Cấu tạo phân tử

CT e H : N : H

H

CTCT H - N - H

H



- Liên kết trong phân tử NH_3 là liên kết cộng hoá trị phân cực, nitơ tích điện âm, hidro tích điện dương do đó phân tử NH_3 là phân tử phân cực.

- Phân tử NH_3 có cấu tạo hình tháp, đáy là một tam giác đều

II. Tính chất vật lí.

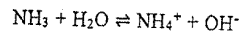
- Nhẹ hơn không khí.
- Là chất khí không màu, mùi khai và xốc, nhẹ hơn không khí,
- Khí NH_3 tan rất nhiều trong nước, tạo thành dung dịch amoniac có tính kiềm yếu.

III. Tính chất hoá học

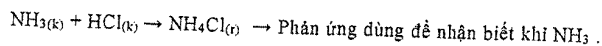
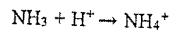
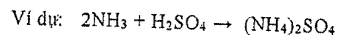
1. Tính bazơ yếu:

a. Tác dụng với nước:

- Dựa vào tính chất hóa chung của bazơ
- Dựa vào thuyết axit - bazơ của Bronsted viết phương trình điện li của NH_3 trong nước, trong dung dịch NH_3 là một bazơ yếu, ở 25°C , $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$



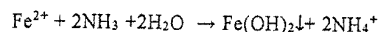
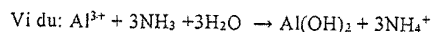
b. Tác dụng với axit: Tạo thành muối amoni.



Kết luận:

- Amoniac ở trạng thái khí hay trong dung dịch đều thể hiện tính bazơ yếu Tác dụng với axit tạo thành muối amoni và kết tủa được hidroxit của nhiều kim loại.

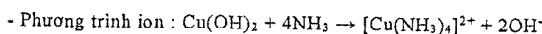
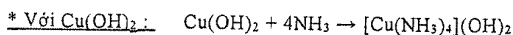
c. Tác dụng với dung dịch muối của nhiều kim loại: tạo kết tủa hidroxit của chúng



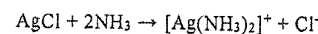
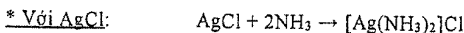
2. Khả năng tạo phức:

Dung dịch amoniac có khả năng hòa tan hidroxit hay muối ít tan của một số kim loại, tạo thành các dung dịch phức chất

Ví dụ:



Màu xanh thẫm



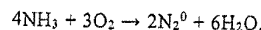
+ Sự tạo thành các ion phức là do sự kết hợp các phân tử NH_3 bằng cả electron chưa sử dụng của nguyên tử nitơ với ion kim loại

3. Tính khử:

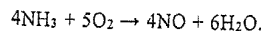
- Amoniac có tính khử phản ứng được với oxi, clo và khử một số oxit kim loại (Nitơ có số oxi hóa từ -3 đến 0, +2).

a. Tác dụng với oxi:

- Amoniac cháy trong không khí với ngọn lửa màu lục nhạt:

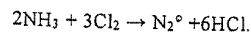


- Khi có xúc tác là hợp kim platin và iridi ở $850 - 900^\circ\text{C}$



b. Tác dụng với clo:

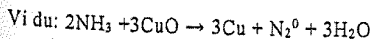
- Khí NH_3 tự bốc cháy trong khí Cl_2 tạo ngọn lửa có khói trắng:



- Khói trắng là những hạt NH_4Cl sinh ra do khí HCl vừa tạo thành hóa hợp với NH_3 .

c. Tác dụng với một số oxit kim loại:

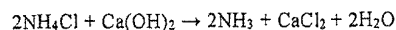
- Khi đun nóng, NH_3 có thể khử oxit của một số kim loại thành kim loại



IV. ĐIỀU CHẾ:

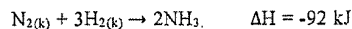
1. Trong phòng thí nghiệm:

- Cho muối amoni tác dụng với kiềm nóng:



- Đun nóng dung dịch amoniac đặc.

2. Trong công nghiệp:



Với nhiệt độ : 450-500°C.

Áp suất : 300 - 1000 at

Chất xúc tác : Fe hoạt hóa , tăng áp suất để thu lượng NH_3 nhiều.

* Thực hiện ở t° thấp . Tuy nhiên t° thích hợp khoản 440°C

* Dùng chất xúc tác .

V. Muối Amoni

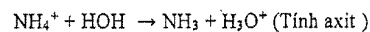
1. Tính chất vật lí

- Là những hợp chất tinh thể ion, Phân tử gồm cation NH_4^+ và anion gốc axit .
- Muối amoni đều dễ tan trong nước và khi tan điện ly hoàn toàn thành các ion.

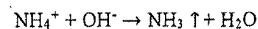
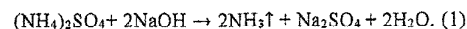
Ví dụ : $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ ion NH_4^+ không có màu .

2. Tính chất hoá học.

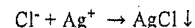
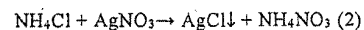
a. Phản ứng thủy phân: Tạo môi trường có tính axit làm quỳ tím hoá đỏ



b. Phản ứng trao đổi ion:



→ Phản ứng này dùng để điều chế NH_3 trong phòng thí nghiệm.



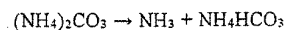
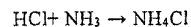
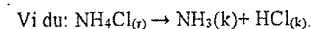
→ Các phản ứng trên là phản ứng trao đổi .

c- Phản ứng nhiệt phân :

Khi đun nóng các muối amoni dễ bị nhiệt phân, tạo thành những sản phẩm khác nhau.

Muối amoni tạo bởi axit không có tính oxi hóa :

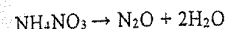
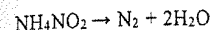
Khi đun nóng bị phân hủy thành amoniac và axit



Muối tạo bởi axit có tính oxi hóa :

- Như axit nitro , axit nitric khi bị nhiệt phân cho ra N_2 hoặc N_2O và nước ,

Ví dụ:

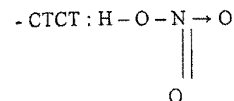


- Về nguyên tắc : tùy thuộc vào axit tạo thành mà NH_3 có thể bị oxi hoá thành các sản phẩm khác nhau.

D. Axit nitric

I. Cấu tạo phân tử

- CTPT: HNO_3



- Nitơ có hóa trị IV và số oxi hoá là +5

II. Tính chất vật lí

- Là chất lỏng không màu
- Bốc khí mạnh trong không khí ẩm
- $D = 1,53 \text{ g/cm}^3$, $t_s = 86^\circ\text{C}$.
- Axit nitric không bền , phân hủy 1 phần
- $4\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- dung dịch axit có màu vàng hoặc nâu ,
- Axit nitric tan vô hạn trong nước (Thực tế dùng HNO_3 68%)

III. Tính chất hoá học

1. Tính axit :

- Là một trong số các axit mạnh nhất trong dung dịch:
- $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$
- Dung dịch axit HNO_3 , có đầy đủ tính chất của một dung dịch axit
- Tác dụng với oxit bazơ , bazo , muối , kim loại

2. Tính oxi hóa :

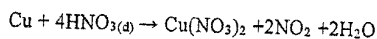
Vì HNO_3 , N có số oxi hóa cao nhất +5 , trong phản ứng có sự thay đổi số oxi hóa , số oxi hóa của ni tơ giảm xuống giá trị thấp hơn.

a. Với kim loại :

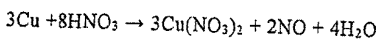
- HNO_3 oxi hóa hầu hết các kim loại (trừ vàng và platin) không giải phóng khí H_2 , do ion NO_3 có khả năng oxi hóa mạnh hơn H^+ .

* Với những kim loại có tính khử yếu: Cu , Ag ...

+ HNO_3 đặc bị khử đến NO_2 .



- HNO_3 loãng bị khử đến NO



* Khử tác dụng với những kim loại có tính khử mạnh hơn: Mg , Zn , Al ...

+ HNO_3 đặc bị khử đến NO_2

+ HNO_3 loãng bị khử đến N_2O hoặc N_2 .

D. Axit nitric

I - Cấu tạo phân tử

- CTPT: HNO_3
- CTCT: $\text{H}-\text{O}-\text{N} \rightarrow \text{O}$



- Nito có hoá trị IV và số oxi hóa là +5

II - Tính chất vật lý

- Là chất lỏng không màu
- Bốc khói mạnh trong không khí ẩm
- $D = 1,53 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $t_{\text{đ}} = 86^\circ\text{C}$
- Axit nitric không bền, phân hủy 1 phần $4\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ dung dịch axit có màu vàng hoặc nâu.
- Axit nitric tan vô hạn trong nước (Thực tế dùng HNO_3 68%)

III - Tính chất hoá học

1. Tính axit

- Là một trong số các axit mạnh nhất, trong dung dịch:
 $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$
- Dung dịch axit HNO_3 có đầy đủ tính chất của một dung dịch axit
- Tác dụng với oxit bazơ, bazơ, muối, kim loại.

2. Tính oxi hóa

Vì HNO_3 , N có số oxi hóa cao nhất +5, trong phản ứng có sự thay đổi số oxi hóa, số oxi hóa của nito giảm xuống giá trị thấp hơn.

a. Với kim loại

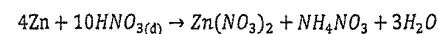
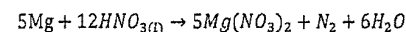
- HNO_3 oxi hóa hầu hết các kim loại (trừ vàng và platin) không giải phóng khí H_2 , do ion NO_3 có khả năng oxi hóa mạnh hơn H^+

* Với những kim loại có tính khử yếu: Cu , Ag , ...

- HNO_3 đặc bị khử đến NO_2
 $\text{Cu} + 4\text{HNO}_{3(\text{đ})} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- HNO_3 loãng bị khử đến NO
 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_{3(\text{l})} \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

* Với những kim loại có tính khử mạnh hơn: Mg , Zn , Al , ...

- HNO_3 đặc bị khử đến NO_2
- HNO_3 loãng bị khử đến N_2O hoặc N_2
- HNO_3 rất loãng bị khử đến NH_3 (NH_4NO_3)
 $8\text{Al} + 30\text{HNO}_{3(\text{l})} \rightarrow 8\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{N}_2\text{O} + 15\text{H}_2\text{O}$

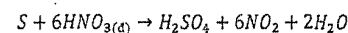
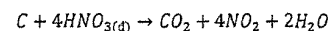


- Fe , Al bị thụ động hóa trong dung dịch HNO_3 đặc nguội

b. Với phi kim

- Khi đun nóng HNO_3 đặc có thể tác dụng được với C , P , S , ...

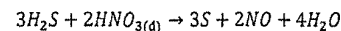
Ví dụ:



Như vậy HNO_3 không những tác dụng với kim loại mà còn tác dụng với một số phi kim

c. Với hợp chất

- H_2S , HI , SO_2 , FeO , muối sắt(II), ... có thể tác dụng với HNO_3
- Nguyên tố bị oxi hóa trong hợp chất chuyển lên mức oxi hóa cao hơn:
 $3\text{FeO} + 10\text{HNO}_{3(\text{đ})} \rightarrow 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 5\text{H}_2\text{O}$



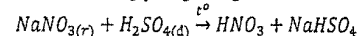
- Nhiều hợp chất hữu cơ như giấy, vải, dầu thông, ... bốc cháy khi tiếp xúc với HNO_3 đặc

Kết luận: HNO_3 có tính axit mạnh và có tính oxi hóa

IV - Điều chế

1. Trong phòng thí nghiệm:

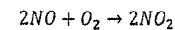
- Phương pháp điều chế HNO_3 trong phòng thí nghiệm



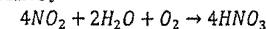
2. Trong công nghiệp:

- Được sản xuất từ amoniac
- Ở nhiệt độ $800-900^\circ\text{C}$, xúc tác hợp kim Pt và Ir
 $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -907\text{kJ}$

- Oxi hóa NO thành NO_2



- Chuyển hoá NO_2 thành HNO_3



- Dung dịch HNO_3 thu được có nồng độ 60-62%. Chung cất với H_2SO_4 đậm đặc thu được dung dịch HNO_3 96-98%

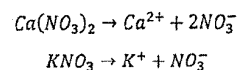
E. Muối nitrat

I - Khái niệm muối nitrat

- Muối của axit nitric được gọi là muối nitrat
Ví dụ: NaNO_3 , $\text{Cu(NO}_3)_2$, NH_4NO_3 ,...

II - Tính chất vật lý

- Dễ tan trong nước và chất điện li mạnh. Trong dung dịch, chúng phân li hoàn toàn thành các ion
Ví dụ:



- Ion NO_3^- không có màu, màu của một số muối nitrat là do màu của cation kim loại

III - Tính chất hoá học

Các muối nitrat dễ bị phân huỷ khi đun nóng

a. Muối nitrat của các kim loại hoạt động (trước Mg)

- Bị phân huỷ thành $\rightarrow$ muối nitrit + khí O_2
 $2\text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$

b. Muối nitrat của các kim loại từ Mg đến Cu

- Bị phân huỷ $\rightarrow$ oxit kim loại + NO_2 + O_2
 $2\text{Cu(NO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

c. Muối của những kim loại kém hoạt động (sau Cu)

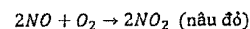
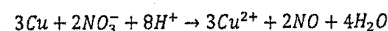
- Bị phân huỷ $\rightarrow$ kim loại + NO_2 + O_2
 $2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$

IV - Nhận biết ion nitrat

Khi có mặt ion H^+ và NO_3^- thể hiện tính oxi hoá giống như HNO_3

Vì vậy dùng $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$ để nhận biết muối nitrat

Ví dụ: $3\text{Cu} + 8\text{NaNO}_3 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$



V - Ứng dụng của muối nitrat

- Dùng để làm phân bón hoá học, kalinitrat còn được dùng để chế thuốc nổ đen
Tóm tắt kiến thức

	Đơn chất (N_2)	Amoniac (NH_3)	Muối amoni (NH_4^+)	Axit nitric (HNO_3)	Muối nitrat (NO_3^-)
Tính chất vật lý	-Chất khí không màu, không mùi -Ít tan trong nước	-Chất khí mùi khai -Tan nhiều trong nước	-Dễ tan, điện li mạnh	-Chất lỏng không màu -Tan vô hạn	-Dễ tan, điện li mạnh

Tính chất hoá học	-Bền ở nhiệt độ thường -Hoạt động hơn ở nhiệt độ cao (td với kim loại, phi kim, H_2)	-Tính bazơ yếu -Tính khử mạnh -Tạo phức	-Dễ bị phân huỷ bởi nhiệt -Thủy phân trong môi trường axit	-Là axit mạnh -Là chất oxi hoá mạnh	-Bị phân huỷ bởi nhiệt -Là chất oxi hoá trong môi trường axit hoặc đun nóng
Điều chế	$\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ -Chưng cất phân đoạn kk lỏng	$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$	$\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$	$\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3$ $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$	HNO_3 + kim loại
Ứng dụng	-Tạo môi trường trơ -Nguyên liệu sx NH_3	-Điều chế phân bón -Nguyên liệu sản xuất HNO_3	-Làm phân bón	-Axit -Nguyên liệu sản xuất phân bón	-Phân bón, thuốc nổ, thuốc nhuộm

F. Photpho

I - Tính chất vật lý

- P trắng**
 - Dạng tinh thể do phân tử P_4
 - Không màu hoặc vàng nhạt giống như sáp
 - Dễ nóng chảy bay hơi ($t^\circ = 44,1^\circ\text{C}$)
 - Rất độc, gây bỏng nặng khi rơi vào da
 - Không tan trong nước nhưng tan trong dung môi hữu cơ: C_6H_6 , etc...
 - Oxy hoá chậm $\rightarrow$ phát sáng
 - Kém bền, tự cháy trong điều kiện thường
- P đỏ**
 - Dạng polime
 - Chất bột màu đỏ
 - Khó nóng chảy, khó bay hơi, $t^\circ_{\text{nc}} = 250^\circ\text{C}$
 - Không độc
 - Không tan trong bất kì dung môi nào
 - Không Oxy hoá chậm $\rightarrow$ không phát sáng
 - Bền trong không khí ở điều kiện thường, bền hơn P trắng
 - Khi đun nóng không có không khí P đỏ $\rightarrow$ P trắng
 - P có các số oxi hoá: -3, 0, +3, +5

$\rightarrow$ Có thể thể hiện tính khử và tính oxi hoá

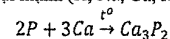
II - Tính chất hoá học

- Độ âm điện $\text{P} < \text{N}$
- Nhưng P hoạt động hoá học hơn N_2 vì liên kết $\text{N}=\text{N}$ bền vững

*P trắng hoạt động hơn P đỏ

1. Tính oxi hoá

- Tác dụng với một số kim loại mạnh (K, Na, Ca, Mg,...)



2. Tính khử

- Tác dụng với các phi kim hoạt động như oxi, hal, lưu huỳnh và các chất oxi hoá mạnh khác

a. Tác dụng với oxi

- Thiếu oxi: $4P + 3O_2 \rightarrow 2P_2O_3$ (diphospho trioxit)
- Dư oxi: $4P^0 + 6O_2 \rightarrow 2P_2O_5$ (diphospho pentaoxit)

b. Tác dụng với clo

Khi cho clo đi qua, photpho nóng chảy

- Thiếu clo: $2P^0 + 3Cl_2 \rightarrow 2PCl_3$ (photpho trichlorua)
- Dư clo: $2P^0 + 5Cl_2 \rightarrow 2PCl_5$ (photpho pentachlorua)
- c. Tác dụng với hợp chất

Ví dụ: $6P + 5KClO_3 \rightarrow 3P_2O_5 + 5KCl$

III - Ứng dụng

- Dùng sản xuất thuốc đầu que điếu
- Điều chế H_3PO_4 : $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$

IV - Trạng thái tự nhiên và điều chế

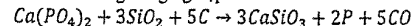
1. Trong tự nhiên

- Không có P dạng tự do
- Thường ở dạng muối của axit photphoric: có trong quặng apatit $Ca_5F(PO_4)_3$ và photphorit $Ca_3(PO_4)_2$

- Có trong protein thực vật, trong xương, răng, bắp thịt, tế bào não,... của người và động vật

2. Điều chế

- Bằng cách nung hỗn hợp $Ca_3(PO_4)_2$, SiO_2 và than ở $1200^\circ C$
- Phương trình điều chế P trong công nghiệp



- Hơi P thoát ra ngưng tụ khi làm lạnh, thu được P ở dạng rắn

G. AXIT PHOTPHORIC

I - Cấu tạo phân tử: Photpho có hoá trị V và số oxi hoá +5

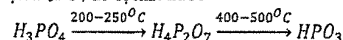
II - Tính chất vật lý

- Là chất rắn, trong suốt không màu, hút nước tan nhiều trong nước
- Không bay hơi, không độc, $t^o = 42,3^\circ C$
- Dung dịch đặc sánh, có nồng độ 85%

III - Tính chất hoá học

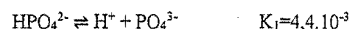
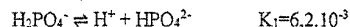
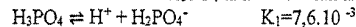
- a. **Tính oxi hoá-khử:** Axit H_3PO_4 không có tính oxi hoá như axit nitric vì photpho ở mức oxi hoá +5 bền hơn

- b. **Tác dụng bởi nhiệt:** H_3PO_4 dễ bị mất nước



c. Tính axit

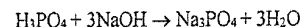
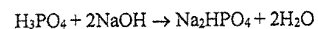
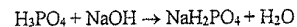
- Axit H_3PO_4 là axit có 3 lần axit, có độ mạnh trung bình:



- Gồm các ion H^+ , $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}

- Dung dịch H_3PO_4 có những tính chất chung của axit

Ví dụ: Tác dụng với oxit bazơ hoặc bazơ



* $x < 1$: NaH_2PO_4 dư axit

* $x = 1$: NaH_2PO_4

* $1 < x < 2$: NaH_2PO_4 và Na_2HPO_4

* $x = 2$: Na_2HPO_4

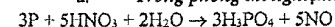
* $2 < x < 3$: Na_2HPO_4 và Na_3PO_4

* $x = 3$: Na_3PO_4

* $x > 3$: Na_3PO_4 dư bazơ

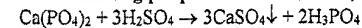
IV - Điều chế và ứng dụng

- a. **Trong phòng thí nghiệm:** Dùng HNO_3 30% oxi hoá P

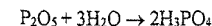
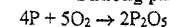


- b. **Trong công nghiệp:**

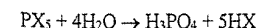
- **Phương pháp chiết:** Cho H_2SO_4 đặc tác dụng với quặng photphorit hoặc quặng apatit



- **Phương pháp nhiệt:** Điều chế H_3PO_4 tinh khiết hơn



Ngoài ra còn có thể thủy phân dẫn xuất Halogen



Ứng dụng: Dùng để sản xuất phân bón vô cơ, nhuộm vải, sản xuất men sứ, dùng trong công nghiệp dược phẩm

V - Muối photphat

- Là muối của axit photphoric gồm muối trung hoà và hai muối axit

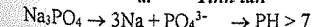
Ví dụ: Na_3PO_4 , K_2HPO_4 , $Ca(H_2PO_4)_2$...

Có 3 loại

- Muối dihidrophotphat
- Muối hidrophotphat
- Muối photphat

1. Tính chất

a. Tính tan



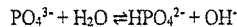
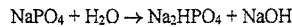
Các muối dihidrophotphat đều tan trong nước

- Các muối hidrophotphat và photphat trung hoà chỉ có muối natri, kali, amoni là dễ tan còn của các kim loại không tan hoặc ít tan trong nước

b. Phân ứng thủy phân

- Các muối photphat tan bị thủy phân trong dung dịch

Ví dụ

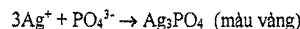
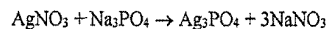


→ Dung dịch có môi trường kiềm

2. Nhận biết ion photphat

- Thuốc thử là AgNO_3

Ví dụ



→ Có kết tủa vàng xuất hiện, kết tủa tan được trong HNO_3 loãng

H. PHÂN BÓN HOÁ HỌC

I - Phân đạm

- Là những hợp chất cung cấp Nitơ cho cây trồng
- Tác dụng: Kích thích quá trình sinh trưởng của cây, tăng tỉ lệ protein thực vật
- Độ dinh dưỡng đánh giá bằng %N trong phân

1. Phân đạm amoni

- Là các muối amoni: NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3 ,...
- Dùng bón cho các loại đất ít chua
- Có chứa gốc NH_4^+ → có môi trường axit
- Không thể được vì xảy ra phản ứng: $\text{Ca}^{2+} + \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

2. Phân đạm nitrat

- Là các muối nitrat: NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- Điều chế: Muối cacbonat + HNO_3 → Điều chứa N
- Amoni có môi trường axit còn Nitrat có môi trường trung tính
- Vùng đất chua bón nitrat vùng đất kiềm bón amoni

3. Ure

- CTPT: $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, 46%N
- Điều chế: $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
- Tại sao Ure được sử dụng rộng rãi? Do Ure trung tính và hàm lượng nitơ cao
- Giai đoạn nào của cây trồng đòi hỏi nhiều phân đạm hơn? Giai đoạn sinh trưởng của cây

II - Phân Kali

- Cung cấp nguyên tố Kali cho cây dưới dạng ion K^+
- Tác dụng: tăng cường sức chống bệnh, chống rét và chịu hạn của cây
- Đánh giá bằng hàm lượng % K_2O

III - Phân lân

- Phân có chứa nguyên tố P. Có 2 loại
- Cung cấp photpho cho cây dưới dạng ion photphat PO_4^{3-}
- Cần thiết cho cây ở thời kì sinh trưởng
- Đánh giá bằng hàm lượng % P_2O_5 tương ứng với lượng photpho có trong thành phần của nó
- Nguyên liệu: quặng photphorit và apatit

1. Phân lân nung chảy

- Thành phần: hỗn hợp photphat và silicat của canxi và magie
- Chứa 12-14% P_2O_5
- Không tan trong nước, thích hợp cho lượng đất chua

2. Phân lân tự nhiên

- Dùng trực tiếp quặng photphat làm phân bón
- Điều là $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- Khác nhau về hàm lượng P trong phân

3. Super photphat

Thành phần chính là $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

a. Super photphat đơn

- Chứa 14-20% P_2O_5
- Điều chế: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{CaSO}_4 + \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

b. Super photphat kép

- Chứa 40-50% P_2O_5
- Sản xuất qua 2 giai đoạn:
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaSO}_4$
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

IV - Một số loại phân khác

1. Phân hỗn hợp và phân phức hợp

- Là loại phân chứa đồng thời hai hoặc ba nguyên tố dinh dưỡng cơ bản

*Phân hỗn hợp

- Chứa cả 3 nguyên tố N,P,K được gọi là phân NPK
- Nó được trộn từ các phân đơn theo tỉ lệ N:P:K nhất định theo từng loại đất trồng

*Phân phức hợp: Amophot

- Sản xuất bằng tương tác hoá học của các chất

2. Phân vi lượng

- Cung cấp những hợp chất chứa các nguyên tố như Bo, kẽm, Mn, Cu, Mo,...
- Cây trồng chỉ cần một lượng rất nhỏ
- Phân vi lượng được đưa vào đất cùng phân bón vô cơ hoặc hữu cơ
- Sau một thời gian trong đất các nguyên tố vi lượng ít đi cần bổ sung cho cây theo đường phân bón.

Chương 3: CACBON - SILIC

A.GIỚI THIỆU CHUNG

I - Vị trí của nhóm cacbon trong bảng tuần hoàn

- Là các nguyên tố thuộc nhóm IVA
- Chúng đều thuộc các nguyên tố p

Một số tính chất của các nguyên tố nhóm cacbon

	Cacbon	Silic	Gecmani	Thiếc	Chì
Số liệu nguyên tử	6	14	32	50	82

Nguyên tử khối (đvC)	12,01	28,08	72,61	118,71	207,2
Cấu hình electron lớp ngoài cùng	3s ² 2p ²	3s ² 3p ²	4s ² 4p ²	5s ² 5p ²	6s ² 6p ²
Bán kính nguyên tử (n.m)	0,077	0,117	0,122	0,140	0,146
Độ âm điện	2,5	1,9	1,8	1,8	1,9
Năng lượng ion hoá thứ nhất (Kj/mol)	1086	786	762	708	715

II - Tính chất chung của các nguyên tố nhóm cacbon

1. Cấu hình electron nguyên tử

- Cấu hình electron ngoài cùng: ns²mp²
- Trong hợp chất chúng có cộng hoá trị là hai, bốn và chúng có các số oxi hoá +4, +2 và -4 (trừ Ge, Sn, Pb) tùy thuộc vào độ âm điện của các nguyên tố liên kết với chúng

2. Sự biến đổi tính chất của các đơn chất

- Từ C đến Pb tính phi kim giảm dần và tính kim loại tăng
- Cacbon và silic là những phi kim kém hoạt động hơn nitơ và photpho

3. Sự biến đổi tính chất của các hợp chất

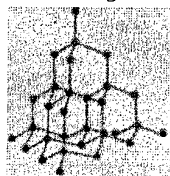
- Hợp chất với hidro RH₄: độ bền nhiệt giảm nhanh từ CH₄ đến PbH₄
- Hợp chất oxit: XO, XO₂:
- CO₂ và SiO₂ là các oxit, axit, còn các oxit GeO₂, SnO₂, PbO₂ là các hidroxit tương ứng của chúng là các hợp chất lưỡng tính
- Các nguyên tử C, Ge, Si liên kết với nhau tạo thành mạch, khả năng này giảm nhanh từ C đến Ge

B. CACBON

I - Tính chất vật lý

- Cacbon tạo thành một số dạng thù hình, khác nhau về tính chất vật lý
- Cacbon hoạt động hoá học ở nhiệt độ cao, C vô định hình hoạt động hơn

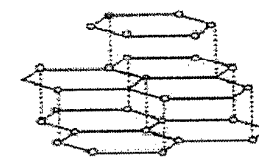
1. Kim cương



- Là chất tinh thể không màu, trong suốt, không dẫn điện, dẫn nhiệt kém.
- Tinh thể thuộc loại tinh thể nguyên tử

2. Than chì

- Cấu trúc lớp, liên kết với nhau yếu
- Tinh thể màu xám



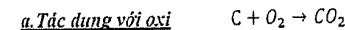
3. Cacbon vô định hình

- Gồm những tinh thể rất nhỏ
- Chúng có khả năng hấp thụ mạnh



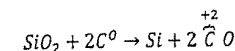
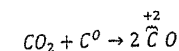
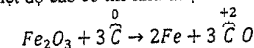
II - Tính chất hoá học

1. Tính khử



b. Tác dụng với hợp chất

- Ở nhiệt độ cao có thể khử được nhiều oxit:

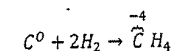


- Cacbon không tác dụng trực tiếp với halogen

2. Tính oxi hoá

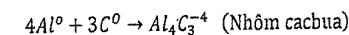
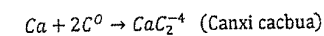
a. Tác dụng với hidro

Ở nhiệt độ cao và có xúc tác:



b. Tác dụng với kim loại

Ở nhiệt độ cao:



III - Ứng dụng

1. Kim cương

Dùng làm đồ trang sức, chế tạo mũi khoan, dao cắt thủy tinh và bột mài.

2. Than chì

Làm điện cực, bút chì đen, chế chất bột trơn, làm nổi chén để nấu chảy các hợp kim chịu nhiệt

3. Than cốc

Làm chất khử trong lò luyện kim

4. Than gỗ

Dùng để chế thuốc súng đen, thuốc pháo chất hấp thụ. Than hoạt tính được dùng nhiều trong mặt nạ phòng độc và trong công nghiệp hóa chất

5. Than muội

Được dùng làm chất độn khi lưu hóa cao su, sản xuất mực in, si đánh giày,...

IV - Trạng thái tự nhiên

1. Trong thiên nhiên

- Kim cương và than chì là cacbon tự do gần như tinh khiết, ngoài ra còn có trong khoáng vật.

2. Điều chế

- Kim cương nhân tạo điều chế từ than chì, bằng cách nung ở 3000°C và áp suất 70-100 nghìn atm trong thời gian dài
- Than chì: nung than cốc ở 2500-3000°C trong lò điện không có không khí
- Than cốc: nung than mỡ ở 1000-1250°C, trong lò điện, không có không khí
- Than gỗ: khí đốt cháy gỗ trong điều kiện thiếu không khí
- Than muội: $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2$
- Than mỡ: khai thác trực tiếp từ các vỉa than

C. HỢP CHẤT CỦA CACBON

I - Cacbon monooxit

1. Cấu tạo phân tử

Ở trạng thái cơ bản



CTPT: $:\text{C}=\text{O}:$

2. Tính chất vật lý

- Là chất khí không màu, không mùi, không vị, nhẹ hơn không khí, ít tan trong nước, $t_{\text{h}}^\circ = -191,5^\circ\text{C}$, $t_{\text{đ}}^\circ = -205,2^\circ\text{C}$
- Rất bền với nhiệt và rất độc

3. Tính chất hoá học

- Cacbon monooxit là oxit không tạo muối, kém hoạt động ở nhiệt độ thường và hoạt động ở nhiệt độ cao.

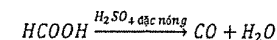
- CO là chất khử mạnh:
- Cháy trong không khí, cho ngọn lửa màu lam nhạt toả nhiệt
 $2\text{CO}_{(k)} + \text{O}_{2(k)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(k)}$
- Khi có than hoạt tính làm xúc tác
 $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$ (photgen)
- Khử nhiều oxit kim loại
 $\text{CO} + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$

4. Điều chế

a. Trong công nghiệp

- Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ
 $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{1050^\circ\text{C}} \text{CO} + \text{H}_2$
- Tạo thành khí than ướt: 44%CO, 45%H₂, 5%H₂O và 6%N₂
- Được sản xuất trong các lò ga
 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}$
 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
 $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$
- Khí lò ga: 25%CO, 70%N₂, 4%CO₂ và 1% các khí khác

b. Trong phòng thí nghiệm



II - Cacbon đioxit (CO₂) và axit cacbonic (H₂CO₃)

1. Cấu tạo của phân tử CO₂

$:\text{O}=\text{C}=\text{O}:$

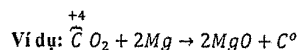
- Liên kết C - O là liên kết CHT có cực, nhưng do có cấu tạo thẳng nên phân tử CO₂ không có cực

2. Tính chất vật lý

- Là chất không màu, nặng gấp 1,5 lần không khí, tan ít trong nước
- Ở nhiệt độ thường, áp suất 60atm CO₂ hóa lỏng
- Làm lạnh đột ngột ở - 76°C CO₂ hóa thành khối rắn gọi "nước đá khô" có hiện tượng thăng hoa

3. Tính chất hoá học

a. CO₂ không cháy, không duy trì sự cháy, có tính oxi hoá khi gặp chất khử mạnh



b. CO₂ là oxit axit tác dụng với oxit bazơ và bazơ tạo muối

- Khi tan trong nước
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$

- Axit H₂CO₃ là axit rất yếu và kém bền
 $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \quad K_1 = 4,5 \cdot 10^{-7}$

$\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \quad K_2 = 4,8 \cdot 10^{-11}$

4. Điều chế

a. Trong công nghiệp

Ở nhiệt độ 900-1000°C: $\text{CaCO}_{3(r)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(r)} + \text{CO}_{2(k)}$

b. Trong phòng thí nghiệm $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

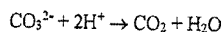
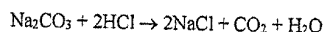
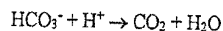
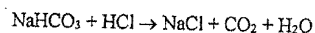
III - Muối cacbonat

1. Tính chất của muối cacbonat

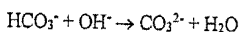
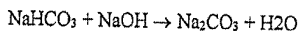
a. Tính tan

- Muối trung hoà của kim loại kiềm (trừ Li_2CO_3) amoni và các muối hidrocarbonat dễ tan trong nước (trừ NaHCO_3)
- Muối cacbonat trung hoà của các kim loại khác không tan hoặc ít tan trong nước

b. Tác dụng với axit



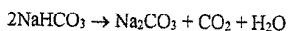
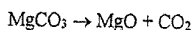
c. Tác dụng với dung dịch kiềm



d. Phản ứng nhiệt phân

- Muối cacbonat trung hoà của kim loại kiềm đều bền với nhiệt
- Các muối khác và muối hidrocarbonat dễ bị phân hủy khi đun nóng

Ví dụ:



2. Một số muối cacbonat quan trọng

- Canxicacbonat (CaCO_3)

Là chất bột nhẹ màu trắng, được dùng làm chất độn trong lưu hoá và một số ngành công nghiệp

- Natri cacbon khan (Na_2CO_3)

Là chất bột màu trắng, tan nhiều trong nước (dạng tinh thể $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) được dùng trong công nghiệp thủy tinh, đồ gốm, bột giặt...

- NaHCO_3

Là tinh thể màu trắng hơi ít tan trong nước, được dùng trong công nghiệp thực phẩm, y học

D. SILIC

I - Silic

1. Tính chất vật lý

- Có hai dạng thù hình: Tinh thể và vô định hình

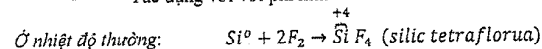
- Silic tinh thể có cấu trúc giống cacbon, màu xám có ánh kim, dẫn điện, $t_{nc} = 1420^\circ\text{C}$, $t_s = 2620^\circ\text{C}$. Có tính bán dẫn

- Silic vô định hình là chất bột màu nâu

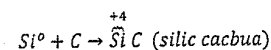
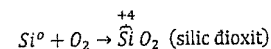
2. Tính chất hoá học

a. Tính khử

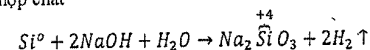
- Tác dụng với phi kim



Khi đun nóng:

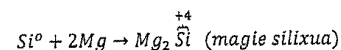


- Tác dụng với hợp chất



b. Tính oxy hoá

Tác dụng với kim loại (Ca, Mg, Fe,...) ở nhiệt độ cao



3. Trạng thái thiên nhiên

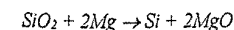
- Silic chiếm gần 29,5% khối lượng vỏ trái đất, tồn tại ở dạng hợp chất (cát, khoáng vật silicat, aluminosilicat)
- Silic còn có trong cơ thể người và thực vật

4. Ứng dụng và điều chế

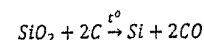
- Có nhiều ứng dụng trong kỹ thuật (kỹ thuật vô tuyến và điện tử, pin mặt trời, luyện kim)

- Điều chế

*Trong phòng thí nghiệm



*Trong công nghiệp

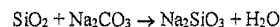
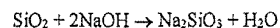


II - Hợp chất của silic

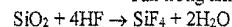
1. Silic đioxit (SiO_2)

- SiO_2 ở dạng tinh thể nguyên tử màu trắng rất cứng, không tan trong nước, $t_{nc} = 1713^\circ\text{C}$, $t_s = 2590^\circ\text{C}$
- Trong thiên nhiên chủ yếu ở dạng khoáng vật thạch anh, không màu trong suốt gọi là pha lê thiên nhiên
- Là axit axit, tan chậm trong dung dịch kiềm đặc nóng, tan nhanh trong kiềm nóng chảy hoặc cacbonat trong kim loại kiềm nóng chảy

Ví dụ



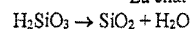
- Tan trong axit flohidric



2. Axit silixic và muối silicat

a. Axit silixic (H_2SiO_3)

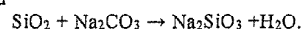
- Là chất ở dạng kết tủa keo, không tan trong nước, đun nóng dễ mất nước



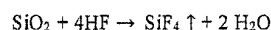
- H_2SiO_3 khi sấy khô mất nước tạo thành silicagen: dùng để hút ẩm và hấp thụ nhiều chất
- H_2SiO_3 là axit rất yếu

b. Muối silicat

- Muối của kim loại kiềm tan được trong nước, cho môi trường kiềm
- Dung dịch đặc NaSiO_3 và K_2SiO_3 gọi là thủy tinh lỏng
- Vải hoặc gỗ tẩm thủy tinh mỏng sẽ khó bị cháy, thủy tinh lỏng được dùng để chế keo dán thủy tinh và sứ



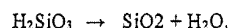
- Tan trong axit flohidric:



2- Axit silicic và muối silicat :

a. Axit silixic (H_2SiO_3)

- Là chất ở dạng kết tủa keo, không tan trong nước, đun nóng dễ mất nước



- H_2SiO_3 khi sấy khô mất nước tạo silicagen : dùng để hút ẩm và hấp phụ nhiều chất .

- H_2SiO_3 là axit rất yếu :



b. Muối silicat :

- Muối của kim loại kiềm tan được trong nước, cho môi trường kiềm.
- Dung dịch đặc Na_2SiO_3 và K_2SiO_3 gọi là thủy tinh lỏng.
- Vải hoặc gỗ tẩm thủy tinh lỏng sẽ khó bị cháy. Thủy tinh lỏng được dùng để chế keo dán thủy tinh và sứ

E- Công nghiệp silicat

I-THUỖ TINH:

1. Thành phần và tính chất của thủy tinh:

- Thủy tinh có thành phần hoá học là các oxit kim loại như Na, Mg, Ca, Pb, Zn... và SiO_2 , B_2O_3 , P_2O_5

- Sản phẩm nung chảy các chất này là thủy tinh, thành phần chủ yếu là SiO_2 ..

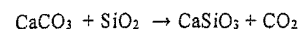
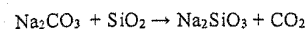
- Thủy tinh có cấu trúc vô định hình

- T° nóng chảy không xác định.

2. Một số loại thủy tinh:

- **Thủy tinh thường:** NaO.CO.6SiO_2

- **Điều chế :** Nấu chảy hỗn hợp cát trắng, đá vôi, Soda ở 1400°C :



- **Thủy tinh Kali:** (nếu thay Na_2CO_3 bằng K_2CO_3) có nhiệt độ hoá mềm và mức độ nóng chảy cao hơn, dùng làm dụng cụ phòng thí nghiệm.

- **Thủy tinh pha lê:** chứa nhiều oxit chì, dễ nóng chảy và trong suốt, dùng làm lăng kính...

- **Thủy tinh thạch anh;** sản xuất bằng SiO_2 có t° hoá mềm cao, hệ số nở nhiệt rất nhỏ.

- **Thủy tinh đổi màu:** khi thêm một số oxit kim loại.

Ví dụ:

Cr_2O_3 cho thủy tinh màu lục

CuO cho thủy tinh màu xanh nước biển.

II. ĐỒ GỒM: Sản xuất chủ yếu từ đất sét và cao lanh.

1. Gạch và gót: (gốm xây dựng)

-SX: đất sét loại thường + cát nhào với H_2O , tạo hình nung ở $900-1000^\circ\text{C}$

- Thường có màu đỏ

2 Gạch chịu lửa: dùng để lót lò cao. Lò luyện thép. Lò nấu thủy tinh...

- Có 2 loại gạch đinat và Samôt

+ Gạch đinat: 93- 96% SiO_2 , 4 -7% CaO và đất sét, t° nung bằng $1300 - 1400^\circ\text{C}$, chịu được: $1690 - 1720^\circ\text{C}$

+ Gạch Samsôt: đất sét và nước nung ở $1300-1.400^\circ\text{C}$

3.Sành sứ và men:

1.200-1.300 $^\circ\text{C}$

a. Đất sét → Sành

Sành: cứng, gõ kêu, màu nâu hoặc xám.

b. Sứ: Cao lanh, fenspat, thạch anh và một số oxit kim loại nung lần đầu ở 1000°C tráng men:

Trang trí đun lại lần hai ở $1400 - 1450^\circ\text{C} \rightarrow$ Sứ

- sứ dân dụng, số kỹ thuật. Sứ kỹ thuật được dùng để chế tạo các vật liệu cách điện, tụ điện, buzi đánh lửa, các dụng cụ phòng thí nghiệm.

c. Men: Có thành phần chính giống sứ, nhưng dễ nóng chảy hơn, Men được phủ lên bề mặt sản phẩm, sau đó rung lên ở nhiệt độ thích hợp để men biến thành một lớp thủy tinh che kín bề mặt sản phẩm

III- XIMĂNG:

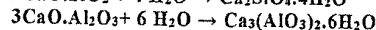
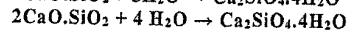
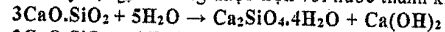
1. Thành phần hoá học và cách sản xuất xi măng.

a. Xi măng thuộc loại vật liệu kết dính Quan trọng và thông dụng nhất là xi măng Pooclăng : là chất bột mịn, màu lục xám, gồm canxi silicat và canxi aluminat: Ca_3SiO_5 (hoặc 3CaO.SiO_2), Ca_2SiO_4 (hoặc 2CaO.SiO_2), $\text{Ca}_3(\text{AlO}_3)_2$, (hoặc 3CaO. SiO_2).

b. Xi măng Pooclang được sản xuất bằng cách nghiền nhỏ đá vôi, trộn với đất sét thành dạng bùn, rồi ung hỗn hợp trong lò quay hoặc lò đứng ở 1300 - 1400°C, thu được một hỗn hợp màu xám gọi là clanhke. Để nguội, rồi nghiền clanhke với một số chất phụ gia thành bột mịn, sẽ được xi măng.

2. Quá trình đông cứng xi măng:

Khi xây dựng, xi măng được trộn với nước thành khối nhão, sau vài giờ sẽ bắt đầu đông cứng lại:



HỢP CHẤT HỮU CƠ

1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

I - CÔNG THỨC HÓA HỌC:

Khi nói đến công thức hóa học của các hợp chất hữu cơ thì phải nói cả công thức phân tử (CTPT) và công thức cấu tạo (CTCT).

1) CTPT:

CTPT của một hợp chất cho biết thành phần định tính (gồm những nguyên tố nào) và thành phần định lượng (mỗi nguyên tố bao nhiêu nguyên tử) của chất đó.

Ví dụ: Công thức phân tử của Mê tan là CH_4

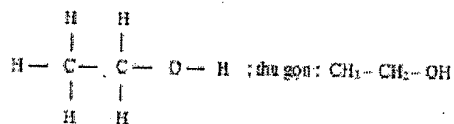
Mê tan do 2 nguyên tố là C, H cấu tạo nên; phân tử mê tan có 1 nguyên tử C và 4 nguyên tử H.

2) CTCT:

CTCT cho biết thành phần định tính, định lượng và trật tự sắp xếp các nguyên tử trong phân tử các h[ợp chất hữu cơ.

Ví dụ: Rượu etylic có công thức phân tử là $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

CTCT của rượu etylic là:



II - MẠCH CARBON

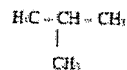
Các nguyên tử cacbon không những liên kết được với các nguyên tử của nguyên tố khác mà còn có thể liên kết nhau tạo thành mạch cacbon.

1) Mạch không nhánh (còn gọi là mạch thẳng)

Ví dụ: $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ n-butan

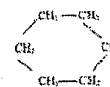
2) Mạch nhánh:

Ví dụ: izo - butan (2 - metyl butan)



3) Mạch vòng (mạch kín)

Xiclo hecxa



Lưu ý: Các dạng mạch cacbon không khép vòng gọi chung là mạch hở.

III - ĐỒNG ĐẲNG - ĐỒNG PHÂN

1) Đồng đẳng:

Là hiện tượng các chất hữu cơ có cấu tạo và tính chất tương tự nhau, những thành phần phân tử khác nhau một hoặc nhiều nhóm $-\text{CH}_2$.

Tập hợp những chất đồng đẳng với nhau gọi là dãy đồng đẳng.

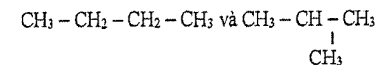
Ví dụ: Dãy đồng đẳng của Mê tan: $\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_6, \text{C}_3\text{H}_8, \text{C}_4\text{H}_{10} \dots$ (TQ: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$)

2) Đồng phân:

Là hiện tượng các chất có cùng CTPT nhưng cấu tạo khác nhau do đó tính hóa học cũng khác nhau.

Thí dụ: C_3H_8 chỉ có một đồng phân $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

C_4H_{10} có hai đồng phân do xuất hiện mạch nhánh:

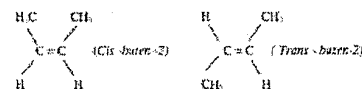


n - butan 2 - metyl propan (hoặc izo butan)

Chú ý: Thường nghiên cứu 2 dạng đồng phân chính:

- Đồng phân cấu tạo: Do sự khác nhau về mạch cacbon (nhánh hoặc không nhánh); sự khác nhau về vị trí của liên kết đôi, ba và các nhóm định chức (Ví dụ: $-\text{OH}$; $-\text{COOH}$; $-\text{NH}_2$; $-\text{CHO}$ v.v)
- Đồng phân hình học (học ở cấp 3): Khi 2 nhóm thế ở cùng phía với mặt phẳng π thì có đồng phân Trans (Tham khảo)

Ví dụ:



2. NHẬN DẠNG CẤU TẠO CỦA HIDROCARBON

I – HIDROCARBON MẠCH HỖ:

	C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)	C_nH_{2n} ($n \geq 2$)	C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)	C_nH_{2n-2} ($n \geq 3$)
Tên gọi chung	ankan	anken	Ankin	Ankadien
Cấu tạo	Chỉ có liên kết đơn trong mạch (hợp chất no)	Có 1 liên kết đôi >C=C<	Có 1 liên kết 3 $\text{---C}\equiv\text{C---}$	Có 2 liên kết đôi >C=C=C<
Ví dụ (chất đại diện)	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	$\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$

• Nhận xét:

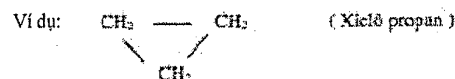
- Một CTCT dạng mạch hở khi chuyển sang CTCT adjung 1 vòng thì giảm 1 liên kết đôi (ngược lại chuyển CTCT từ mạch vòng sang mạch hở thì tăng 1 liên kết đôi).
- Tách 2 nguyên tử H khỏi phân tử hidro cacbon thì CTCT sẽ xuất hiện vòng hoặc thêm 1 liên kết đôi.
- Liên kết đôi C=C gồm 1 liên kết bền và 1 liên kết kém bền, liên kết 3 C $\equiv$ C gồm 2 liên kết bền và 2 liên kết kém bền
- Một hidro cacbon không có vòng và không có liên kết π gọi là bão hòa (no). Nếu có vòng hoặc liên kết π thì là bất bão hòa
- Độ bất bão hòa: $k = \text{số vòng} + \text{số liên kết } \pi$
- Một hidro cacbon có độ bất bão hòa k thì có CTCT là: $C_nH_{2n+2-2k}$

II – HIDROCARBON MẠCH VÒNG

1) Xiclo ankan: mạch vòng chỉ toàn liên kết đơn

CTTQ: C_nH_{2n} ($n \geq 3$)

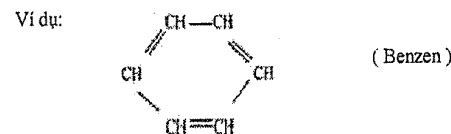
Các nguyên tử C được sắp xếp trên hình đa giác có số cạnh thường bằng chỉ số của cacbon trong phân tử.



2) Aren (Hidrocarbon thơm):

CTTQ: C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$)

Các nguyên tử cacbon sắp xếp trên hình lục giác đều: 3 liên kết đôi xen kẽ 3 liên kết đơn (tạo nên một hệ liên hợp)



- Ngoài ra còn có xiclo anken (vòng có 1 liên kết đôi), xiclo ankin (vòng có 1 liên kết 3)

3. TÊN GỌI CỦA HIDROCARBON

I – TÊN GỌI CỦA HIDROCARBON

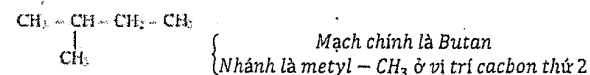
1) Tên ankan: C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)

$n=1$	$\rightarrow \text{CH}_4$	Metan
$n=2$	$\rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$	Etan
$n=3$	$\rightarrow \text{C}_3\text{H}_8$	Propan
$n=4$	$\rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$	Butan
$n=5$	$\rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}$	Pentan
$n=6$	$\rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14}$	Hexan
$n=7$	$\rightarrow \text{C}_7\text{H}_{16}$	Heptan
$n=8$	$\rightarrow \text{C}_8\text{H}_{18}$	Octan
$n=9$	$\rightarrow \text{C}_9\text{H}_{20}$	Nonan
$n=10$	$\rightarrow \text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Decan

Nếu ankan có nhánh thì đọc theo quy tắc sau:

Tên ankan = vị trí nhánh (số) + tên nhánh + tên ankan mạch chính

Ví dụ:



$\Rightarrow$ Tên của hợp chất trên là: 2 – Metyl butan (hoặc izo – pentan)

2) Tên anken: C_nH_{2n} ($n \geq 2$)

Tên anken = Tên ankan biến đổi ("an" $\rightarrow$ "ilen" hoặc "en")

Ví dụ:

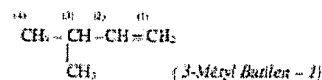
C_2H_4 : Êtilen (tên quốc tế là Êten)

C_3H_6 : Propilen (tên quốc tế là Propen)

*Các đồng phân do cấu tạo khác nhau được đọc theo qui tắc:

Tên anken = vị trí nhánh (số) + tên nhánh + tên anken mạch chính + vị trí của nối đôi

Ví dụ:



*Việc đánh số cacbon trong mạch chính sao cho vị trí nối đôi có STT nhỏ nhất.

3) Tên ankin: C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)

Tên ankin = Tên gốc ankyl (2 bên nối ba) + Axetilen

Trong đó ankyl là gốc hóa trị I tạo thành khi ankan mất đi nguyên tử H

(- CH₃: Metyl; - C₂H₅: Etyl.v.v)

Ví dụ:

CH ≡ CH Axetilen

CH ≡ C - CH₃ Metyl Axetilen

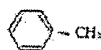
CH ≡ C - CH₂ - CH₃ Etyl Axetilen

*Tên quốc tế: Từ ankan tương ứng → biến đuôi "an" thành "in"

4) Tên aren: C_nH_{2n-6} (n ≥ 6)

Tên aren = Tên nhánh ankyl (nếu có) + Benzen

Ví dụ:



Metyl benzen (hoặc Toluen)

Trong cấu tạo trên mỗi đỉnh hình lục giác là 1 nhóm CH (trừ đỉnh có gắn CH₃ chỉ có 1 nguyên tử Cacbon)

5) Tên ankadien (còn gọi là di anken): C_nH_{2n-2} (n ≥ 3)

Tên ankadien = Như tên anken (đổi đuôi "en" → "adien")

Ví dụ: 2 chất thuộc dãy ankadien thường gặp là

CH₂ = CH - CH = CH₂ Butadien - 1,3

CH₂ = C - CH = CH₂
|
CH₃ 2 - Metyl Butadien - 1,3
(izopren)

6) Xiclo ankan (vòng no): C_nH_{2n} (n ≥ 3)

Tên xiclo ankan = Xiclo + tên ankan tương ứng

Ví dụ:



(Xiclo Butan)

II - TÊN DẪN XUẤT CỦA HIDROCARBON

Tên dẫn xuất = tiền tố (số nhóm thế) + tên Hidrocarbon tương ứng

Nếu mạch nối đơn đọc theo ankan; mạch có 1 nối đôi đọc theo anken; có 1 nối ba đọc theo ankin.

Ví dụ: C₂H₅Cl: Clorua êtan
CHBr = CHBr: Đibrom êtilen
C₆H₅Br: Brom benzen
90

CHBr₂ - CHBr₂: Têtrabrom êtan

4. TÍNH CHẤT CỦA MEETAN (CH₄) VÀ DẪY ĐỒNG ĐẲNG

I - TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA ANKAN

C₁ → C₄: là chất khí

C₅ → C₁₇: là chất lỏng

C₁₈ trở đi: là chất rắn

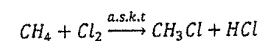
- Không tan hoặc rất khó tan trong nước (chỉ số của Cacbon trong phân tử càng lớn thì hidrocarbon càng khó tan)

II - TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA METAN

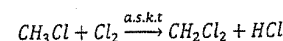
Mêtan và các đồng đẳng của nó, do có liên kết đơn trong mạch nên có phản ứng đặc trưng là phản ứng thế bởi Cl₂ hoặc Br₂

1) Phản ứng thế Cl₂, Br₂: Thế vào chỗ H của liên kết C - H

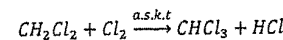
Mỗi lần thế, có một nguyên tử H bị thay thế bằng một nguyên tử Cl (hoặc Br). Các nguyên tử H lần lượt bị thay thế hết



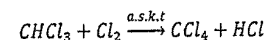
Metyl clorua (hoặc Clo mêtan)



Điclo mêtan



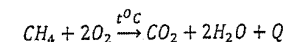
Triclo mêtan (hoặc Clorofom)



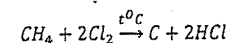
Têtraclo Cacbon

2) Phản ứng cháy:

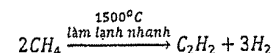
a) Cháy trong không khí: cho lửa màu xanh



b) Cháy trong khí Clo:

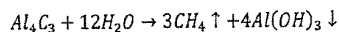


3) Phản ứng phân ứng do nhiệt:

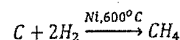


III - ĐIỀU CHẾ MÊTAN

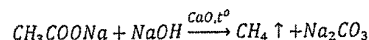
1) Từ nhôm Cacbua:



2) Từ than đá:



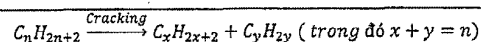
3) Phương pháp vôi tôi xút:



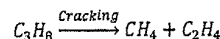
IV – DÂY ĐỒNG ĐẲNG CỦA MÊTAN (ANKAN HAY PARAFIN)

1) Tính chất hóa học:

Những hợp chất có dạng C_nH_{2n+2} đều có tính chất tương tự như Metan. Mặt khác từ C_3 trở đi có thêm phản ứng Cracking (bẻ gãy mạch do điện)

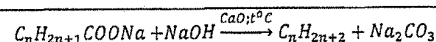


Ví dụ:

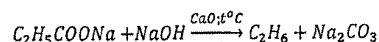


2) Điều chế:

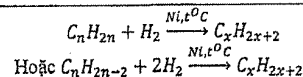
a) Từ muối có chứa gốc ankyl tương ứng



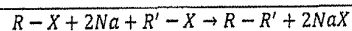
Ví dụ:



b) Công H₂ vào anken hoặc ankin tương ứng:

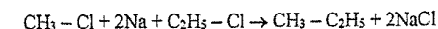


c) Phương pháp nối mạch cacbon: (điều chế những hidrocarbon mạch dài)



{ Trong đó X là nguyên tố halogen: Cl, Br ...
R, R' là các gốc hidro cacbon

Ví dụ:

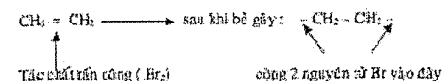


Metyl clorua Êtyl clorua Propan

5. ÊTILEN VÀ DÂY ĐỒNG ĐẲNG

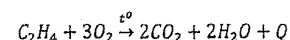
I – CẤU TẠO CỦA ETILEN (C₂H₄)

Phân tử etilen có 1 liên kết đôi chứa liên kết kém bền (liên kết π) nên dễ bị bẻ gãy thành liên kết đơn. Do đó phản ứng đặc trưng là phản ứng cộng hợp.



II – TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA ETILEN

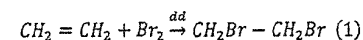
1) Phản ứng cháy: cho CO₂ và H₂O



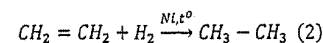
2) Phản ứng cộng (đặc trưng)

*Các chất tham gia phản ứng cộng gồm: Br₂, Cl₂, H₂; một số hợp chất HCl, HBr, HOH

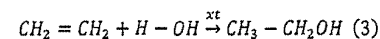
Ví dụ:



Đibrom êtan



Êtan



Rượu etylic

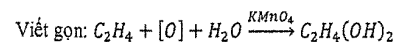
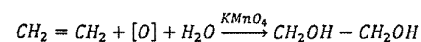
*Lưu ý:

- Phản ứng (1) dùng để nhận biết Êtilen do làm mất màu da cam của dd nước Brom.

- Dung dịch brom trong pharnuwsng trên xét cho dung môi hữu cơ, ví dụ CCl₄... Nếu dung môi là nước thì phản ứng rất phức tạp.

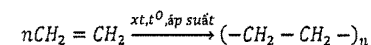
3) Làm mất màu dung dịch thuốc tím.

Để đơn giản người ta viết gọn thuốc tím thành [O]:



Êtilen glycol

4) Phản ứng trùng hợp:

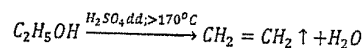


Poly etilen (PE)

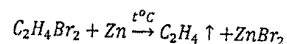
Phản ứng trùng hợp là phản ứng kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monome) thành phân tử lớn (polyme). Nói chung, những phân tử có liên kết đôi có thể tham gia phản ứng trùng hợp.

III – ĐIỀU CHẾ ETILEN

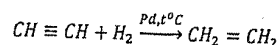
1) Khử nước từ phân tử rượu tương ứng:



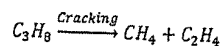
2) Cho Zn tác dụng với các dẫn xuất Halogen:



3) Từ ankin tương ứng:



4) Dùng nhiệt để tách 1 phân tử H_2 khỏi ankan tương ứng hoặc Cracking.



IV – DÂY ĐỒNG ĐẲNG CỦA ETILEN

Dây đồng đẳng của etilen là tập hợp những hidro cacbon mạch hở có công thức chung C_nH_{2n} (gọi là anken hoặc Olefin)

Các đồng đẳng của etilen đều có 1 liên kết đôi trong mạch (không no), có tính chất hóa học và cách điều chế tương tự etilen.

6. AXETILEN VÀ DÂY ĐỒNG ĐẲNG

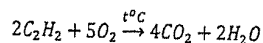
I – CẤU TẠO CỦA AXETILEN (C_2H_2)



Liên kết ba có chứa 2 liên kết π kém bền nên dễ bị bẻ gãy thành liên kết đơn. Phản ứng đặc trưng là phản ứng cộng hợp.

II – TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA AXETILEN

1) Phản ứng với Oxi:

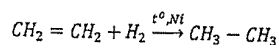
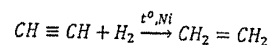


Phản ứng này được sử dụng trong lĩnh vực hàn cắt kim loại.

2) Phản ứng cộng hợp: H_2 , Br_2 , H_2O , HCl ...

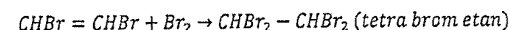
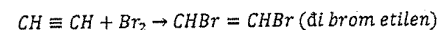
Cơ chế: bẻ gãy liên kết π và cộng vào 2 đầu liên kết các nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử hóa trị I như: $-H$, $-Br$, $-Cl$, $-OH$...

* Cộng H_2 : xảy ra 2 giai đoạn

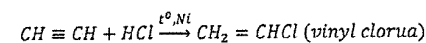


Muốn phản ứng dừng lại ở giai đoạn thứ nhất thì phải dùng chất xúc tác là Pd

* Cộng Br_2 : làm mất màu dd Brom

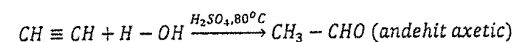


* Cộng HCl :



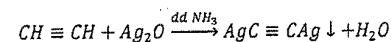
Nếu đem trùng hợp Vinyl clorua thì thu được Poly Vinyl Clorua, gọi tắt là PVC: $(-CH_2 - CHCl -)_n$

* Cộng H_2O :



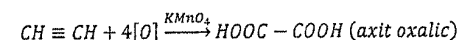
3) Tác dụng với Ag_2O :

Cơ chế: thế kim loại vào vị trí của nguyên tử H ở hai đầu liên kết ba



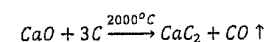
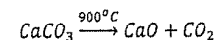
Bạc axetilen nua (màu vàng xám)

4) Làm mất màu thuốc tím:



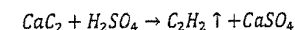
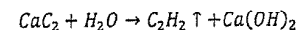
III – ĐIỀU CHẾ AXETILEN:

1) Từ đá vôi và than đá:

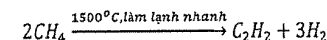


Canxi cacbua

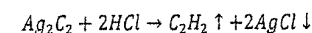
Cho CaC_2 tác dụng với H_2O hoặc một số axit mạnh như: H_2SO_4 , HCl



2) Từ metan:



3) Từ axetilen nua kim loại: Ag_2C_2 , Cu_2C_2



IV – DÂY ĐỒNG ĐẲNG CỦA AXETILEN (GỌI CHUNG LÀ ANKIN)

Dây đồng đẳng của axetilen gồm những hidro cacbon mạch hở có công thức chung C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)

7. BENZEN VÀ DÂY ĐỒNG ĐẲNG

I - CẤU TẠO CỦA BENZEN (C_6H_6)

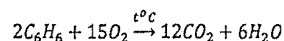
Phân tử benzene có mạch vòng 6 cạnh đều nhau, chứa 3 liên kết đôi xem kẽ 3 liên kết đơn (tạo nên 1 hệ liên hợp). Vì vậy benzene dễ tham gia phản ứng thế và khó tham gia phản ứng cộng.



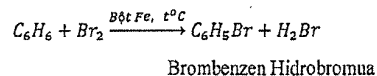
Các liên kết π là liên kết chung của cả 6 nguyên tử cacbon (hệ liên hợp)

II - TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA BENZEN

1) Tác dụng với oxi: benzene cháy trong không khí cho nhiều muội than (do hàm lượng C trong benzen rất cao)



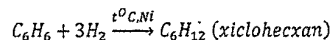
2) Tác dụng với Brom lỏng nguyên chất (Phản ứng thế):



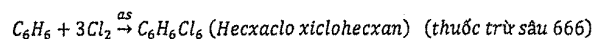
Lưu ý: Benzen không làm mất màu da cam của dd Brom

3) Phản ứng cộng:

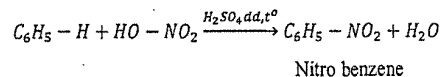
*Với H_2 :



*Với Cl_2 :

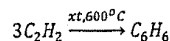


4) Phản ứng với HNO_3 (Phản ứng Nitro hóa)

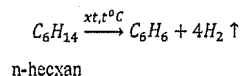


III - ĐIỀU CHẾ BENZEN

1) Trùng hợp 3 phân tử axetilen (tam hợp)



2) Đóng vòng ankan tương ứng

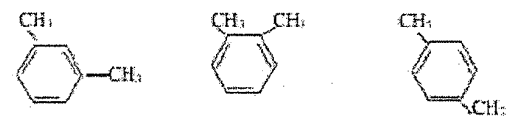


IV - DÂY ĐỒNG ĐẲNG CỦA BENZEN

Dây đồng đẳng của benzen có tên gọi là Aren, có công thức chung là C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$). Các đồng đẳng của Benzen có cấu tạo vòng giống như benzen và tính chất cũng tương tự như benzene.

Từ C_8 trở đi mới có hiện tượng đồng phân do vị trí của nhóm thế (nhóm gắn vào vòng benzen)

Ví dụ: C_8H_{10} có các đồng phân vị trí nhóm thế như sau:



Bài 8: Rượu etylic và dây đồng đẳng

I- cấu tạo của rượu etylic

CTPT: C_2H_6O

H H (-) (+)

CTCT là

| |

H - C - C - O $\leftarrow$ H hay $C_2H_5 - O - H$

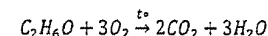
| |

H H gốc Êtylat(1)

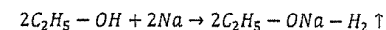
Nhóm chức của rượu là nhóm $-OH$ (nhóm hydroxyl chứa nguyên tử H linh động (do bị oxi hút electron) nên làm cho rượu có tính chất đặc trưng: tham gia phản ứng thế với $Na, K, \dots$)

II- Tính chất hóa học của Rượu etylic

1) Tác dụng với Oxi: cháy dễ dàng trong không khí, cho lửa màu xanh mờ và tỏa nhiều nhiệt



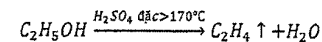
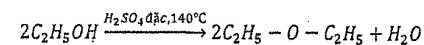
2) Tác dụng với kim loại kiềm $Na, K, \dots$ giải phóng H_2



{ Natri etylat dễ bị thủy phân trong nước cho ra rượu etylic
 $C_2H_5ONa + HOH \rightarrow C_2H_5OH + NaOH$

3) Tác dụng với axit hữu cơ (xem bài axit axetic)

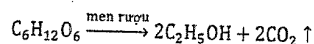
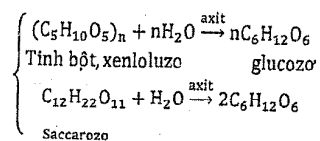
4) Phản ứng tách nước:



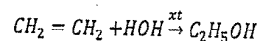
etylen

III- Điều chế rượu Etylic

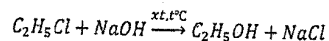
1) Từ chất có bột, đường (phương pháp cổ truyền)



2) Tổng hợp từ etilen



3) Từ dẫn xuất Halogen có mạch cacbon tương ứng:



IV- Độ rượu:

Độ rượu là tỉ lệ % theo thể tích của rượu etylic nguyên chất trong hỗn hợp với nước

Ví dụ: rượu 45° tức là trong 100 lít rượu có chứa 45 lít rượu nguyên chất

$$\varnothing_R = \frac{V_R}{V_{hh}} \times 100 \text{ (đơn vị: độ)}$$

V- Dãy đồng đẳng của rượu Etylic

Dãy đồng đẳng của rượu Etylic gọi là rượu no đơn chức, có công thức tổng quát là $C_nH_{2n+1}OH$

CTPT	Tên quốc tế	Tên thường dùng
CH_3OH	Métanol	Metylic
C_2H_5OH	Étanol	Étylic
C_3H_7OH	Propanol	Propylic
C_4H_9OH	Butanol	Butylic
$C_5H_{11}OH$	Pentanol	Amylic

Bài 9: Axit axetic và dãy đồng đẳng

I- Cấu tạo axit axetic

CTPT: $C_2H_4O_2$

CTCT: $CH_3 - C - O - H$ viết gọn: $CH_3 - COOH$



Do đó nhóm $-COOH$ (nhóm cacboxyl) nên axit axetic thể hiện đầy đủ tính chất của một axit (mạnh hơn axit carbonic H_2SO_3)

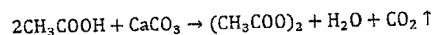
II- Tính chất hóa học của $CH_3 - COOH$

2) Tính axit:

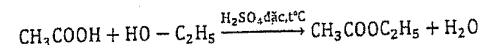
Axit axetic có đủ tính chất của một axit (như axit vô cơ)

Ví dụ: $2CH_3COOH + 2K \rightarrow 2CH_3COOK + H_2 \uparrow$

Kali axetat



2) Tác dụng với rượu (phản ứng este hóa)



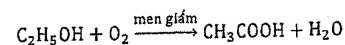
ethyl axetat

Tổng quát: Axit + rượu $\rightarrow$ Este + nước

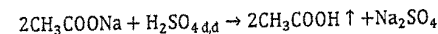
* Những hợp chất có thành phần phân tử gồm 1 gốc axit và 1 gốc hidrocarbon gọi là este. Những chất này thường có mùi đặc trưng. Ví dụ như ethyl axetat $\Rightarrow$ CTTO: $R - COOH - R'$

III- Điều chế axit axetic

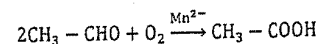
1) Phương pháp lên men giấm



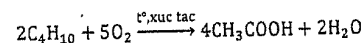
2) Từ muối axetat và một axit mạnh, như H_2SO_4



3) Oxi hóa andehit tương ứng



4) Oxi hóa butan, có xúc tác thích hợp

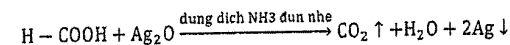


Lưu ý: khi Oxi hóa andehit thì nhóm chức của andehit (nhóm $-CHO$) biến thành nhóm chức của axit (nhóm $-COOH$)

IV- Dãy đồng đẳng của Axit Axetic

Dãy đồng đẳng của axit axetic là những axit hữu cơ no đơn chức, có công thức chung là $C_nH_{2n+1}COOH$ ($n \geq 0$)

Các chất đồng đẳng cũng có tính chất tương tự như axit axetic. Riêng axit fomic do có nhóm $-CHO$ nên có khả năng tham gia phản ứng tráng gương



Ví dụ:

Giá trị của n	CTPT	Tên quốc tế	Tên thường dùng
0	$H-COOH$	Axit metanoic	Axit fomic
1	CH_3-COOH	Axit étanoic	Axit axetic
2	C_2H_5-COOH	Axit propanoic	Axit propionic
3	C_3H_7-COOH	Axit butanoic	Axit butyric
4	C_4H_9-COOH	Axit pentanoic	Axit valeric

Như vậy tên axit đơn chức no được đọc theo qui tắc

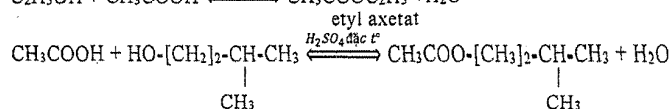
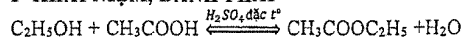
Tên quốc tế = Axit + tên ankan tương ứng + oic

HÓA HỌC LỚP 12

Chương 1: ESTE – LIPIT

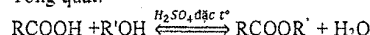
A-ESTE.

I- KHÁI NIỆM, DANH PHÁP



isoamyl axetat

Tổng quát:



- Khi thay thế nhóm OH ở nhóm cacboxyl của axit cacboxylic bằng nhóm OR' thì được este.

CTCT của este đơn chức: RCOOR'

R: gốc hidrocarbon của axit hoặc H.

R': gốc hidrocarbon của ancol (R ≠ H).

CTCT chung của este no đơn chức:

- $C_nH_{2n+1}COOC_mH_{2m+1}$ (n ≥ 0, m ≥ 1)

- $C_xH_{2x}O_2$ (x ≥ 2)

+ Tên gọi: Tên gốc hidrocarbon của ancol + tên gốc axit.

- Tên gốc axit: Xuất phát từ tên của axit tương ứng, thay đuôi ic-vat,

Thí dụ:

$CH_3COOCH_2CH_2CH_3$: propyl axetat

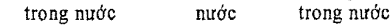
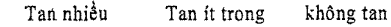
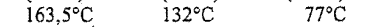
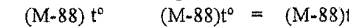
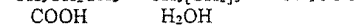
$HCOOCH_3$: metyl fomat

II- TÍNH CHẤT VẬT LÝ

- Các este là chất lỏng hoặc chất rắn trong điều kiện thường, hầu như không tan trong nước.

- Có nhiệt độ sôi thấp hơn hẳn so với các axit đồng phân hoặc các ancol có cùng khối lượng mol phân tử hoặc có cùng số nguyên tử cacbon.

Thí dụ:

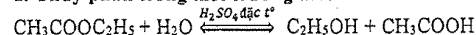


Nguyên nhân: Do giữa các phân tử este không tạo được liên kết hidro với nhau và liên kết hidro giữa các phân tử este với nước rất kém.

- Các este thường có mùi đặc trưng: isoamyl axetat có mùi chuối chín, etyl butirat và etyl propionat có mùi dứa, geranyl axetat có mùi hoa hồng...

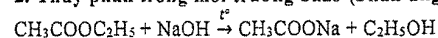
III. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

1. Thủy phân trong môi trường axit



• Đặc điểm của phản ứng: Thuận nghịch và xảy ra chậm.

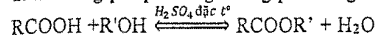
2. Thủy phân trong môi trường bazơ (Phản ứng xà phòng hoá)



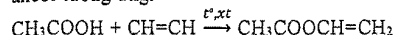
• Đặc điểm của phản ứng: Phản ứng chỉ xảy ra 1 chiều.

IV. ĐIỀU CHẾ

1. Phương pháp chung: Bằng phản ứng este hoá giữa axit cacboxylic và ancol.



2. Phương pháp riêng: Điều chế este của ancol không bền bằng phản ứng giữa axit cacboxylic và ancol tương ứng.



V. ỨNG DỤNG

- Dùng làm dung môi để tách, chiết chất hữu cơ (etyl axetat), pha sơn (butyl axetat),...

- Một số polime của este được dùng để sản xuất chất dẻo như poli(vinyl axetat), poli(metyl metacrylat),... hoặc dùng làm keo dán.

- Một số este có mùi thơm, không độc, được dùng làm chất tạo hương trong công nghiệp thực phẩm (benzyl fomat, etyl fomat,...), mỹ phẩm (linal axetat, geranyl axetat,...),...

B-LIPIT

I- KHÁI NIỆM

Lipit là những hợp chất hữu cơ có trong tế bào sống, không hoà tan trong nước nhưng tan nhiều trong các dung môi hữu cơ không cực.

+ Cấu tạo: Phần lớn lipit là các este phức tạp, bao gồm chất béo (triglixerit), sáp, steroid và photpholipit,...

II- CHẤT BÉO

1. Khái niệm

Chất béo là trieste của glixerol với axit béo, gọi chung là triglixerit hay là triaxylglixerol. Các axit béo hay gặp:

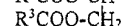
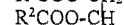
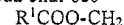
$C_{17}H_{33}COOH$ hay $CH_3[CH_2]_{16}COOH$: Axit stearic

$C_{17}H_{33}COOH$ hay $cis-CH_3[CH_2]_7CH=CH[CH_2]_7COOH$: axit oleic

$C_{15}H_{31}COOH$ hay $CH_3[CH_2]_{14}COOH$: axit panmitic

- Axit béo là những axit đơn chức có mạch cacbon dài, không phân nhánh, có thể nó hoặc không nó.

CTCT chung của chất béo



R^1, R^2, R^3 là gốc hidrocarbon của axit béo, có thể giống hoặc khác nhau.

Thí dụ:

$(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$: tristearoylglixerol (tristearin)

$(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$: trioleoylglixerol (triolein)

$(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$: tripanmitoylglixerol (tripanmitin)

2. Tính chất vật lý

Ở điều kiện thường: Là chất lỏng hoặc chất rắn.

- R^1, R^2, R^3 : Chủ yếu là gốc hidrocarbon no thì chất béo là chất rắn.

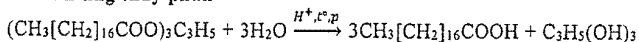
- R^1, R^2, R^3 : Chủ yếu là gốc hidrocarbon không no thì chất béo là chất lỏng.

- Không tan trong nước nhưng tan nhiều trong các dung môi hữu cơ không cực: benzen, clorofom,...

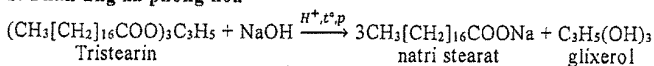
Nhẹ hơn nước, không tan trong nước.

3. Tính chất hoá học

a. Phản ứng thủy phân



b. Phản ứng xà phòng hoá

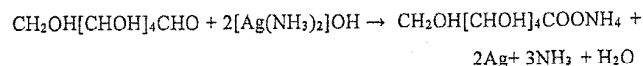


Tristearin

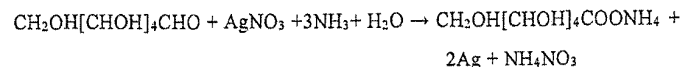
natri stearat

glixerol

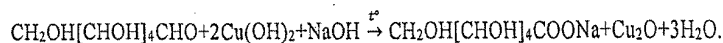
c. Phản ứng cộng hidro của chất béo lỏng



Hoặc:

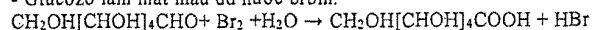


- Oxi hoá Glucozơ bằng $\text{Cu}(\text{OH})_2 / \text{NaOH}$ khi đun nóng

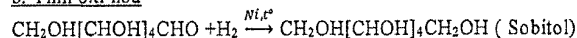


Natri gluconat

- Glucozơ làm mất màu dd nước brom:



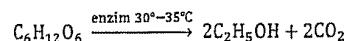
b. Tính oxi hoá



3. Tính chất riêng của dạng mạch vòng

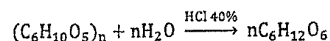
Khi nhóm $-\text{OH}$ ở C_1 đã chuyển thành nhóm $-\text{OCH}_3$, thì dạng vòng không thể chuyển sang dạng mạch hở được nữa

4. Phản ứng lên men



5. Điều chế và ứng dụng

a. Điều chế



*FRUCTOZO (đồng phân của glucozo)

- Công thức phân tử $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

- Công thức cấu tạo: $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{C} = \text{CH}_2\text{OH}$



Hoặc viết gọn: $\text{CH}_2\text{OH}[\text{CHOH}]_3\text{COCH}_2\text{OH}$

- Trong dung dịch fructozo có thể tồn tại ở dạng β vòng 5 cạnh hoặc 6 cạnh

- Ở dạng tinh thể: Fructozo ở dạng β vòng 5 cạnh

Trong môi trường kiềm có sự chuyển hóa
 $\text{Glucose} \rightleftharpoons \text{Fructose}$

*Tính chất:



- Tương tự glucozơ, fructozo tác dụng $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho dd phức màu xanh, tác dụng H_2 cho poliancol, tham gia phản ứng tráng bạc, phản ứng khử $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho kết tủa đỏ gạch

- Khác với glucozơ, fructozo không làm mất màu nước brom $\rightarrow$ dùng phản ứng này để phân biệt Glucozơ với Fructozo

C- DISACCARIT

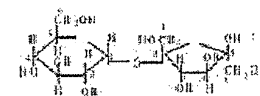
Disaccarit là những cacbonhidrat khi bị thủy phân sinh ra 2 phân tử monosaccarit

Ví dụ: Saccarozơ công thức phân tử $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

I. Tính chất vật lý, trạng thái thiên nhiên:

Chất rắn kết tinh, không màu, tan tốt trong nước, nóng chảy ở nhiệt độ 185°C , có nhiều trong mía, củ cải đường.

II. Cấu trúc phân tử



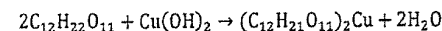
Saccarozơ hợp từ α -Glucozơ và β -Fructozơ.

III. Tính chất hóa học.

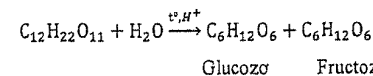
Saccarozơ không còn tính khử vì không còn $-\text{OH}$ hemixetal tự do nên không thể chuyển sang dạng mạch hở. Vì vậy saccarozơ chỉ còn tính chất của ancol đa chức và đặc biệt có phản ứng thủy phân của disaccarit.

1. Phản ứng của ancol đa chức

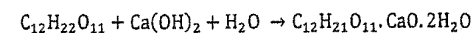
a. Phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$



b. Phản ứng thủy phân



c. Phản ứng với sữa vôi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ cho dung dịch trong suốt (canxi saccarat)



IV. Ứng dụng và sản xuất saccarozơ

1. Ứng dụng

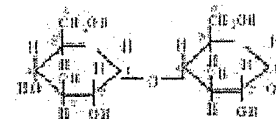
2. Sản xuất đường saccarozơ

V. Đồng phân của saccarozơ: mantozơ

1. Cấu tạo

- Phân tử mantozơ do 2 gốc Glucozơ liên kết với nhau ở C_1 gốc α -glucozơ này với C_4 của gốc α -glucozơ kia qua nguyên tử oxi. Liên kết $\alpha - \text{C}_1 - \text{O} - \text{C}_4$ gọi là lk $\alpha - 1,4$ -glicozit

- Nhóm $-\text{OH}$ hemixetal ở gốc Glucozơ thứ hai còn tự do nên trong dung dịch gốc này có thể mở vòng tạo ra nhóm $-\text{CHO}$



2. Tính chất

- Thể hiện tính chất của poliol giống saccarozơ, tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho phức đồng – mantozơ
- Có tính khử tương tự Glucozơ
- Bị thủy phân sinh ra 2 phân tử Glucozơ

D. POLISACCARIT

Là những cacbonhidrat phức tạp khi bị thủy phân sinh ra nhiều phân tử monosaccarit

Ví dụ: Tinh bột và xenlulozơ đều có công thức là $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$

I. TINH BỘT

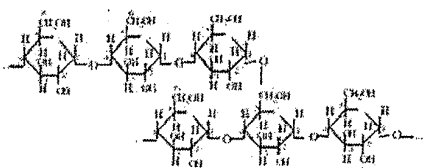
1. Tính chất vật lý, trạng thái thiên nhiên.

Tinh bột là chất rắn vô định hình, màu trắng, không tan trong nước lạnh, tan trong nước nóng tạo dung dịch keo (hồ tinh bột), là hợp chất cao phân tử có trong các loại ngũ cốc, các loại quả cũ..

2. Cấu trúc phân tử

+Tinh bột là hỗn hợp của 2 loại polisaccarit là amilozơ và amilopectin. Cả 2 đều có công thức $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ là những gốc α -glucozơ

-Cấu trúc phân tử Amilozơ: gốc α -glucozơ liên kết với nhau bởi liên kết $\alpha - 1,4 -$ glicozit tạo thành chuỗi dài không phân nhánh, xoắn lại thành hình lò xo



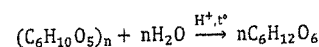
-Cấu trúc phân tử amilopectin: : gốc α -glucozơ liên kết với nhau bởi liên kết $\alpha - 1,4 -$ glicozit tạo và liên kết $\alpha - 1,6 -$ glicozit tạo thành chuỗi phân nhánh

3. Tính chất hóa học

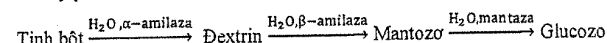
Là một polisaccarit có cấu trúc vòng xoắn, tinh bột biểu hiện rất yếu tính chất của một poliancol, chỉ biểu hiện rõ tính chất thủy phân và phản ứng màu với iot

a. Phản ứng thủy phân

+Thủy phân nhờ xúc tác axit



+Thủy phân nhờ enzym



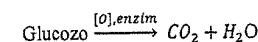
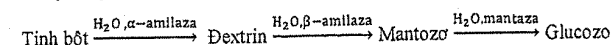
b. Phản ứng màu với dung dịch Iot:

Nhỏ dung dịch iot vào ống nghiệm đựng dung dịch hồ tinh bột hoặc vào mặt cắt của củ khoai lang.

+Hiện tượng: dung dịch hồ tinh bột trong ống nghiệm cũng như mặt cắt của củ khoai lang đều nhuộm màu xanh tím. Khi đun nóng, màu xanh tím biến mất, khi để nguội màu xanh tím lại xuất hiện.

+Giải thích: Nhờ liên kết hidro phân tử amilozơ tạo thành các vòng xoắn bao bọc các phân tử iot tạo ra hợp chất màu xanh tím đặc trưng. Khi đun nóng các phân tử amilozơ duỗi ra, iot bị giải phóng ra khỏi phân tử tinh bột làm mất màu xanh tím đó. Khi để nguội, iot bị hấp phụ trở lại làm dung dịch có màu xanh tím. Phản ứng này được dùng để nhận ra tinh bột bằng iot và ngược lại

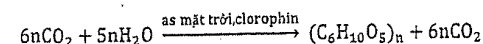
4. Sự chuyển hóa tinh bột trong cơ thể



enzim $\nleftrightarrow$ enzym

Glicogen

5. Sự tạo thành tinh bột trong cây xanh



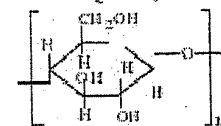
II. Xenlulozơ

1. Tính chất vật lý. Trạng thái tự nhiên

Xenlulozơ là chất rắn, dạng sợi, màu trắng, không tan trong nước, tan được trong dung dịch svayde (dung dịch $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong NH_3) có trong gỗ, bông,...

2. Cấu trúc phân tử

Xenlulozơ là một polime hợp thành từ các mắt xích β -glucozơ nối với nhau bởi các liên kết $\beta - 1,4 -$ glicozit có công thức $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ phân tử xenlulozơ không phân nhánh, vòng xoắn.

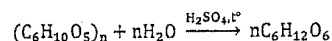


Mỗi mắt xích $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ có 3 nhóm $-\text{OH}$ tự do, nên có thể viết công thức của xenlulozơ là $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n$

3. Tính chất hóa học

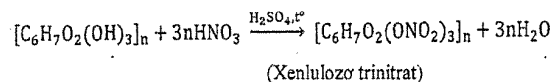
Xenlulozơ và polisaccarit và mỗi mắt xích có 3 nhóm -OH tự do nên xenlulozơ có phản ứng thủy phân và phản ứng của ancol đa chức.

a. Phản ứng của polisaccarit

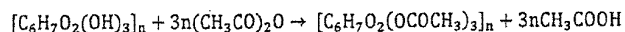
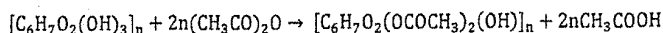


b. Phản ứng của ancol đa chức

+Xenlulozơ phản ứng với HNO₃ có H₂SO₄ đặc xúc tác



+Xenlulozơ phản ứng với anhidrit axetic



+Phản ứng với nước Svayde [Cu(NH₃)₄](OH)₂

Xenlulozơ phản ứng với nước Savayde cho dung dịch phức đồng – xenlulozơ dùng để sản xuất tơ đồng – amoniac

Bảng tóm tắt tính chất Cacbonhidrat

	Glucozo	Fructozo	Saccaroza	Mantozo	Tinh bột	Xenlulozo
+Ag(NH ₃) ₂ OH	Ag↓	+	-	Ag↓	-	-
+CH ₃ OH/HCl	Metyl glicozit	+	-	Metyl glicozit	-	-
+Cu(OH) ₂	Dd xanh lâm	Dd xanh lâm	Dd xanh lâm	Dd xanh lâm	-	-
(CH ₃ CO) ₂ O	+	+	+	+	+	Xenlulozo triacetat
HNO ₃ /H ₂ SO ₄	+	+	+	+	+	Xenlulozo trinitrat
H ₂ O/H ⁺	-	-	Glucozo + fructozo	glucozo	glucozo	glucozo

(+) có phản ứng ; (-) không có phản ứng

Chương 3: AMIN, AMINOAXIT & PROTEIN

A. AMIN

I- Khái niệm, phân loại, danh pháp

1. Khái niệm, phân loại

a. **Khái niệm:** Khi thay thế nguyên tử H trong phân tử NH₃ bằng gốc hidrocarbon ta thu được hợp chất amin.

Thí dụ:

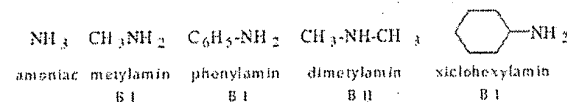
-Bậc của amin: Bằng số nguyên tử hydro trong phân tử NH₃ bị thay thế bởi gốc hidrocarbon

b. Cấu tạo

-Nhóm

định chức:

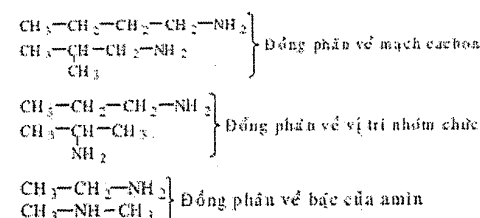
Nguyên tử N còn một cặp electron chưa liên kết nên



có khả năng nhận proton (tính bazơ) và có thể tạo liên kết hidro

-Đồng phân: Amin thường có đồng phân về mạch cacbon, về vị trí nhóm chức và về bậc của amin

Thí dụ:



c. Phân loại

-Theo gốc Hidrocarbon: Amin béo như CH₃NH₂, C₂H₅NH₂,...

Amin thơm như C₆H₅NH₂, CH₃C₆H₄NH₂,...

-Theo bậc của amin: Amin bậc I, amin bậc II, amin bậc III

2. Danh pháp: gọi tên theo tên gốc chức (tên gốc hidrocarbon + amin) và tên thay thế.

Thí dụ

CTCT	Tên gốc - chức	Tên thay thế
CH ₃ NH ₂	Metylamin	Metanamin
CH ₃ CH ₂ NH ₂	Etylamin	Etanamin
CH ₃ CH ₂ CH ₂ NH ₂	Propylamin	Propan – 1- amin
(CH ₃) ₃ N	Trimetylamin	N,N-dimetylmetanmin
CH ₃ [CH ₂] ₃ NH ₂	Butylamin	Butan – 1- amin
C ₂ H ₅ NHC ₂ H ₅	Dietylamin	N-etyletamin
C ₆ H ₅ NH ₂	Phenylamin	Benzenamin
H ₂ N[CH ₂] ₆ NH ₂	Hexametylendiamin	Hexan – 1,6- điamin

II- Tính chất vật lý

-Metylamin, dimetylamin, trimetylamin, etylamin là những chất khí, mùi khai, khó chịu, tan nhiều trong nước. Các amin có phân tử khối cao hơn là những chất lỏng hoặc chất rắn, độ tan trong nước giảm dần theo chiều tăng của phân tử khối

-Nhiệt độ sôi: Hidrocarbon < amin ancol. (có khối lượng phân tử tương đương)

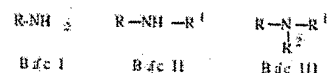
-Anilin là chất lỏng, không màu, ít tan trong nước và nặng hơn nước.

-Các amin đều rất độc

III- Cấu tạo phân tử và tính chất hóa học

1. Cấu tạo phân tử

Tùy thuộc vào số liên kết và nguyên tử N tạo ra với nguyên tử Cacbon mà ta có amin bậc I, bậc II, bậc III

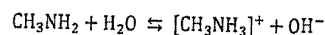


-Phân tử amin có nguyên tử nitơ tương tự trong phân tử NH_3 nên các amin có tính bazơ. Ngoài ra amin còn có tính chất của gốc hidrocarbon

2. Tính chất hóa học

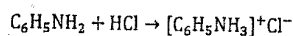
a. Tính bazơ

-Tác dụng với nước: Dung dịch các amin mạch hở trong nước làm quỳ tím hóa xanh, phenolphthalein hóa hồng



Anilin và các amin thơm phản ứng rất kém với nước.

-Tác dụng với axit



anilin

phenylamoni clorua

Nhận xét:

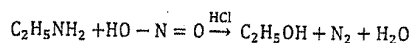
-Các amin tan nhiều trong nước như metylamin, etylamin,... có khả năng làm xanh giấy quỳ tím hoặc làm hồng phenolphthalein, có tính bazơ mạnh hơn amoniac nhờ ảnh hưởng của nhóm ankyl.

-Anilin có tính bazơ, nhưng dung dịch của nó không làm xanh giấy quỳ tím, cũng không làm hồng phenolphthalein vì tính bazơ của nó rất yếu và yếu hơn amoniac. Đó là ảnh hưởng của gốc phenyl (tương tự phenol)

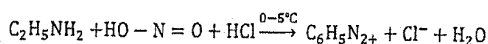
Tính bazơ: $\text{CH}_3\text{NH}_2 > \text{NH}_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

b. Phản ứng với axit nitơ (HNO_2)

Amin béo tạo ancol và giải phóng N_2 (phản ứng trong môi trường axit)



Amin thơm tạo muối diazot bền:

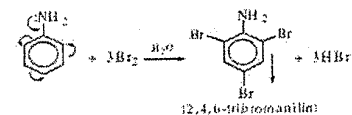


c. Phản ứng thế ở nhân thơm của anilin

Viết gọn: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_3\text{Br}_3\text{NH}_2 \downarrow + 3\text{HBr}$

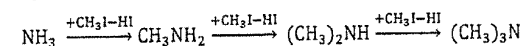
Kết tủa màu trắng

$\Rightarrow$ Nhận biết anilin

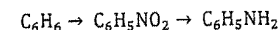


IV. Điều chế

-Từ NH_3 và anky halogenua



-Điều chế anilin từ benzen



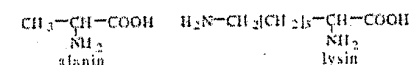
Phương trình: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + 6\text{H} \xrightarrow{\text{Fe+HCl, } t^\circ} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

B. AMINOAXIT

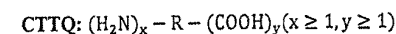
I-Khái niệm

1. Khái niệm

Thí dụ



Aminoaxit là những hợp chất hữu cơ tạp chức, phân tử chứa đồng thời nhóm amino (NH_2) và nhóm cacboxyl (COOH)



2. Danh pháp

-Xuất phát từ tên axit tương ứng (tên hệ thống, tên thường) có thêm tiếp đầu ngữ amino và số hoặc chữ cái Hi Lạp ($\alpha, \beta, \dots$) chỉ vị trí của nhóm NH_2 trong mạch là tên thay thế, tên bán hệ thống

-Các α - amino axit có trong thiên nhiên thường được gọi bằng tên riêng.

$\downarrow$ Tên gọi của một số amino axit

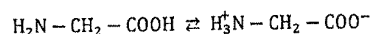
Công thức	Tên thay thế	Tên bán hệ thống	Tên thường	Ký hiệu
$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Axit aminoetanoic	Axit aminoaxetic	Glyxin	Gly
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Axit 2-Aminopropanoic	Axit α -aminopropionic	Alanin	Ala
$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Axit 2-amino-3-metylbutanoic	Axit α -aminoisovaleric	Valin	Val
$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Axit 2,6-diaminohexanoic	Axit α, ϵ -diaminocaproic	Lysin	Lys

HOOC-CH(NH ₂)-CH ₂ -CH ₂ -COOH	Axit 2-aminopentandioic	Axit α-aminoglutaric	Axit glutamic	Glu
--	-------------------------	----------------------	---------------	-----

(các amino axit có trong cơ thể sinh vật là α-amino axit)

II- Cấu tạo phân tử và tính chất hóa học

1. Cấu tạo phân tử: Tồn tại dưới 2 dạng: Phân tử và ion lưỡng cực



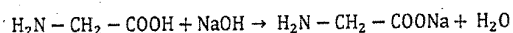
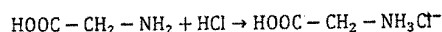
Dạng phân tử ion lưỡng cực

⇒ Các amino axit là những hợp chất ion nên ở điều kiện thường là chất rắn kết tinh, tương đối dễ tan trong nước và có nhiệt độ nóng chảy cao (phân hủy khi đun nóng)

2. Tính chất hóa học

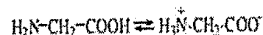
Các amino axit là những hợp chất lưỡng tính, tính chất riêng của mỗi nhóm chức và có phản ứng trùng ngưng

a. Tính chất lưỡng tính

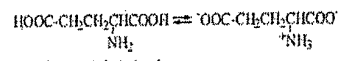


b. Tính axit - bazơ của dung dịch amino axit

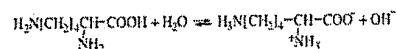
-Dung dịch glycine không làm đổi màu quỳ tím



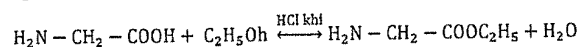
-Dung dịch axit glutamic làm quỳ tím hóa hồng



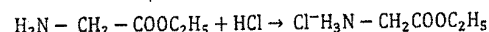
-Dung dịch lysine làm quỳ tím hóa xanh



c. Phản ứng riêng của nhóm -COOH: phản ứng este hóa



Thực ra este hình thành dưới dạng muối



d. Phản ứng trùng ngưng

III. Ứng dụng

-Các amino axit thiên nhiên (hầu hết là các α-amino axit) là những hợp chất cơ sở để kiến tạo nên các loại protein của cơ thể sống

-Muối mononatri của axit glutamic dùng làm gia vị thức ăn (mì chính hay bột ngọt), axit glutamic là thuốc hỗ trợ thần kinh, methionin là thuốc bổ gan

-Các axit 6-aminoheptanoic (ω-aminocaproic) và 7-aminoheptanoic (ε-aminoenantoic) là nguyên liệu để sản xuất tơ nion-6, nylon-7, ...

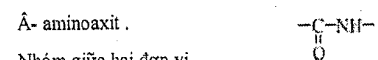
C-PEPTIT & PROTEIN

I-Peptit

1. Khái niệm

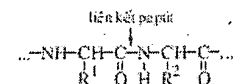
*Peptit là hợp chất chứa từ 2 đến 50 gốc α-amino axit liên kết với nhau bởi các liên kết peptit.

*Liên kết peptit là liên kết -CO-NH- giữa hai đơn vị

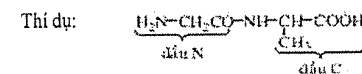


Nhóm giữa hai đơn vị

Â- aminoaxit được gọi là nhóm peptit



*Phân tử peptit hợp thành từ các gốc α-aminoaxit bằng liên kết peptit theo một trật tự nhất định. Amino axit đầu N còn nhóm NH₂, amino axit đầu C còn nhóm COOH



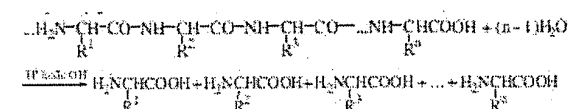
*Những phân tử peptit chứa 2,3,4... gốc α-amino axit được gọi là di-, tri-, tetrapeptit. Những phân tử peptit chứa nhiều gốc α-amino axit (trên 10) hợp thành được gọi là Polipeptit

*CTCT của các peptit có thể biểu diễn bằng cách ghép từ tên viết tắt của các gốc α-amino axit theo trật tự của chúng

Thí dụ: Hai dipeptit từ alanin và glycine là Ala-Gly và Gly-Ala

2. Tính chất hóa học

a. Phản ứng thủy phân



b. Phản ứng màu biure

Trong môi trường kiềm, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tác dụng với peptit cho màu tím (màu của hợp chất phức đồng với peptit có từ 2 liên kết peptit trở lên). Dipeptit không có phản ứng này do chỉ có 1 liên kết peptit

II- Protein

1. **Khái niệm:** Protein là những polipeptit cao phân tử có khối lượng phân tử từ vài chục nghìn đến vài triệu

* Phân loại:

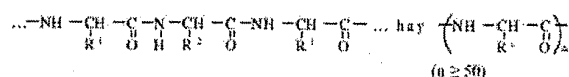
* Protein đơn giản: là loại protein mà khi thủy phân chỉ cho hỗn hợp các α -amino axit

Thí dụ: anbumin của lòng trắng trứng, fibroin của tơ tằm,...

* Protein phức tạp: được tạo thành từ protein đơn giản cộng với thành phần "phi protein".

Thí dụ: nucleoprotein chứa axit nucleic, lipoprotein chứa chất béo,...

2. **Cấu tạo phân tử:** được tạo nên bởi nhiều gốc α -amino axit nối với nhau bằng liên kết peptit



3. Tính chất

a. **Tính chất vật lý:**

- Nhiều protein hình cầu tan được trong nước tạo thành dung dịch keo và đông tụ lại khi đun nóng

Thí dụ: Hòa tan lòng trắng trứng vào nước, sau đó đun sôi, lòng trắng trứng sẽ đông tụ lại.

- Sự đông tụ và kết tủa protein cũng xảy ra khi cho axit, bazơ và một số muối vào dung dịch protein.

b. **Tính chất hóa học**

- Bị thủy phân nhờ xúc tác axit, bazơ hoặc enzim: Protein $\rightarrow$ chuỗi polipeptit $\rightarrow$ α -amino axit

- Có phản ứng màu:

Protein + dd $\text{CuSO}_4 \cdot \text{OH}^- \rightarrow$ dung dịch có màu xanh tím.

Protein + $\text{HNO}_3 \rightarrow$ hợp chất màu vàng.

III - Khái niệm về enzim và axit nucleic.

1. Enzim

a. **Khái niệm:** Là những chất hầu hết có bản chất protein, có khả năng xúc tác cho các quá trình hóa học, đặc biệt trong cơ thể sinh vật.

* Tên của enzim: Xuất phát từ tên của phản ứng hay chất phản ứng thêm đuôi aza.

Thí dụ: enzim mailaza cho quá trình thủy phân tinh bột (amylum) thành matozo.

b. **Đặc điểm của enzim:**

- Hoạt động xúc tác của enzim có tính chọn lọc rất cao: mỗi enzim chỉ xúc tác cho một chuyển hóa nhất định

- Tốc độ phản ứng nhờ xúc tác enzim rất lớn, thường lớn gấp từ 10^9 đến 10^{11} lần tốc độ của cùng phản ứng nhờ xúc tác hóa học.

2. Axit nucleic

a. **Khái niệm:** Axit nucleic là polieste của axit photphoric và pentozơ (monosaccarit có 5C); mỗi pentozơ lại liên kết với một bazơ nitơ (đó là các hợp chất dị vòng chứa nitơ được kí hiệu là A, C, G, T, U)

- Axit nucleic thường tồn tại dưới dạng kết hợp với protein gọi là nucleoprotein. Axit nucleic có hai dạng được kí hiệu là AND và ARN.

b. **Vai trò**

- Axit nucleic có vai trò quan trọng bậc nhất trong các hoạt động của cơ thể, như sự tổng hợp protein, sự chuyển các thông tin di truyền.

- AND chứa các thông tin di truyền. Nó là vật liệu di truyền ở cấp độ phân tử mang thông tin di truyền mã hóa cho các hoạt động sinh trưởng và phát triển của các cơ thể sống.

- ARN chủ yếu nằm trong tế bào chất, nó tham gia vào quá trình giải mã thông tin di truyền.

Bảng tóm tắt tính chất:

Vấn đề Chất	Amin bậc I	Amino axit	Protein
Công thức chung	RNH_2	$\text{R}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	$\dots - \text{HN} - \underset{\text{R}^1}{\text{CH}} - \text{CO} - \text{NH} - \underset{\text{R}^2}{\text{CH}} - \text{CO} - \dots$
Tính chất hóa học			
+ HCL			
+ NaOH			
+ R'OH khí HCL			
+ $\text{Br}_2(\text{dd})/\text{H}_2\text{O}$			
Trùng ngưng			
Phản ứng Biure			
+ $\text{Cu}(\text{OH})_2$			

Chương 3: POLIME VÀ VẬT LIỆU POLIME

A. POLIME

I-KHÁI NIỆM: Polime là những hợp chất có phân tử khối lớn đơn nhiều đơn vị cơ sở gọi là mắt xích liên kết với nhau tạo nên.

Thí dụ:

n: hệ số polime hóa hay độ polime hóa

Các phân tử như $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$, $\text{H}_2\text{N}[\text{CH}_2]_5\text{COOH}$: monome

* Tên gọi: Ghép từ poli trước tên monome

Nếu tên của monome gồm hai cụm từ trở lên thì được đặt trong dấu ngoặc đơn.

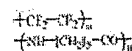
Thí dụ:

Polietilen ; poli vinyl clorua

* Một số polime có tên riêng:

Thí dụ:

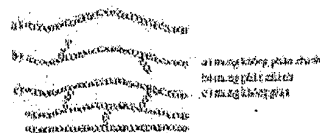
Teflon
Nilon-6



Xenulozơ: $(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_{10})_n$

I. ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC

- ❖ Mạch không phân nhánh: amilozơ, tinh bột,...
- ❖ Mạch phân nhánh: amilopectin, glicogen,...
- ❖ Mạng không gian: cao su lưu hóa, nhựa bakelit,...



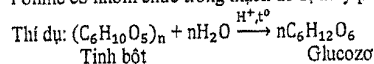
II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Các polime hầu hết là những chất rắn, không bay hơi, không có nhiệt độ nóng chảy xác định. Polime khi nóng chảy cho chất lỏng nhớt, để nguội rắn lại gọi là chất nhiệt dẻo. Polime không nóng chảy, khi đun bị phân hủy gọi là chất nhiệt rắn.

III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng cắt mạch cacbon

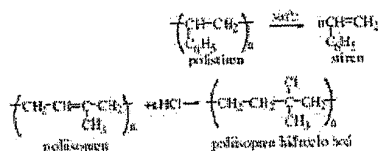
- ❖ Polime có nhóm chức trong mạch dễ bị thủy phân



- ❖ Polime trùng hợp bị nhiệt phân ở nhiệt độ thích hợp tạo thành các đoạn ngắn, cuối cùng thành monome ban đầu (phản ứng giải trùng hợp hay phản ứng depolime hóa)

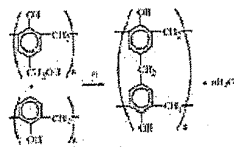
Thí dụ:

2. Phản ứng giữ nguyên mạch cacbon



3. Phản ứng tăng mạch polime (khâu mạch)

- ❖ Phản ứng lưu hóa chuyển cao su thành cao su lưu hóa.
- ❖ Phản ứng chuyển nhựa rezol thành nhựa rezit

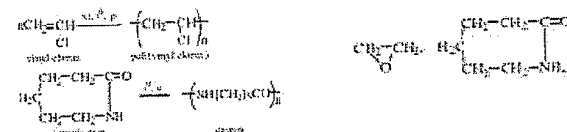


V. PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ

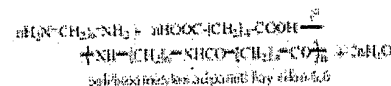
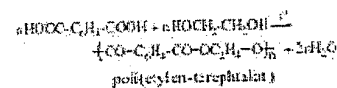
1. Phản ứng trùng hợp: Trùng hợp là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monome) giống nhau hay tương tự nhau thành phân tử lớn (polime).

- ❖ Điều kiện cần về cấu tạo của monome tham gia phản ứng trùng hợp là trong phân tử phải có liên kết bội ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$, $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{Cl}$, $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$, ...) hoặc là vòng kém bền có thể mở ra như:

Thí dụ



2. Phản ứng trùng ngưng



- ❖ Trùng ngưng là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monome) thành phân tử lớn (polime) đồng thời giải phóng những phân tử nhỏ khác (vd: H_2O)
- ❖ Điều kiện cần về cấu tạo của monome tham gia phản ứng trùng ngưng là trong phân tử phải có ít nhất hai nhóm chức có khả năng phản ứng.

VI. ỨNG DỤNG: Vật liệu polime phục vụ cho sản xuất và đời sống: chất dẻo tơ, cao su, keo,...

A. VẬT LIỆU POLIME

I-CHẤT DẸO

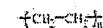
1. Khái niệm về chất dẻo và vật liệu composit

- Chất dẻo là vật liệu polime có tính dẻo.
 - Vật liệu composit là vật liệu hỗn hợp gồm ít nhất hai thành phần phân tán vào nhau và không tan vào nhau
- Thành phần của vật liệu composit gồm chất nền (polime) và các chất phụ gia khác. Các chất nền có thể là nhựa nhiệt dẻo hay nhựa nhiệt rắn. Chất dẻo có thể là sợi (bông, đay, poliamit, amiang...) hoặc bột (silicat, bột nhẹ CaCO_3), bột tan ($3\text{MgO}, 4\text{SiO}_2, 2\text{H}_2\text{O}$),...

2. Một số polime làm chất dẻo

a. Polietilen (PE):

PE là chất dẻo mềm, nóng chảy ở nhiệt độ trên 110°C , có tính "trơ tương đối" của ankan mạch không phân nhánh, được dùng làm màng mỏng vật liệu điện, bình chứa,...



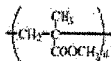
b. Poli (vinyl clorua) (PVC):

PVC là chất rắn vô định hình, cách điện tốt, bền với axit, được dùng làm vật liệu cách điện, ống dẫn nước, vật che mưa,...



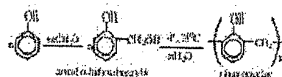
c. Poli (metyl metacrylat):

Là chất rắn trong suốt cho ánh sáng truyền qua tốt (gần 90%) nên được dùng chế tạo thủy tinh hữu cơ plexigat.

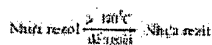


d. Poli (phenol fomandehit) (PFF)

Có 3 dạng: Nhựa novolac, nhựa rezol và nhựa rezit
Sơ đồ điều chế nhựa novolac:



- Điều chế nhựa rezol: Đun nóng hỗn hợp phenol và fomandehit theo tỉ lệ mol 1:1,2 (xúc tác kiềm), thu được nhựa rezol.
- Điều chế nhựa rezit:



II-TƠ

1. Khái niệm

- Tơ là những polime hình sợi dài và mảnh với độ bền nhất định.
- Trong tơ, những phân tử polime có mạch không phân nhánh, sắp xếp song song với nhau.

2. Phân loại

a. Tơ thiên nhiên (sẵn có trong tự nhiên như bông, len, tơ tằm)

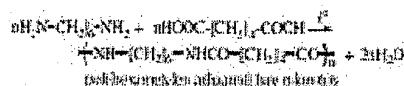
b. Tơ hóa học (chế tạo bằng phương pháp hóa học)

- Tơ tổng hợp (chế tạo từ polime tổng hợp): tơ poliamit (nilon, carpon), tơ vinylic thể (vinilon, nitron, ...)

- Tơ bán tổng hợp hay tơ nhân tạo (xuất phát từ polime thiên nhiên nhưng được chế biến thêm bằng con đường hóa học): tơ visco, tơ xenlulozơ axetat, ...

3. Một số loại tơ tổng hợp thường gặp

a. Tơ nilon-6,6



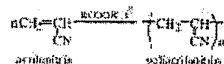
- Tính chất: Tơ nilon-6,6 dai, bền, mềm mịn, óng mượt, ít thấm nước, giặt mau khô nhưng kém bền với nhiệt, với axit và kiềm.

- Ứng dụng: Dệt vải may mặc, vải lót sầm lốp xe, dệt bít tất, bện làm dây cáp, dây dù, dẫn lưới, ...

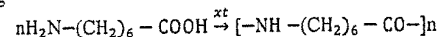
b. Tơ nitron (hay olon)

- Tính chất: Dai, bền với nhiệt và giữ nhiệt tốt.

- Ứng dụng: Dệt vải, may quần áo, bện len đan áo rét.



c. Tơ enang



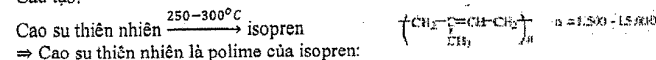
III-CAO SU

1. Khái niệm: Cao su là vật liệu có tính đàn hồi.

2. Phân loại: Có hai loại cao su: Cao su thiên nhiên và cao su tổng hợp

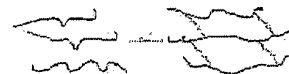
a. Cao su thiên nhiên

❖ Cấu tạo:



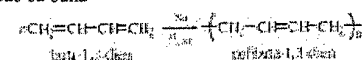
⇒ Cao su thiên nhiên là polime của isopren:

- ❖ Tính chất và ứng dụng
- Cao su thiên nhiên có tính đàn hồi, không dẫn điện và nhiệt, không thấm khí và nước, không tan trong nước, etanol, axeton, ... nhưng tan trong xăng, benzen.
- Cao su thiên nhiên tham gia được phản ứng cộng (H_2 , HCl , Cl_2 , ...) do trong phân tử có chứa liên kết đôi. Tác dụng được với lưu huỳnh cho cao su lưu hóa có tính đàn hồi, chịu nhiệt, lâu mòn, khó hòa tan trong các dung môi hơn so với cao su thường.
- Bản chất của quá trình lưu hóa cao su (đun nóng ở 150°C hỗn hợp cao su và lưu huỳnh với tỉ lệ khoảng 97:3 về khối lượng) là tạo cầu nối $-S-$ giữa các mạch cao su tạo thành mạng lưới.



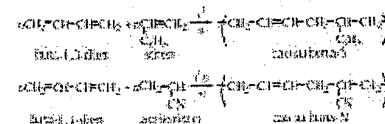
b. Cao su tổng hợp: Là vật liệu polime tương tự cao su thiên nhiên thường được điều chế từ các ankadien bằng phản ứng trùng hợp.

❖ Cao su buna



Cao su buna có tính đàn hồi và độ bền kém hơn cao su thiên nhiên

❖ Cao su buna-S và buna-N



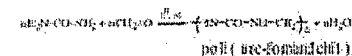
IV-KEO DÁN TỔNG HỢP

1. Khái niệm: Keo dán là vật liệu có khả năng kết dính hai mảnh vật liệu rắn giống hoặc khác nhau mà không làm biến đổi bản chất của các vật liệu được kết dính.

2. Một số loại keo dán tổng hợp thông dụng

- Nhựa và Săm: là dung dịch đặc của cao su trong dung môi hữu cơ.
- Keo dán epoxi: Làm từ polime có chứa nhóm epoxi

c. Keo dán ure-fomandehit



poli (ure-fomandehit)

Chương 4: ĐẠI CƯƠNG KIM LOẠI

A- Giới thiệu chung

I- VỊ TRÍ CỦA KIM LOẠI TRONG BẢNG TUẦN HOÀN

- Nhóm IA (trừ H), nhóm IIA (trừ Be) và một phần của nhóm IVA, VA, VIA.
- Các nhóm B (từ IB đến VIII B)
- Họ lantan và actini

II- CẤU TẠO CỦA KIM LOẠI

1. Cấu tạo nguyên tử

- Nguyên tử của hầu hết các nguyên tố kim loại đều có ít electron ở lớp ngoài cùng (1, 2 hoặc 3e)

Thí dụ: Na: $[Ne]3s^1$ Mg: $[Ne]3s^2$ Al: $[Ne]3s^23p^1$

- Trong chu kì, nguyên tử của nguyên tố có bán kính nguyên tử lớn hơn và điện tích hạt nhân nhỏ so với các nguyên tử của nguyên tố phi kim.

Thí dụ:

$_{11}Na$	$_{12}Mg$	$_{13}Al$	$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$
0,15	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09
7	6	5	7	0	4	9

2. Cấu tạo tinh thể

- Ở nhiệt độ thường, trừ Hg ở thể lỏng, còn các kim loại khác ở thể rắn và có cấu tạo tinh thể.

Trong tinh thể kim loại, nguyên tử và ion kim loại nằm ở những nút mạng của tinh thể. Các electron hóa trị liên kết yếu với hạt nhân nên dễ tách khỏi nguyên tử và chuyển động tự do trong mạng tinh thể

a. Mạng tinh thể lục phương

- Các nguyên tử, ion kim loại nằm trên các đỉnh và tâm các mặt của hình tam giác đứng và ba nguyên tử, ion nằm phía trong hình lục giác.
- Trong tinh thể, thể tích của các nguyên tử và ion kim loại chiếm 74% còn lại 26% là không gian trống.

Ví dụ: Be, Mg, Zn,...

b. Mạng tinh thể lập phương tâm diện

- Các nguyên tử, ion kim loại nằm trên các đỉnh và tâm các mặt của hình lập phương.
- Trong tinh thể, thể tích của các nguyên tử và ion kim loại chiếm 74% còn lại 26% là không gian trống.

Ví dụ: Cu, Ag, Au, Al,...

c. Mạng tinh thể lập phương tâm khối

- Các nguyên tử, ion kim loại nằm trên các đỉnh và tâm của hình lập phương.
- Trong tinh thể, thể tích của các nguyên tử và ion kim loại chiếm 68%, còn lại 32% là không gian trống.

Ví dụ: Li, Na, K, V, Mo,...

3. Liên kết kim loại

Liên kết kim loại là liên kết được hình thành giữa các nguyên tử và ion kim loại trong mạng tinh thể do sự tham gia của các electron tự do.

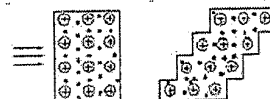
B- Tính chất vật lý của kim loại.

1. Tính chất chung: Ở điều kiện thường, các kim loại đều ở trạng thái rắn (trừ Hg), có tính dẻo, dẫn điện và có ánh kim.

2. Giải thích

a. Tính dẻo

Kim loại có tính dẻo là vì các ion dương mạng tinh thể kim loại có thể trượt lên nhau dễ dàng mà không tách rời nhau nhờ những electron tự do chuyển động dính kết chúng với nhau.



b. Tính dẫn điện

- Khi đặt một hiệu điện thế vào hai đầu dây kim loại, những electron chuyển động tự do trong kim loại sẽ chuyển động thành dòng có hướng từ cực âm đến cực dương, tạo thành dòng điện.
- Ở nhiệt độ càng cao thì tính dẫn điện của kim loại càng giảm do ở nhiệt độ cao, các ion dương dao động mạnh cản trở dòng electron chuyển động

c. Tính dẫn nhiệt

- Các electron trong vùng nhiệt độ cao có động năng lớn, chuyển động hỗn loạn và nhanh chóng sang vùng có nhiệt độ thấp hơn, truyền năng lượng cho các ion dương ở vùng này nên nhiệt độ lan truyền được từ vùng này đến vùng khác trong khối kim loại
- Thường các kim loại dẫn điện tốt cũng dẫn nhiệt tốt.

d. Ánh kim

Các electron tự do trong tinh thể kim loại phản xạ hầu hết những tia sáng nhìn thấy được do đó kim loại có vẻ sáng lấp lánh gọi là ánh kim.

Kết luận: Tính chất vật lý chung của kim loại gây nên bởi sự có mặt của các electron tự do trong mạng tinh thể kim loại

Không những các electron tự do trong tinh thể kim loại, mà đặc điểm cấu trúc mạng tinh thể kim loại, bán kính nguyên tử, ... cũng ảnh hưởng đến tính chất vật lý của kim loại.

- ✧ Ngoài một số tính chất vật lý chung của các kim loại, kim loại còn có một số tính chất vật lý không giống nhau.

- Khối lượng riêng: Nhỏ nhất: Li ($0,5g/cm^3$), lớn nhất: Os ($22,6g/cm^3$)

- Nhiệt độ nóng chảy: Thấp nhất: Hg ($-39^\circ C$), cao nhất: W ($3410^\circ C$).

- Tính cứng: Kim loại mềm nhất là K, Rb, Cs (dùng dao cắt được) và cứng nhất là Cr (có thể cắt được kính)

C- Tính chất hóa học chung của kim loại

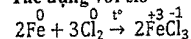
- Trong một chu kì: Bán kính nguyên tử của nguyên tố kim loại < bán kính nguyên tử của nguyên tố phi kim.
- Số electron hóa trị ít, lực liên kết với hạt nhân tương đối yếu nên chúng dễ tách khỏi nguyên tử.

⇒ Tính chất hóa học chung của kim loại là tính khử.

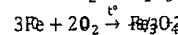
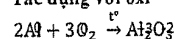


1. Tác dụng với phi kim

a. Tác dụng với clo

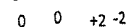


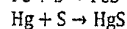
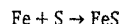
b. Tác dụng với oxi



c. Tác dụng với lưu huỳnh

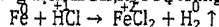
Với Hg xảy ra ở nhiệt độ thường, các kim loại cần đun nóng.



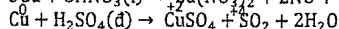
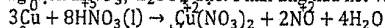


2. Tác dụng với dung dịch axit

a. Dung dịch HCl, H₂SO₄ loãng



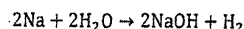
b. Dung dịch HNO₃, H₂SO₄ đặc: Phản ứng hầu hết với các kim loại (trừ Au, Pt)



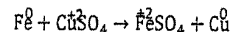
3. Tác dụng với nước.

- Các kim loại có tính khử mạnh: kim loại nhóm IA và IIA (trừ Be, Mg) khử H₂O dễ dàng ở nhiệt độ thường.

- Các kim loại có tính khử trung bình chỉ khử nước ở nhiệt độ cao (Fe, Zn, ...) Các kim loại còn lại không khử được H₂O.

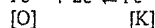
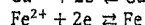
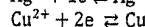
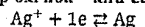


4. Tác dụng với dung dịch muối: Kim loại mạnh hơn có thể khử được ion của kim loại yếu hơn trong dung dịch muối thành kim loại tự do



D-Dãy điện hóa của kim loại

1. Cặp oxi hóa – khử của kim loại

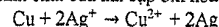


Dạng oxi hóa và dạng khử của cùng một nguyên tố kim loại tạo nên cặp oxi hóa – khử của kim loại.

Thí dụ: Cặp oxi hóa – khử Ag⁺/Ag, Cu²⁺/Cu, Fe²⁺/Fe

2. So sánh tính chất của các cặp oxi hóa – khử

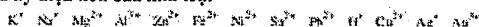
Thí dụ: So sánh tính chất của hai cặp oxi hóa – khử Cu²⁺/Cu, Ag⁺/Ag



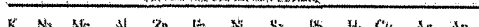
Kết luận: Tính khử: Cu > Ag

Tính oxi hóa: Ag⁺ > Cu²⁺

3. Dây điện hóa của kim loại



Tính oxi hóa của ion kim loại giảm



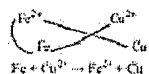
Tính khử của kim loại giảm

4. Ý nghĩa dây điện hóa của kim loại

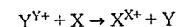
Dự đoán chiều của phản ứng oxi hóa – khử theo quy tắc α: phản ứng giữa hai cặp oxi hóa – khử sẽ xảy ra theo chiều chất oxi hóa mạnh hơn sẽ oxi hóa chất khử mạnh hơn, sinh ra chất oxi hóa yếu hơn và chất khử yếu hơn.

Thí dụ: Phản ứng giữa hai cặp Fe²⁺/Fe và Cu²⁺/Cu xảy ra theo chiều ion Cu²⁺ oxi hóa Fe tạo ra ion Fe²⁺ và Cu

Tổng quát: Giả sử có 2 cặp oxi hóa – khử Xⁿ⁺/X và Y^{m+}/Y (cặp Xⁿ⁺/X đứng trước cặp Y^{m+}/Y).



Phương trình phản ứng:



5. Pin điện hóa

a. Cấu tạo:

+ Mô tả cấu tạo của pin điện hóa:

Là 1 thiết bị gồm: 2 lá kim loại, mỗi lá được nhúng vào 1 dd muối có chứa cation của kim loại đó; 2 dd này được nối với nhau bằng 1 cầu muối (dd điện li trơ: NH₄NO₃, KNO₃)

+ Suất điện động của pin điện hóa (vd: Zn-Cu)

$$E_{\text{pin}} = 1,10 \text{ V}$$

Đ/v pin điện hóa Zn-Cu ở hình 5.3 ta có:

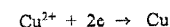
$$E^{\circ}_{\text{pin}} = E^{\circ}_{(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})} - E^{\circ}_{(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})}$$

2. Giải thích

*Điện cực Zn (cực âm) là nguồn cung cấp e, Zn bị oxi hóa thành Zn²⁺ tan vào dung dịch:



*Điện cực Cu (cực dương) các e đến cực Cu, ở đây các ion Cu²⁺ bị khử thành kim loại Cu bám trên bề mặt là đồng.



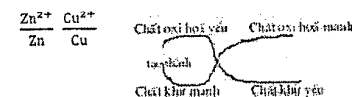
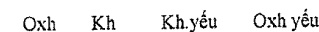
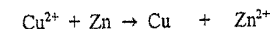
*Vai trò của muối: trung hòa điện tích của hai dd

- Cation NH₄⁺ (hoặc K⁺) và Zn²⁺ di chuyển sang cốc đựng dung dịch CuSO₄

- Ngược lại: các anion NO₃⁻ và SO₄²⁻ di chuyển sang cốc đựng dung dịch ZnSO₄

Sự di chuyển của các ion này làm cho dung dịch muối luôn trung hòa điện.

*Phương trình ion rút gọn biểu diễn quá trình oxi hóa – khử diễn ra trên bề mặt các điện cực của pin điện hóa:



3. Nhận xét:

- Có sự biến đổi nồng độ các ion Cu²⁺ và Zn²⁺ trong quá trình hoạt động của pin. Cu²⁺ giảm Zn²⁺ tăng

- Năng lượng của phản ứng Oxi hóa – khử trong pin điện hóa đã sinh ra dòng điện một chiều.

- Những yếu tố ảnh hưởng đến suất điện động của pin điện hóa như:

+ Nhiệt độ

+ nồng độ của ion kim loại

+ Bản chất của kim loại làm điện cực.

-Trong pin điện hóa :

+ Cực âm (anot) : xảy ra qt oxi hóa

+ cực dương (catot) : xảy ra qt khử

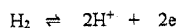
4. Cấu tạo của điện cực hidro chuẩn.

-Điện cực Platin.

-Điện cực nhúng vào dd axit H^+ 1M.

-Cho dòng khí H_2 có $p = 1$ atm liên tục đi qua dd axit để bề mặt Pt hấp thụ khí H_2 .

Trên bề mặt của điện cực hidro xảy ra cân bằng oxi hóa – khử của cặp oxi hóa – khử H^+/H_2



-Người ta chấp nhận một cách quy ước rằng thế điện cực hidro chuẩn bằng 0,00 V ở mọi nhiệt độ :
 $E^\circ_{2H^+/H_2} = 0,00V$

5. Thế điện cực chuẩn của kim loại

-Thiết lập pin điện hóa gồm: điện cực chuẩn của kim loại ở bên phải, điện cực của hidro chuẩn ở bên trái vốn kể → hiệu điện thế lớn nhất giữa hai điện cực chuẩn. Suất điện động của pin

-Thế điện cực chuẩn của kim loại cần đo được chấp nhận bằng suất điện động của pin tạo bởi điện cực hidro chuẩn và điện cực chuẩn của kim loại cần đo

Trong pin điện hóa: nếu điện cực kim loại là cực âm → thì thế điện cực chuẩn của kim loại có giá trị âm, nếu điện cực kim loại là cực dương → thì thế điện cực chuẩn của kim loại có giá trị dương

*Xác định thế điện cực chuẩn của cặp Ag^+/Ag :

Các phản ứng xảy ra:

-Ag là cực dương (catot) : $Ag^+ + e \rightarrow Ag$

-Hidro là cực âm (anot) : $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e$

Phản ứng xảy ra trong pin: $2Ag^+ + H_2 \rightarrow 2Ag + 2H^+$

-Dãy thế điện cực chuẩn của kim loại là dãy được sắp xếp theo chiều tăng dần thế điện cực chuẩn của kim loại

6. Ý nghĩa thế điện cực chuẩn của kim loại

- Trong dung môi nước thế điện cực chuẩn của kim loại $E^\circ_{M^{M+}/M}$ càng lớn thì tính oxi hóa của cation M^{M+} càng mạnh và tính khử của kim loại M càng yếu.

Ngược lại, thế điện cực chuẩn của kim loại càng nhỏ thì tính oxi hóa của cation càng yếu và tính khử của kim loại càng mạnh.

Học sinh phân tích phản ứng giữa 2 cặp oxi hóa – khử:

Cu^{2+}/Cu ($E^\circ = +0,34V$) và Ag^+/Ag ($E^\circ = +0,80V$) thấy :

-Ion Cu^{2+} có tính oxi hóa yếu hơn ion Ag^+ .

-Kim loại Cu có tính khử mạnh hơn Ag

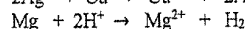
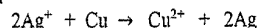
-Cặp oxi hóa – khử Cu^{2+}/Cu có thế điện cực chuẩn nhỏ hơn cặp oxi hóa – khử Ag^+/Ag .

7. Kết luận:

+ Kim loại của cặp oxi hóa – khử có thế điện cực chuẩn nhỏ hơn có thể được cation kim loại của cặp oxi hóa – khử có thế điện cực chuẩn lớn hơn.

(hoặc: Cation kim loại trong cặp oxi hóa – khử có thế điện cực chuẩn lớn hơn có thể oxi hóa được kim loại trong cặp có thế điện cực chuẩn nhỏ hơn)

Hoặc theo quy tắc α : Chất oxi hóa mạnh hơn sẽ oxi hóa chất khử mạnh hơn, sinh ra chất oxi hóa yếu hơn và chất khử yếu hơn



+ Kim loại trong cặp oxi hóa – khử có thế điện cực chuẩn nhỏ hơn 0,00V đẩy được Hidro ra khỏi dd axit HCL, H_2SO_4 loãng. (Hoặc: cation H^+ trong cặp $2H^+/H_2$ oxi hóa được kim loại trong cặp oxi hóa – khử có thế điện cực chuẩn nhỏ hơn (thế điện cực chuẩn âm)

- Suất điện động chuẩn của pin điện hóa (E°_{pin}) bằng thế điện cực chuẩn của cực chuẩn của cực dương trừ đi thế điện cực chuẩn của cực âm. Suất điện động của pin điện hóa luôn là số dương.

Ta có thể xác định thế điện cực chuẩn của cặp oxi hóa – khử khi biết suất điện động chuẩn của pin điện hóa (E°_{pin}) và thế điện cực chuẩn của cặp oxi hóa – khử còn lại. Thí dụ: với pin (Ni-Cu) ta có:

$$E^\circ_{Ni^{2+}/Ni} = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} - E^\circ_{pin}$$

E-Hợp kim

I-KHÁI NIỆM : Hợp kim là vật liệu kim loại có chứa một số kim loại cơ bản và một số kim loại hoặc phi kim khác.

Thí dụ:

- Thép là hợp kim của Fe với C và một số nguyên tố khác

- Đuýra là hợp kim của nhôm với đồng, mangan, magie, silic.

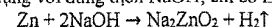
II-TÍNH CHẤT

Tính chất của hợp kim phụ thuộc vào thành phần các đơn chất tham gia cấu tạo mạng tinh thể hợp kim

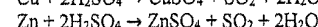
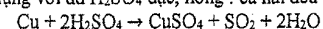
❖ Tính chất hóa học: Tương tự tính chất của các đơn chất tham gia vào hợp kim.

Thí dụ: Hợp kim Cu- Zn

- Tác dụng với dung dịch NaOH; chỉ có Zn phản ứng



- Tác dụng với dd H_2SO_4 đặc, nóng : cả hai đều phản ứng



❖ Tính chất vật lý, tính chất cơ học: khác nhiều so với tính chất của các đơn chất.

Thí dụ:

-Hợp kim không bị ăn mòn: Fe- Cr-Ni(thép inoc),...

-Hợp kim siêu cứng: W-Co, Co-Cr-W-Fe,...

-Hợp kim có nhiệt độ nóng chảy thấp: Sn-Pb(thiết hàn, $t_{nc}=210^\circ C$,...)

-Hợp kim nhẹ, cứng, bền: Al-Si, Al-Cu-Mn-Mg.

III-ỨNG DỤNG

- Những hợp kim nhẹ, bền chịu được nhiệt độ cao và áp suất cao dùng để chế tạo tên lửa, tàu vũ trụ, máy bay, oto,...

- Những hợp kim có tính bền hóa học và cơ học cao dùng để chế tạo các thiết bị trong ngành dầu mỏ và công nghiệp hóa chất.

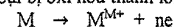
- Những hợp kim không gỉ dùng để chế tạo các dụng cụ y tế, dụng cụ làm bếp,...

- Hợp kim của vàng với Ag, Cu đẹp và cứng dùng để chế tạo đồ trang sức và trước đây ở một số nước còn dùng để đúc tiền.

F-Sự ăn mòn kim loại

I-KHÁI NIỆM: sự ăn mòn kim loại là sự phá hủy kim loại hoặc hợp kim do tác dụng của các chất trong môi trường xung quanh.

Hệ quả: Kim loại bị oxi hóa thành ion dương:

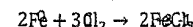


II-CÁC DẠNG ĂN MÒN

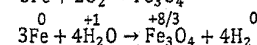
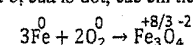
1. Ăn mòn hóa học:

Thí dụ:

-Thanh sắt trong nhà máy sản xuất khí Cl_2



-Các thiết bị của lò đốt, các chi tiết của động cơ đốt trong



⇒ Ăn mòn hóa học là quá trình oxi hóa – khử, trong đó các electron của kim loại được chuyển trực tiếp đến các chất trong môi trường

2. Ăn mòn điện hóa

a. Khái niệm

❖ Thí nghiệm: (SGK)

❖ Hiện tượng

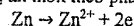
-Kim điện kế quay $\Rightarrow$ chứng tỏ có dòng điện chạy qua

-Thanh Zn bị mòn dần

-Bọt khí H_2 thoát ra cả ở thanh Cu

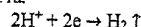
❖ Giải thích:

-Điện cực âm (anot); Zn bị ăn mòn theo phản ứng:



Ion Zn^{2+} đi vào dung dịch, các electron theo dây dẫn sang điện cực Cu.

-Điện cực dương (catot): ion H^+ của dung dịch H_2SO_4 nhận electron biến thành nguyên tử H rồi thành phân tử H_2 thoát ra.



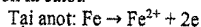
$\Rightarrow$ Ăn mòn điện hóa là quá trình oxi hóa – khử, trong đó kim loại bị ăn mòn do tác dụng của dung dịch chất điện li và tạo nên dòng electron chuyển dời từ cực âm đến cực dương.

b. Ăn mòn điện hóa học hợp kim sắt trong không khí ẩm

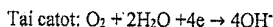
Thí dụ: sự ăn mòn gang trong không khí ẩm

-Trong không khí ẩm, trên bề mặt của gang luôn có một lớp nước rất mỏng đã hòa tan O_2 và khí CO_2 tạo thành dung dịch chất điện li.

-Gang có thành phần chính là Fe và C cùng tiếp xúc với dung dịch đó tạo nên vô số các pin nhỏ mà sắt là anot và cacbon là catot.



Các electron được giải phóng chuyển dịch đến catot



Ion Fe tan vào dung dịch chất điện li có hòa tan khí O_2 . Tại đây, ion Fe^{2+} tiếp tục bị oxi hóa dưới tác dụng của ion OH^- tạo ra gỉ sắt có thành phần chủ yếu là $Fe_2O_3.nH_2O$.

c. Điều kiện xảy ra sự ăn mòn điện hóa học

❖ Các điện cực phải khác nhau về bản chất

Cặp KL- KL; KL- PK; KL- hợp chất hóa học

❖ Các điện cực phải tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp qua dây dẫn.

❖ Các điện cực cùng tiếp xúc với một dung dịch chất điện li.

III-CHỐNG ĂN MÒN KIM LOẠI

1. Phương pháp bảo vệ bề mặt

Dùng những chất bền vững với môi trường để phủ mặt ngoài những đồ vật bằng kim loại như bôi dầu mỡ, sơn, mạ, tráng men,...

Thí dụ: Sắt tây là sắt được tráng thiếc, tôn là sắt được tráng kẽm. Các đồ vật làm bằng sắt được mạ niken hay crom.

2. Phương pháp điện hóa

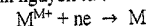
Nối kim loại cần bảo vệ với một kim loại hoạt động hơn để tạo thành pin điện hóa và kim loại hoạt động hơn sẽ bị ăn mòn, kim loại kia được bảo vệ.

Thí dụ: Bảo vệ vỏ tàu biển làm bằng thép bằng cách gán vào mặt ngoài của vỏ tàu (phần chìm dưới nước) những khối Zn, kết quả là Zn bị nước biển ăn mòn thay cho thép.

G-Điều chế kim loại

I-NGUYÊN TẮC ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI

Khử ion kim loại thành nguyên tử:



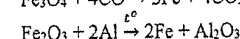
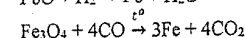
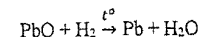
II-PHƯƠNG PHÁP

1. Phương pháp nhiệt luyện

❖ Nguyên tắc: Khử ion kim loại trong hợp chất ở nhiệt độ cao bằng các chất khử như C, CO, H_2 hoặc các kim loại hoạt động.

❖ Phạm vi áp dụng: Sản xuất các kim loại có tính khử trung bình (Zn, Fe, Sn, Pb,...) trong công nghiệp.

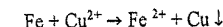
Thí dụ:



2. Phương pháp thủy luyện

❖ Nguyên tắc: Dùng những dung dịch thích hợp như: H_2SO_4 , NaOH, $NaCN$,... để hòa tan kim loại hoặc các hợp chất của kim loại và tách ra khỏi phần không tan có ở trong quặng. Sau đó khử những ion kim loại này trong dung dịch bằng những kim loại có tính khử mạnh như Fe, Zn

Thí dụ: $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu \downarrow$



❖ Phạm vi áp dụng: Thường được sử dụng để điều chế các kim loại có tính khử yếu.

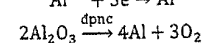
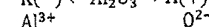
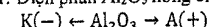
3. Phương pháp điện phân

a. Điện phân hợp chất nóng chảy

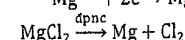
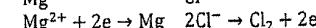
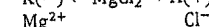
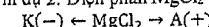
❖ Nguyên tắc: Khử các ion kim loại bằng dòng điện bằng cách điện phân nóng chảy hợp chất của kim loại.

❖ Phạm vi áp dụng: Điều chế các kim loại hoạt động hóa học mạnh như K, Na, Ca, Mg, Al

Thí dụ 1: Điện phân Al_2O_3 nóng chảy để điều chế Al



Thí dụ 2: Điện phân $MgCl_2$ nóng chảy để điều chế Mg

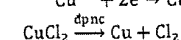
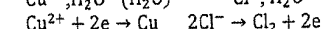
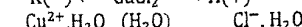
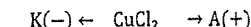


b. Điện phân dung dịch

❖ Nguyên tắc: Điện phân dung dịch muối của kim loại

❖ Phạm vi áp dụng: Điều chế các kim loại có độ hoạt động hóa học trung bình hoặc yếu.

Thí dụ: Điện phân dd $CuCl_2$ để điều chế kim loại Cu



c. Tính lượng chất thu được ở các điện cực

Dựa vào công thức Faraday : $m = \frac{AIt}{nF}$ trong đó:

m: khối lượng chất thu được ở điện cực (g)

A: khối lượng mol nguyên tử của chất thu được ở điện cực

n : số electron mà nguyên tử hoặc ion đã cho hoặc nhận

I: cường độ dòng điện (Ampe)

t: thời gian điện phân (giây)

F: Hằng số Faraday ($F = 96.500$).

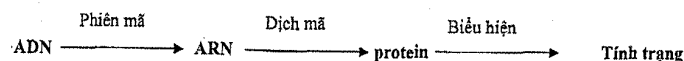
TỔNG HỢP KIẾN THỨC SINH HỌC THI THPT QUỐC GIA

TÓM LƯỢC KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Những diễn biến cơ bản của các cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử

Các cơ chế	Những diễn biến cơ bản
Tự sao chép AND	- ADN tháo xoắn và tách 2 mạch đơn khi bắt đầu tái bản. - Các mạch mới được tổng hợp theo chiều 5' → 3', một mạch được tổng hợp liên tục, mạch còn lại được tổng hợp gián đoạn. - Có sự tham gia của các enzim: tháo xoắn, kéo dài mạch, nối liền mạch... - Diễn ra theo các nguyên tắc bổ sung, bán bảo toàn và nửa gián đoạn.
Phiên mã	- Enzim tiếp cận ở điểm khởi đầu và đoạn ADN (gen) tháo xoắn. - Enzim dịch chuyển trên mạch khuôn theo chiều 3' → 5' và sợi ARN kéo dài theo chiều 5' → 3', các đơn phân kết hợp theo NTBS. - Đến điểm kết thúc, ARN tách khỏi mạch khuôn. - Đối với SV nhân thực → cắt bỏ những đoạn intron, nối các đoạn exon.
Dịch mã	- Các axit amin đã hoạt hóa được tARN mang vào ribôxôm. - Ribôxôm dịch chuyển trên mARN theo chiều 5' → 3' theo từng bộ ba và chuỗi pôlipeptit được kéo dài. - Đến bộ ba kết thúc, poolipeptit tách khỏi ribôxôm.
Điều hòa hoạt động của gen	Gen điều hòa tổng hợp prôtêin ức chế để kìm hãm sự phiên mã, khi chất cảm ứng làm bất hoạt chất kìm hãm thì sự phiên mã được diễn ra. Sự điều hòa này phụ thuộc vào nhu cầu của tế bào.

2. Sơ đồ mối quan hệ ADN (gen) – tính trạng



- Mã gốc trong ADN được phiên mã thành mã sao ở ARN và sau đó được dịch mã thành chuỗi poolipeptit cấu thành prôtêin. Prôtêin trực tiếp biểu diễn thành tính trạng của cơ thể.
- Trình tự nucleôtit trong mạch khuôn của gen quy định trình tự các ribonucleôtit trong mARN, từ đó qui định trình tự axit amin trong chuỗi pôlipeptit.

3. Sơ đồ phân loại biến dị

* Sơ đồ:

* Giải thích sơ đồ phân loại biến dị

- Dựa vào đặc điểm di truyền, biến dị được chia thành biến dị di truyền và biến dị không di truyền (thường biến).
- Biến dị di truyền gồm có đột biến là những biến đổi trong vật chất di truyền và biến dị tổ hợp là sự tổ hợp lại vật chất di truyền của thế hệ bố mẹ.
- Dựa vào mức độ biến đổi, đột biến được phân thành đột biến nhiễm sắc thể và đột biến gen.
- Đột biến nhiễm sắc thể lại được chia thành đột biến số lượng NST (là những biến đổi về số lượng NST) và đột biến cấu trúc NST (là những biến đổi trong cấu trúc NST), trong đột biến số lượng có đột biến đa bội (là sự tăng số nguyên lần bộ NST đơn bội) và đột biến lệch bội (biến đổi xảy ra ở một hay một số cặp NST), đột biến đa bội thì được chia thành đột biến đa bội chẵn và đột biến đa bội lẻ.

4. Phân biệt biến dị di truyền và biến dị không di truyền

Vấn đề phân biệt	Biến dị di truyền		Biến dị không di truyền (Thường biến)
	Đột biến	Biến dị tổ hợp	
Khái niệm	Biến đổi trong vật chất di truyền ở cấp độ phân tử (ADN) hoặc cấp độ tế bào (NST).	Tổ hợp lại vật chất di truyền vốn đã có ở cha mẹ	Biến đổi kiểu hình của cùng một kiểu gen, phát sinh trong quá trình phát triển của cá thể.
Nguyên nhân và cơ chế phát sinh	Do sự bất cặp không đúng trong nhân đôi ADN, do những sai hỏng ngẫu nhiên, do tác động của các tác nhân lí hóa ở môi trường hay do tác nhân sinh học; do rối loạn quá trình phân lí của các NST trong quá trình phân bào.	Do sự phân li độc lập của các NST trong quá trình giảm phân, sự tổ hợp ngẫu nhiên của các giao tử trong thụ tinh.	Do ảnh hưởng trực tiếp của điều kiện môi trường lên khả năng biểu hiện kiểu hình của một kiểu gen.
Đặc điểm	- Biến đổi kiểu gen → biến đổi kiểu hình → di truyền được. - Biến đổi đột ngột, cá biệt, riêng lẻ, vô hướng.	- Sắp xếp lại vật chất di truyền đã có ở bố mẹ, tổ tiên → di truyền được. - Biến đổi riêng lẻ, cá biệt.	- Chỉ biến đổi kiểu hình không biến đổi kiểu gen → không di truyền được. - Biến đổi liên tục, đồng loạt tương ứng điều kiện môi trường.
Vai trò	Đa số có hại, một số ít có lợi hoặc trung tính. Cung cấp nguyên liệu sơ cấp của tiến hóa và chọn giống.	Cung cấp nguyên liệu thứ cấp cho tiến hóa và chọn giống.	- Giúp sinh vật thích nghi với môi trường. - Không là nguyên liệu cho tiến hóa và chọn giống.

5. So sánh đột biến và thường biến

Các chỉ tiêu so sánh	Đột biến	Thường biến
- Không liên quan tới biến đổi trong kiểu gen		+
- Di truyền được	+	
- Mang tính chất cá biệt, xuất hiện ngẫu nhiên	+	
- Theo hướng xác định		+
- Mang tính chất thích nghi cho cá thể		+
- Là nguyên liệu cho chọn giống và tiến hóa	+	

6. Phân biệt đột biến gen và đột biến NST

Vấn đề phân biệt	Đột biến gen	Đột biến nhiễm sắc thể
Khái niệm	- Là sự biến đổi một hay một số cặp nucleôtit trong gen. - Có 3 dạng đột biến điểm: + Mất 1 cặp nucleôtit + Thêm 1 cặp nucleôtit + Thay thế 1 cặp nucleôtit	- Là những biến đổi trong cấu trúc hoặc số lượng NST - Có 2 dạng: + ĐB cấu trúc NST gồm mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn. + ĐB số lượng NST gồm thể lệch bội và thể đa bội.
Cơ chế phát sinh	- Bất cặp không đúng trong nhân đôi ADN (không theo NTBS), hay tác nhân xen vào mạch khuôn hoặc mạch đang tổng hợp. - Phải trải qua tiền đột biến mới xuất hiện đột biến.	- Do mất, lặp, đảo hay chuyển vị trí của đoạn NST, do sự chuyển đoạn diễn ra giữa các NST không tương đồng. - Do sự không phân li của cặp NST trong quá trình phân bào.
Đặc điểm	- Phổ biến - Làm thay đổi số lượng và trật tự sắp xếp các cặp nucleôtit trong gen. - Đột biến lặn không biểu hiện thành kiểu hình ở trạng thái dị hợp tử.	- Ít phổ biến - Làm thay đổi số lượng và trật tự sắp xếp các gen trên NST - Biểu hiện ngay thành kiểu hình.
Hậu quả	- Làm gián đoạn 1 hay 1 số tính trạng nào đó (Gen → mARN → Prôtêin → tính trạng). - Ít ảnh hưởng đến sức sống và sự sinh sản của sinh vật	- Làm thay đổi 1 bộ phận hay kiểu hình của cơ thể - Ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức sống và sự sinh sản của sinh vật
Vai trò	Cung cấp nguồn nguyên liệu chủ yếu cho quá trình tiến hóa và chọn giống	Cung cấp nguồn nguyên liệu thứ yếu cho tiến hóa và chọn giống

7. Cơ chế phát sinh, hậu quả và vai trò của các dạng đột biến NST

Dạng đột biến	Cơ chế phát sinh	Hậu quả và vai trò
ĐB cấu trúc NST	Mất đoạn	- NST bị đứt 1 đoạn (đoạn đứt không chứa tâm động). - Làm giảm số lượng gen trên NST → Thường gây chết hoặc giảm sức sống. - Xác định vị trí của gen trên NST, loại bỏ những gen có hại.
	Lặp đoạn	2 NST tương đồng tiếp hợp và trao đổi chéo không đều. - Làm tăng số lượng gen trên NST → Tăng cường hoặc giảm bớt mức biểu hiện của tính trạng.

	Đảo đoạn	NST bị đứt 1 đoạn, đoạn bị đứt quay 180° rồi gắn vào NST.	Sắp xếp lại trật tự các gen trên NST → Tăng sự đa dạng giữa các thứ, các nòi trong cùng một loài, ít ảnh hưởng đến sức sống.
	Chuyển đoạn	NST bị đứt 1 đoạn, đoạn bị đứt gắn vào vị trí khác trên NST hoặc giữa các NST không tương đồng trao đổi trên đoạn bị đứt.	- Làm thay đổi nhóm gen liên kết → Chuyển đoạn lớn thường gây chết, mất khả năng sinh sản. - Chuyển đoạn nhỏ được ứng dụng để chuyển gen tạo giống mới.
ĐB số lượng NST	Thể lệch bội	Một hay một số cặp NST không phân ly ở kì sau của phân bào (nguyên phân, giảm phân).	- Sự tăng hay giảm số lượng của một hay một vài cặp NST → Thể lệch bội thường chết hay giảm sức sống, giảm khả năng sinh sản. - Xác định vị trí của các gen trên NST, đưa các NST mong muốn vào cơ thể khác.
	Thể đa bội	Bộ NST của tế bào không phân ly ở kì sau của phân bào (nguyên phân, giảm phân).	Tăng một số nguyên lần bộ NST đơn bội của loài và lớn hơn 2n → số lượng ADN tăng gấp bội → Tế bào to → Cơ quan sinh dưỡng lớn, phát triển khỏe, chống chịu tốt. Thể đa bội lẻ: 3n, 5n,... không có khả năng sinh giao tử thường

8. Phân biệt thể lệch bội và thể đa bội

Vấn đề phân biệt	Thể lệch bội	Thể đa bội
Khái niệm	Sự thay đổi số lượng NST ở một hay một số cặp NST	Sự tăng cả bộ NST nhưng lớn hơn 2n
Phân loại	- Các dạng thường gặp: + Thể một: (2n-1) + Thể ba: (2n+1) + Thể bốn: (2n+2) + Thể không: (2n-2)	- Các dạng thể đa bội: + Tự đa bội: sự tăng một số nguyên lần số NST đơn bội của một loài và lớn hơn 2n, trong đó có đa bội chẵn (4,6n,...) và đa bội lẻ (3,5n,...) + Dị đa bội: khi cả hai bộ NST của hai loài khác nhau cùng tồn tại trong một tế bào.
Cơ chế phát sinh	Trong phân bào, thoi phân bào hình thành nhưng một hay một số cặp NST không phân li.	Trong phân bào, thoi phân bào không hình thành → tất cả các cặp NST không phân li.

Hậu quả	- Mất cân bằng toàn bộ hệ gen → kiểu hình thiếu cân đối → không sống được, giảm sức sống, giảm khả năng sinh sản tùy loài. - Xảy ra ở thực vật và động vật	- Tế bào lớn → cơ quan sinh dưỡng to → sinh trưởng và phát triển mạnh. Thể đa bội lẻ không có khả năng sinh giao tử bình thường → không sinh sản hữu tính. - Xảy ra phổ biến ở thực vật, ít gặp ở động vật.
---------	---	--

9. Phân biệt thể đa bội và đa bội lẻ.

Vấn đề phân biệt	Thể đa bội chẵn	Thể đa bội lẻ
Khái niệm	Bộ NST trong tế bào sinh dưỡng là 1 bội số chẵn của bộ đơn bội lớn $2n(4n, 6n, \dots)$.	Bộ NST trong tế bào sinh dưỡng là 1 bội số lẻ của bộ đơn bội lớn $2n(3n, 5n, \dots)$.
Cơ chế phát sinh	- Trong quá trình giảm phân: ở tế bào sinh dục ($2n$), bộ NST không phân ly → giao tử $2n$. Giao tử $2n +$ giao tử $2n$ → thể tứ bội ($4n$) - Trong quá trình nguyên phân: ở tế bào sinh dưỡng ($2n$), bộ NST không phân ly → thể tứ bội ($4n$)	- Trong quá trình giảm phân: ở tế bào sinh dục ($2n$), bộ NST không phân ly → giao tử $2n$. Giao tử $2n +$ giao tử n → thể tam bội ($3n$) - Cây $4n$ giao phấn với cây $2n$ → thể tam bội $3n$
Đặc điểm	- Lượng ADN tăng gấp đôi, quá trình tổng hợp các chất diễn ra mạnh mẽ. - Tế bào to, cơ quan sinh dưỡng lớn, cơ thể khỏe, chống chịu tốt,... - Thể đa bội chẵn sinh sản hữu tính được vì tạo được giao tử.	- Thể đa bội lẻ thường gặp ở những cây ăn quả không đạt (dưa hấu, chuối, ...) - Thể đa bội lẻ không sinh sản hữu tính được vì không có khả năng tạo giao tử bình thường.

10. Hậu quả thể dị bội cặp NST số 21 (cặp NST thường) và cặp NST giới tính ở người.

Các hội chứng	Cơ quan phát sinh	Đặc điểm
Đao	Trong giảm phân, cặp NST 21 không phân ly trứng ($n+1$) chứa 2 NST 21. Trứng ($n+1$) chứa 2 NST 21 kết hợp với tinh trùng (n) có 1 NST 21 hợp tử ($2n+1$) chứa 3 NST 21.	Tế bào chứa 47 NST, trong đó có 3 NST 21: người thấp bé, má phệ, cổ rút, khe mắt xếch, lưỡi dày và hay thè ra, dị tật tim và ống tiêu hóa, si đần, vô sinh.
Hội chứng 3X	Trong giảm phân, cặp NST giới tính không phân li → giao tử dị bội. - Giao tử ($22 + XX$) kết hợp với giao tử ($22 + X$) → Hợp tử ($44 + XXX$).	Cặp NST giới tính chứa 3 NST X; nữ, buồng trứng và dạ con không phát triển, rối loạn kinh nguyệt, khó có con.
Hội chứng Claipheto (XXY)	- Giao tử ($22 + XX$) kết hợp với giao tử ($22 + Y$) → Hợp tử ($44 + XXY$).	Cặp NST giới tính chứa 2 NST X và 1 NST Y; nam, mù màu, thân cao, chân tay dài, tinh hoàn nhỏ, si đần, vô sinh.
Hội chứng Tơcnơ	- Giao tử ($22 + O$) kết hợp với giao tử ($22 + X$) → Hợp tử ($44 + XO$).	Cặp NST giới tính chỉ còn 1 NST X; nữ, thân thấp, cổ ngắn, không có kinh nguyệt, trí tuệ chậm phát triển, vô sinh.

CHƯƠNG II. TÍNH QUY LUẬT CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN

I. TÓM TẮT KIẾN THỨC:

1. Các quy luật di truyền

Tên quy luật	Nội dung	Cơ sở tế bào	Điều kiện nghiệm đúng	Ý nghĩa
Phân li	Do sự phân li đồng đều của cặp nhân tố di truyền nên mỗi giao tử chỉ chứa một nhân tố của cặp.	Phân li, tổ hợp của cặp NST tương đồng.	Tính trạng do một gen quy định, gen trội át hoàn toàn gen lặn.	Xác định tính trội lặn.
Trội không hoàn toàn	F_2 có 1 trội : 2 trung gian : 1 lặn.	Phân li, tổ hợp của cặp NST tương đồng.	Gen trội át không hoàn toàn.	Tạo kiểu hình mới (trung gian).
Di truyền độc lập	Các cặp nhân tố di truyền (cặp gen alen) phân li độc lập với nhau trong phát sinh giao tử và kết hợp ngẫu nhiên trong thụ tinh.	Các cặp NST tương đồng phân li độc lập	Mỗi gen trên một NST.	Tạo biến dị tổ hợp.
Tương tác gen không alen	Hai hay nhiều gen không alen cùng tương tác qui định một tính trạng.	Các cặp NST tương đồng phân li độc lập	Các gen không tác động riêng lẻ.	Tạo biến dị tổ hợp.
Tác động cộng gộp	Các gen cùng có vai trò như nhau đối với sự hình thành tính trạng.	Các cặp NST tương đồng phân li độc lập	Các gen không tác động riêng lẻ.	Tính trạng số lượng trong sản xuất.
Tác động đa hiệu	Một gen chi phối nhiều tính trạng	Phân li, tổ hợp của cặp NST tương đồng		Là cơ sở giải thích hiện tượng biến dị tương quan.
Liên kết hoàn toàn	Các gen nằm trên một NST cùng phân li và tổ hợp trong phát sinh giao tử và thụ tinh.	Sự phân li và tổ hợp của cặp NST tương đồng.	Các gen liên kết hoàn toàn	Chọn lọc được cả nhóm gen quý.
Hoán vị gen	Các gen trên cùng cặp NST đổi chỗ cho nhau do sự trao đổi chéo giữa các crômatic	Trao đổi nhưng đoạn tương ứng của cặp NST tương đồng	Các gen liên kết không hoàn toàn	Chọn lọc được cả nhóm gen quý
Di truyền giới tính	Ở các loài giao phối, tỉ lệ đực, cái xấp xỉ 1:1	Nhân đôi, phân li, tổ hợp của cặp NST giới tính	Tỉ lệ 1:1 nghiệm đúng trên số lượng lớn cá thể.	

Di truyền liên kết với giới tính	Tính trạng do gen trên X quy định di truyền chéo, còn do gen trên Y di truyền trực tiếp.	Nhân đôi, phân li, tổ hợp của cặp NST giới tính	Gen nằm trên đoạn không tương đồng	Điều khiển tỉ lệ
----------------------------------	--	---	------------------------------------	------------------

2. So sánh quần thể tự phối và quần thể ngẫu nhiên

Các chỉ tiêu so sánh	Tự phối	Ngẫu phối
- Làm giảm tỉ lệ dị hợp tử và tăng tỉ lệ đồng hợp tử qua các thế hệ.	+	+
- Tạo trạng thái cân bằng di truyền của quần thể.	+	+
- Tần số các alen không đổi qua các thế hệ.	+	+
- Có cấu trúc: $p^2 AA : 2pq Aa : q^2 aa$.	+	+
- Thành phần các kiểu gen thay đổi qua các thế hệ.	+	+
- Tạo ra nguồn biến dị tổ hợp.	+	+

3. Nguồn vật liệu và phương pháp chọn giống

Đối tượng	Nguồn vật liệu	Phương pháp
Vi sinh vật	Đột biến	Gây đột biến nhân tạo
Thực vật	Đột biến, biến dị tổ hợp	Gây đột biến, lai tạo
Động vật	Biến dị tổ hợp	Lai tạo

4. Điểm khác nhau giữa chọn giống bằng phương pháp lai hữu tính và phương pháp gây đột biến

Vấn đề phân biệt	Chọn giống bằng phương pháp lai hữu tính	Chọn giống bằng phương pháp gây đột biến
Đối tượng	Thực vật, động vật bậc cao.	Vi sinh vật, thực vật, động vật bậc thấp.
Phương pháp tiến hành	Cho giao phối.	Xử lí đột biến.
Lịch sử	Đã sử dụng lâu đời	Vài thập kỉ gần đây.
Cơ chế	Phân li độc lập – tổ hợp tự do; tương tác gen → Các dạng ưu thế lai.	Rối loạn vật chất di truyền ở mức phân tử hoặc tế bào → Đột biến gen và đột biến NST.
Hiệu quả	Thời gian dài – hiệu quả chậm.	Thời gian ngắn – hiệu quả nhanh.
Đặc điểm	- Tổ hợp các gen vốn có. - Đơn giản, dễ thực hiện. - Dễ dự đoán các kết quả dựa trên các quy luật di truyền. - Tần số biến dị lớn.	- Tổ hợp gen mới có giá trị chọn lọc. - Phức tạp, đòi hỏi kĩ thuật, trình độ cao. - Khó dự đoán kết quả do đột biến vô hướng. - Tần số biến dị nhỏ.

5. Phân biệt bốn kĩ thuật nuôi cấy tế bào thực vật

Vấn đề phân biệt	Nuôi cấy hạt phấn	Nuôi cấy tế bào thực vật vitro tạo mô sẹo	Chọn dòng tế bào xôma có biến dị	Dùng hợp tế bào trần
Nguồn nhiên liệu	Hạt phấn (n)	Tế bào (2n)	Tế bào (2n)	2 dòng tế bào có bộ NST 2n của hai loài khác nhau
Cách tiến hành	Nuôi trên môi trường nhân tạo, chọn lọc các dòng tế bào đơn bội có biểu hiện tính trạng mong muốn khác nhau, cho lưỡng bội hóa.	Nuôi trên môi trường nhân tạo, tạo mô sẹo, bổ sung hoocmôn kích thích sinh trưởng cho phát triển thành cây trưởng thành.	Nuôi trên môi trường nhân tạo, chọn lọc các dòng tế bào có đột biến gen và biến dị số lượng NST khác nhau.	Tạo tế bào trần, cho dung hợp hai khối nhân và tế bào chất thành một, nuôi trong môi trường nhân tạo cho phát triển thành cây lai.
Cơ sở di truyền và phương pháp	Tạo dòng thuần lưỡng bội từ dòng đơn bội.	Tạo dòng thuần lưỡng bội.	Dựa vào đột biến gen và biến dị số lượng NST tạo thể lệch bội khác nhau.	Lai xa, lai khác loài tạo thể song nhị bội, không thông qua lai hữu tính, tránh hiện tượng bất thụ ở con lai.

PHẦN SÁU: TIẾN HÓA.

I. TÓM LƯỢC KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Các bằng chứng tiến hóa

Các bằng chứng	Vai trò
Giải phẫu so sánh	Các cơ quan tương đồng, thoái hóa phản ánh mẫu cấu tạo chung của các nhóm lớn, nguồn gốc chung của chúng
Phôi sinh học	Sự giống nhau trong phát triển phôi của các loài thuộc những nhóm phân loại khác nhau cho thấy mối quan hệ về nguồn gốc của chúng. Sự phát triển cá thể lặp lại sự phát triển rút gọn của loài.
Địa lý sinh vật học	Nhiều loài phân bố ở nhiều vùng địa lý khác nhau nhưng lại giống nhau về một số đặc điểm → cùng chung tổ tiên
Tế bào học và sinh học phân tử	Sự tương đồng về nhiều đặc điểm ở cấp phân tử và tế bào → các loài trên Trái Đất đều có chung tổ tiên.

2. So sánh CLNT và CLTN

Vấn đề phân biệt	Chọn lọc nhân tạo	Chọn lọc tự nhiên
Nguyên liệu của chọn lọc	Tính biến dị và di truyền của sinh vật	Tính biến dị và di truyền của sinh vật
Nội dung của chọn lọc	Đào thải các biến dị bất lợi, tích lũy các biến dị có lợi phù hợp với mục tiêu của con người.	Đào thải các biến dị bất lợi, tích lũy các biến dị có lợi cho sinh vật.
Động lực của chọn lọc	Nhu cầu về kinh tế và thị hiếu của con người.	Đấu tranh sinh tồn của sinh vật
Kết quả của chọn lọc	Vật nuôi, cây trồng phát triển theo hướng có lợi cho con người.	Sự tồn tại những cá thể thích nghi với hoàn cảnh sống
Vai trò của chọn lọc	- Nhân tố chính quy định chiều hướng và tốc độ biến đổi của các giống vật nuôi, cây trồng. - Giải thích vì sao mỗi giống vật nuôi, cây trồng đều thích nghi cao độ với nhu cầu xác định của con người.	Nhân tố chính quy định chiều hướng, tốc độ biến đổi của sinh vật, trên quy mô rộng lớn và lịch sử lâu dài, tạo ra sự phân li tính trạng, dẫn tới hình thành nhiều loài mới qua nhiều dạng trung gian từ một loài ban đầu

3. Phân biệt tiến hóa nhỏ và tiến hóa lớn

Vấn đề phân biệt	Tiến hóa nhỏ	Tiến hóa lớn
Nội dung	Là quá trình biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể gốc đưa đến hình thành loài mới	Là quá trình hình thành các đơn vị trên loài như: chi, họ, bộ, lớp, ngành.
Quy mô, thời gian	Phạm vi phân bố tương đối hẹp, thời gian lịch sử tương đối ngắn	Quy mô lớn, thời gian chất rất dài
Phương pháp nghiên cứu	Có thể nghiên cứu bằng thực nghiệm	Thường được nghiên cứu gián tiếp qua các bằng chứng tiến hóa

4. So sánh quan niệm của Dacuyn và quan niệm hiện đại về chọn lọc tự nhiên.

Vấn đề phân biệt	Quan niệm của Dacuyn	Quan niệm hiện đại
Nguyên liệu của CLTN	- Biến đổi cá thể dưới ảnh hưởng của điều kiện sống và của tập quán hoạt động. - Chủ yếu là các biến dị cá thể qua quá trình sinh sản	Đột biến và biến dị tổ hợp (thường biến chỉ có ý nghĩa gián tiếp).
Đơn vị tác động của CLTN	Cá thể	- Cá thể - Ở loài giao phối, quần thể là đơn vị cơ bản

Thực chất tác dụng của CLTN	Phân hóa khả năng sống sót giữa các cá thể trong loài.	Phân hóa khả năng sinh sản của các cá thể trong quần thể
Kết quả của CLTN	Sự sống sót của những cá thể thích nghi nhất	Sự phát triển và sinh sản ưu thế của những kiểu gen thích nghi hơn
Vai trò của CLTN	Là nhân tố tiến hóa cơ bản nhất, xác định chiều hướng và nhịp điệu tích lũy các biến dị	Nhân tố định hướng sự tiến hóa, quy định chiều hướng nhịp điệu thay đổi tần số tương đối của các alen, tạo ra những tổ hợp alen đảm bảo sự thích nghi với môi trường.

5. So sánh các thuyết tiến hóa

Vấn đề phân biệt	Thuyết Lamac	Thuyết Dacuyn	Thuyết hiện đại
Các nhân tố tiến hóa	- Thay đổi của ngoại cảnh. - Tập quán hoạt động (ở động vật).	Biến dị, di truyền, CLTN	- Quá trình đột biến - Di-nhập gen - Phiêu bạt gen - Giao phối không ngẫu nhiên - CLTN - Các yếu tố ngẫu nhiên.
Hình thành đặc điểm thích nghi	Các cá thể cùng loài phản ứng giống nhau trước sự thay đổi từ từ của ngoại cảnh, không có đào thải.	Đào thải các biến dị bất lợi tích lũy các biến dị có lợi cho sinh vật dưới tác dụng của chọn lọc tự nhiên. Đào thải là mặt chủ yếu.	Dưới tác động của 3 nhân tố chủ yếu: quá trình đột biến, quá trình giao phối và quá trình CLTN
Hình thành loài mới	Dưới tác động của ngoại cảnh, loài biến đổi từ từ, qua nhiều dạng trung gian	Loài mới được hình thành dần dần qua nhiều dạng trung gian dưới tác động của CLTN theo con đường phân li tính trạng từ một gốc chung.	Hình thành loài mới là quá trình cải biến thành phần kiểu gen của quần thể theo hướng thích nghi, tạo ra kiểu gen mới, cách li sinh sản với quần thể gốc
Chiều hướng tiến hóa	Nâng cao trình độ tổ chức từ đơn giản đến phức tạp	- Ngày càng đa dạng - Tổ chức ngày càng cao - Thích nghi ngày càng hợp lý.	Tiến hóa là kết quả của mỗi tương tác giữa cơ thể với môi trường và kết quả là tạo nên đa dạng sinh học.

6. Vai trò của các nhân tố trong quá trình tiến hóa nhỏ

Các nhân tố tiến hóa	Vai trò trong tiến hóa
Đột biến	Tạo nguồn nguyên liệu sơ cấp (đột biến) cho tiến hóa (chủ yếu) và làm thay đổi nhỏ tần số alen.
Giao phối không ngẫu nhiên	Làm thay đổi thành phần kiểu gen của quần thể theo hướng giảm dần tỉ lệ thể dị hợp và tăng dần thể đồng hợp.
Chọn lọc tự nhiên	Định hướng sự tiến hóa, quy định chiều hướng và nhịp điệu biến đổi tần số tương đối của các alen trong quần thể.
Di nhập gen	Làm thay đổi tần số tương đối các alen, gây ảnh hưởng tới vốn gen của quần thể.
Các yếu tố ngẫu nhiên	Làm thay đổi đột ngột tần số tương đối các alen, gây ảnh hưởng lớn tới vốn gen của quần thể.

7. Các đặc điểm cơ bản trong quá trình phát sinh sự sống và loài người

Sự phát sinh	Các giai đoạn	Đặc điểm cơ bản
Sự sống	Tiến hóa hóa học	Quá trình phức tạp hóa các hợp chất cacbon: $C \rightarrow CH \rightarrow CHO \rightarrow CHON$ Phân tử đơn giản $\rightarrow$ Phân tử phức tạp $\rightarrow$ Đại phân tử $\rightarrow$ Đại phân tử tự tái bản (ADN)
	Tiến hóa tiền sinh học	Hệ đại phân tử $\rightarrow$ Tế bào nguyên thủy $\rightarrow$ Tế bào nhân sơ $\rightarrow$ Đơn bào nhân thực.
	Tiến hóa sinh học	Tế bào nguyên thủy $\rightarrow$ tế bào nhân sơ, nhân thực.
Loài người	Người tối cổ	Hộp sọ 450-750cm ³ , đứng thẳng, đi bằng 2 chân sau. Biết sử dụng công cụ (cành cây, hòn đá, mảnh xương thú) để tự vệ.
	Người cổ	- Homo habilis (người khéo léo): Hộp sọ 600-800cm ³ , sống thành đàn, đi thẳng đứng, biết chế tạo và sử dụng công cụ bằng đá. - Homo erectus (người đứng thẳng): Hộp sọ 900-1000cm ³ , chưa có lỗi cảm, dùng công cụ bằng đá, xương, biết dùng lửa. - Homo neanderthalensis: Hộp sọ 1400cm ³ , có lỗi cảm, dùng dao sắc, rìu mũi nhọn bằng đá silic, tiếng nói khá phát triển, dùng lửa thông thạo. Sống thành đàn. Bước đầu có đời sống văn hóa.
	Người hiện đại	Homo sapiens: Hộp sọ 1700cm ³ , lỗi cảm rõ, dùng lưỡi rìu có lỗ tra cán, lao có ngạnh móc câu, kim khâu. Sống thành bộ lạc, có nền văn hóa phức tạp, có mầm mống mỹ thuật và tôn giáo.

PHẦN BẢY: SINH THÁI

I. TÓM LƯỢC KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Sự phân chia các nhóm sinh vật dựa vào các nhóm sinh vật.

Yếu tố sinh thái	Nhóm thực vật	Nhóm động vật
Ánh sáng	- Nhóm cây ưa sáng, nhóm cây ưa bóng - Cây ngày dài, cây ngày ngắn.	- Nhóm động vật ưa hoạt động ngày - Nhóm động vật ưa hoạt động đêm
Nhiệt độ	- Thực vật biến nhiệt	- Động vật biến nhiệt - Động vật hằng nhiệt
Độ ẩm	- Thực vật ưa ẩm, thực vật ưa ẩm vừa - Thực vật chịu hạn	- Động vật ưa ẩm - Động vật ưa khô

2. Quan hệ cùng loài và khác loài

Quan hệ	Cùng loài (quần thể)	Khác loài (quần xã)
Hỗ trợ	Quần tụ, bầy đàn hay hợp thành xã hội	Hội sinh cộng sinh, hợp tác
Đối kháng	Cạnh tranh, ăn thịt nhau	Cạnh tranh, ký sinh, ức chế cảm nhiễm, sinh vật này ăn thịt sinh vật khác.

3. Đặc điểm của các cấp độ tổ chức sống.

Cấp độ tổ chức sống	Khái niệm	Đặc điểm
Quần thể	Bao gồm những cá thể cùng loài, cùng sống trong một khu vực nhất định, ở một thời điểm nhất định, giao phối tự do với nhau tạo ra thế hệ mới.	Có các đặc trưng về mật độ, tỉ lệ giới tính, thành phần nhóm tuổi, sự phân bố, mật độ, kích thước, quần thể, tăng trưởng quần thể. Các cá thể có mối quan hệ sinh thái hỗ trợ hoặc cạnh tranh; Số lượng cá thể có thể biến động có hoặc không theo chu kì, thường được điều chỉnh ở mức cân bằng
Quần xã	Bao gồm những quần thể thuộc các loài khác nhau, cùng sống trong một khoảng không gian xác định, có mối quan hệ sinh thái mật thiết với nhau để tồn tại và phát triển ổn định theo thời gian.	Có các tính chất cơ bản về số lượng và thành phần các loài; Luôn có sự khống chế tạo nên sự cân bằng sinh học về số lượng cá thể. Sự thay thế kế tiếp nhau của các quần xã theo thời gian là diễn thế sinh thái.
Hệ sinh thái	Bao gồm quần xã và khu vực (sinh cảnh) của nó, trong đó các sinh vật luôn có sự tương tác lẫn nhau và với môi trường tạo nên các chu trình sinh địa hóa và sự biến đổi năng lượng.	Có nhiều mối quan hệ, nhưng quan trọng là về mặt dinh dưỡng thông qua chuỗi và lưới thức ăn. Dòng năng lượng trong hệ sinh thái được vận chuyển qua các bậc dinh dưỡng của các chuỗi thức ăn: Sinh vật sản xuất $\rightarrow$ sinh vật tiêu thụ $\rightarrow$ sinh vật phân giải.
Sinh quyển	Là một hệ sinh thái không lồ và duy nhất trên hành tinh	Gồm những khu sinh học (hệ sinh thái lớn) đặc trưng cho những vùng địa lí, khí hậu xác định, thuộc 2 nhóm trên cạn và dưới nước.

**TỔNG HỢP
NGỮ PHÁP TIẾNG
ANH
THI THPT QUỐC
GIA.**

NGŨ PHÁP THI THPTQG

PART A : TENSES

Hình Thức Cơ Bản Của Động Từ Trong Tiếng Anh

Khẳng định	hình thức	Phủ	Nghi vấn
S	will	V0	thêm not
		V1/s/es	do not V0
		V2/ed	did not V0
	have	V3/ed	thêm not
	has	V3/ed	thêm not
	had	V3/ed	thêm not
	is/are/am	V_ing	thêm not
	was/were		thêm not

Phủ định thêm not, riêng V1/s/es/2/ed thì mượn don't/doesn't/didn't

THÌ	CÁCH SỬ DỤNG	Trạng Từ (TỪ CHÌA KHÓA)
Will V0	Hành động sẽ xảy ra trong tương lai.	Someday, tomorrow, next + time, soon...
V1/s/es	1- Chân lý, sự thực hiển nhiên. 2- Thói quen, một hành động xảy ra thường xuyên ở hiện tại 3- Việc diễn ra theo quy luật tự nhiên.	-Often, usually, always, constantly, sometimes, occasionally, seldom, rarely, hardly, -every + time (every day/ week/ month...) -Once a week, twice a month, 3 times a week..1,2,3
V2/ed	- Hành động đã xảy ra và kết thúc trong quá khứ, không liên quan gì đến hiện tại.	- Last +(time); - (time) + ago - Yesterday; In 1999... - When I was a boy/ a child/ 5 years
Have/has V3/ed	1- Vừa mới xảy ra. 2- Lặp đi lặp lại nhiều lần trong quá khứ. (1 hành động diễn ra nhiều lần kể từ quá khứ đến hiện tại several times, two times , three times , some times...) 3- Bắt đầu trong quá khứ mà còn kéo dài đến hiện tại, có khả năng tiếp diễn đến tương lai.(since,for) 4- Đã xảy ra nhưng không rõ thời gian. Đã xảy ra và kết thúc trong q/khứ nhưng kết quả còn lưu lại ở h/tại.	*just ,recently ,lately gần đây *before *ever đã ... từng * never chưa .. từng *already đã ... xong * yet chưa ... xong *since2002 từ năm ... *for two weeks ... khoảng ... * several times vài lần* so far = until now = up to now = up to the present - It 's the first/ second time +HTHT - so sánh nhất + HTHT (for + khoảng thời gian; since +tg xác định/mốc tg)

Had V3/ed	Hành động xảy ra trước một mốc thời gian hoặc một hành động khác trong quá khứ.(nếu trong 2 hành động ở Qk thì hành động nào xảy ra trước thì ta dùng QKHT , hành động nào xảy ra sau thì QKĐ)	- S + had + V3/ed before S + V2/ed - S + had + V3/ed by the time S + V2/ed - S + had (already/just)+ V3/ed when S + V2/ed - S + V2/ed after S + had + V3/ed - S + V2/ed as soon as S + had + V3/ed
Is/are/am V_ing	1- Hành động đang diễn ra (và kéo dài) tại một thời điểm ở hiện tại. Hoặc 2 hành động xảy ra khoảng thời gian ở hiện tại (while) 2- Hành động sắp xảy ra ở tương lai gần (t/gian đặt rõ ra) 3- sau câu mệnh lệnh, sau câu hỏi	Now, right now, at present, at the moment while , when , as – khi , trong khi <u>không dùng thì này với các V chỉ trạng thái, nhận thức, tri giác như : be, see, hear, understand, know, like, want, feel, think, smell, love, hate, remember, realize, seem....</u>
Was/were V_ing	1-Hành động đang xảy ra tại 1 thời điểm xác định trong q/khứ. 2-Hành động đã xảy ra và kéo dài một thời gian ở quá khứ (có ý kêu ca, phàn nàn)	- At + mốc thời gian xác định trong quá khứ Vd: At this time last week, at this time yesterday, - At eight o'clock last night/ yesterday Khi có while , when thì hành động nào dài hơn, sớm hơn ta dùng QKTD , còn lại ta dùng QKĐ
Will be V_ing	Hành động sẽ đang xảy ra tại một thời điểm xác định trong tương lai.	- At + mốc thời gian xác định ở tương lai. + At 7:00 am tomorrow
Will have V3/ed	Hành động sẽ hoàn thành trước một mốc thời gian hoặc một hành động khác trong t/ lai.	- By (before) + mốc thời gian trong tương lai. + By then, by the time

PART B: CÁC LOẠI MỆNH ĐỀ

1/ MỆNH ĐỀ TRẠNG NGŨ CHỈ THỜI GIAN ĐƯỢC BẮT ĐẦU BẰNG WHEN, BY THE TIME, BEFORE, TILL, UNTIL, AFTER, AS SOON AS, SINCE, WHILE...

Các trường hợp có cấu trúc cố định

- 1- S + had + V3/ed before S + V2/ed
- 2- S + had + V3/ed by the time S + V2/ed
- 3- S + had (already/just) + V3/ed when S + V2/ed
- 4- S + V2/ed after S + had + V3/ed
- 5- S + V2/ed as soon as S + had + V3/ed
- 6 - S + have/has V3/ed + O since S + V2/ed

Cần chú ý các trường hợp không thuộc cấu trúc trên thì phải xét

Sự hòa hợp về thời gian	Các trường hợp đặc biệt
-Hiện tại ↔ Hiện tại	-Không chia tương lai trong MĐ trạng ngữ chỉ thời gian (sau when, by the time, before, till, until, after, as soon as...)
-Hiện tại ↔ Tương lai	-Không chia tiếp diễn trong MĐ có before, after
-Quá khứ ↔ Quá khứ	-Khi mệnh đề chính ở tương lai/tương lai tiếp diễn thì chọn V1/s/es -Có while thường có tiếp diễn ngay sau nó

- Khi mệnh đề chính ở tương lai/tương lai tiếp diễn thì ta chọn V1/s/es ex: Tomorrow I will give her this book when I meet her.
Tomorrow when you arrive at the airport, I will be standing at the gate. (bạn đến lúc đó tôi đang đợi)
By the time you come, I will have gone out.

- Hành động đang xảy ra dùng Quá khứ tiếp diễn - Hành động cắt ngang dùng Quá khứ đơn
Cách nhận dạng 2 loại này: Phải dịch nghĩa của câu, các động từ cắt ngang thường là: *come, meet, see, start, begin,*

I was playing soccer when it began to rain. (mưa cắt ngang hành động chơi bóng)

While I was eating, my mother was cooking.

- Cả hai hành động đều chia Quá khứ đơn

+ Dịch nghĩa thấy 2 hành động xảy ra liên tục nhau

ex: When he came home, he opened the door

+ Khi mệnh đề when có các chữ sau: *lived, was, were*

ex: When Mr. Cuckoo lived in HCM city, he studied at TBT school.

When he was a child, he had a habit of getting up late.

- Hành động xảy ra trước dùng Quá khứ hoàn thành, hành động sau dùng Quá khứ đơn

Các dấu hiệu thường gặp là: *just, already, for* + khoảng thời gian

ex: When I came, he had already gone out (khi tôi đến anh ta đã đi rồi)

When I came, he had gone out for two hours (khi tôi đến anh ta đã đi được hai tiếng rồi)

- Cũng có thể dịch qua nghĩa

ex: I didn't meet Tom because when I came, he had gone out. (dấu hiệu là do tôi không gặp → đã đi rồi)

Tomorrow I (wait) for you here when you come. (cắt nhau ở tương lai => dùng tương lai tiếp diễn: will be waiting)

Yesterday I (eat) lunch when he came. (cắt nhau ở quá khứ => dùng quá khứ tiếp diễn: was eating)

1/ He was talking on the phone when I arrived.

2/ When she called, he had already eaten lunch.

3/ We will finish before he arrives.

4/ We will finish after he comes.

5/ She began cooking while I was finishing my homework.

6/ We will have finished our homework by the time they arrive.

7/ I'll wait till you finish.

8/ As soon as I hear from Tom, I will give you a telephone call.

9/ He will let us know as soon as he decides

10/ After Mariana _____ her exam, I will take her out to eat.

2/ CLAUSES OF CONDITION (MỆNH ĐỀ ĐIỀU KIỆN)

TYPE (Loại)	IF CLAUSE (mđ phụ if)	MAIN CLAUSE (mđ chính)
I. Future Possible (có thể xảy ra ở tương lai)	Simple Present (hiện tại đơn)	Will Can + V ₀ Shall May
II. Present Unreal (Không thật ở hiện tại)	Past Subjunctive (quá khứ giả định) V _{2/ed} ; were cho tất cả các ngôi	Would Could + V ₀ Should Might
III. Past Unreal (Không thật ở quá khứ)	Past Perfect Subjunctive (quá khứ hoàn thành giả định) Had + V _{3/ed}	Would Could + have + V _{3/ed} Should

IF CLAUSE...→UNLESS

* Cả 2 mệnh đề chỉ có 1 not thì bỏ if và not. Cả 2 MĐ đều có not thì bỏ not trong mđ if.

* Cả 2 mđ đều không có not thì ta thêm vào mđ chính

Ex: +If you don't study hard, you will fail the exam.

→ Unless you study hard, you will fail the exam.

+If I have time, I will help you.

→ Unless I have time, I will not help you.

+ If she hadn't told me, I would not have known that news.

→ Unless she had told me, I would not have known that news.

+ If we had more rain, our crops would grow faster.

→ Unless we had more rain, our crops would not grow faster.

3/ CLAUSE AFTER Wish, If Only (MỆNH ĐỀ SAU WISH và IF ONLY)

Sau wish và If only ta dùng mệnh đề chưa nhiều ƯỚC MONG, ƯỚC MUỐN không thật. Có 3 loại mệnh đề sau wish và if only được dùng để chỉ sự ao ước ở tương lai, hiện tại và quá khứ.

I. Future wish (Ao ước ở Tương lai) S + wish + S + would/could + V ₀ V _{2/ed} ; were	+ I wish I would be an astronaut in the future. (hoặc If only I would be an astronaut in the future.) + Tom wishes he were coming with us.
II. Present wish (Ao ước ở hiện tại) S + wish + S + would/could + V ₀ V _{2/ed} ; were	+ I wish I were not poor. (I am poor now.) + I wish I could swim. (I can't swim.) + We wish we didn't have to go to class today. (We have to go to class today.) + I wish Ben were here. (Ben is not here.) Hoặc If only Ben were here.
III. Past wish (Ao ước ở Quá khứ) S + wish + S + would/could + have + V _{3/ed} had + V _{3/ed}	+ I wish I had not failed my exam last year. (I failed my exam last year.) + She wishes she could have been there. (She could not be there.)

* Note: + Ta có thể dùng IF ONLY thay cho S + wish (IF ONLY = S + wish)

+ Khi sự kiện có CAN/WILL thì ta sẽ dùng COULD/WOULD trong câu ước muốn

Nếu không có CAN/WILL ta sẽ dùng V_{2/ed}; WERE hoặc HAD + V_{3/ed}

4/ PHRASES AND CLAUSES OF PURPOSE (Cụm từ và mệnh đề chỉ mục đích)

I. Phrases of purpose: cụm từ In Order To/So As To /To Infinitive để mà

Dạng khẳng định:

S + V + $\begin{cases} \text{in order to} \\ \text{so as to} \\ \text{to} \end{cases} + V_0$

Ex: +I try to study in order to pass my exam.

+I try to study to pass my exam.

Dạng phủ định:

S + V + $\begin{cases} \text{in order to} \\ \text{so as to} \end{cases} + V_0$ (không dùng not to)

Ex: +He studied hard so as not to fail in the exam.

+He studied hard in order not to fail in the exam.

II. Clauses of purpose: mệnh đề chỉ mục đích So That/In Order That (chú ý sự hòa hợp thời gian)

S + V ; V_{2ed} + { *in order that* / *so that* + S + { *will/would* / *can/could* / *may/might* (not) + V₀

Ex: + I try to study so that I can pass the exam.

+ He studied hard in order that he could not fail the exam.

*Note: Khi động từ của mệnh đề chính ở hiện tại thì ta dùng Will / Can / May + V₀ ở mệnh đề phụ.

Khi động từ của mệnh đề chính ở quá khứ thì ta dùng Would / Could / Might + V₀ ở mệnh đề phụ

5/ PHRASES AND CLAUSES OF RESULT Từ cụm từ chỉ kết quả

I. Phrases of Result: Cụm từ chỉ kết quả Too ...to (quá...để) và Enough...(đủ...để)

1/ S + { *be* / *V* + too + { *ADJ* / *ADV* + (for + O) + to infinitive.

Ex:

+ He is too short to play basketball.

+ This book is too interesting for me to read.

+ This table is too heavy for me to lift it.

+ Tom ran too slowly to become the winner of the race.

*NOTE: "TOO...TO" thường được dùng trong câu có nghĩa phủ định (quá... không thể), không dùng "too...not to V₀"

2/ S + be + ADJ + enough + (for + O) + to infinitive.

S + V_{thg} + ADV

Ex:

+ Mary isn't old enough to drive a car.

+ It is cold enough to wear a heavy jacket.

+ She speaks Spanish well enough to be an interpreter.

+ This table is light enough for her to lift it.

3/ Ta còn có cấu trúc: S + be + enough + Noun + to - infinitive

Ex: I don't have enough money to buy this bicycle.

II/ Clauses of Result: Mệnh đề chứa kết quả SO ...THAT / SUCH...THAT

1/ S + be / V_{thg} + SO + ADJ / ADV + THAT + S + V.

2/ S + be / V_{thg} + SO + ADJ + a/an + NOUN + THAT + S + V.

Ex: + It was so dark that I couldn't see anything. + The soup tastes so good that we will ask for more.

Ex: + It was so hot a day that we decided to stay indoor + It is so good a soup that we will ask for more.

3/ S + be / V_{thg} + SUCH + a/an + ADJ + NOUN + THAT + S + V.

hoặc ADJ + NOUN +

Ex: + There was such beautiful pictures that I want to buy.

+ It is such an intelligent boy that we all admire him.

* Notes:

so many/ few + Ns/es + that

so much/ little + N + that

Ex: The Smiths had so many boys that they formed their own basketball team

He has invested so much money in the project that he can't abandon it now

** too...to có nghĩa phủ định, enough to có nghĩa khẳng định

Ex: 1/ She is weak. She can't move the table. → She is too weak to move the table.

2/ He is tall. He can reach the switch. → He is tall enough to reach the switch.

3/ He is so short that he can't play basketball. → He is too short to play basket ball.

(ta có thể dùng enough và dùng dạng phủ định + tính từ trái nghĩa He isn't tall enough to play basket ball.)

4/ It was so dark that I couldn't see anything. → It was too dark for me to see anything.

→ It wasn't bright enough for me.

6/ PHRASES AND CLAUSES OF REASON

S1 + V + O + BECAUSE + S2 + V + O.

→ S1 + V + O + BECAUSE OF + Noun / N Phrase / Ving Phrase.

Ex: + He was absent because he was ill.

→ He was absent because of his illness. Or → He was absent because of being ill.

+ We can go out because it rains.

→ We can go out because of the rain.

+ She walked slowly because her leg was injured. → She walked slowly because of her injured leg.

+ She went to bed early because she felt tired. → She went to bed early because of feeling tired.

*Note: Khi S1 = S2 thì ta dùng V- ing Phrase (bỏ S và nối to sau BECAUSE Thay V-ing)

7/ PHRASES AND CLAUSES OF CONCESSION

1/ Phrases of concession: In Spite Of / Despite + N / N phrase / V-ing phrase

2/ Clause of concession: although / though / even though + S + V, S + V + O.

Ex: + He is very rich. He is not happy. → Although he is very rich, he is not happy.

→ Despite being very rich, he is not happy.

+ She tried. She was not successful. → Though she tried, she was not successful. / In spite of trying, she ...

Coi lại cách chuyển đổi từ Because sang Because Of

8/ RELATIVE CLAUSES (Mệnh đề quan hệ)

*Mệnh đề quan hệ được nối với mệnh đề chính bởi các đại từ quan hệ (relative pronouns) *Who, Whom, Which, Whose*, *That* hoặc các trạng từ quan hệ (relative adverbs) *When, Where, Why*. Mệnh đề quan hệ đứng ngay sau danh từ mà nó bổ nghĩa.

Ex: a/ The man is Mr. Pike. He is standing over there. → The man who is standing over there is Mr. Pike.

b/ The woman is my aunt. You saw her yesterday. → The woman whom you saw yesterday is my aunt.

c/ That is the book. I like it best. → That is the book that I like best.

d/ I'll never forget the day. I met her on that day. → I'll never forget the day when I met her.

e/ That is the house. We are living in this house now. → That is the house where we are living now.

f/ I don't know the reason. She left school for it.

CÁCH GIẢI BÀI TẬP DÙNG ĐẠI TỪ QUAN HỆ WHO, WHICH...

DẠNG 1: NÓI 2 CÂU

Bước 1: xác định MQH và thay thế bằng các Đại Từ QH (who/whom/whose/which)

Câu đầu chọn N sau		Câu sau thường là			Hoặc N giống N phía trước
a/an/the	Người	S	O	TTSH + N	
TTSH		↓	↓	↓	
This/that/these/those		Who	whom	whose + N	
Từ chỉ số lượng	Vật	Nếu N là vật thì dùng which			
Hoặc là					

Ex: The man is my father. You met him yesterday.

→ The man is my father. You met whom yesterday. (bỏ him vì được thay bằng whom)

Bước 2: đem who/whom/whose/which lên đầu câu của nó. Đem toàn bộ câu có Đại từ quan hệ đặt ngay sau nó N có qhệ nếu N đó đứng đầu câu.

→ The man is my father. whom you met yesterday.

→ The man whom you met yesterday is my father.

DẠNG 2: ĐIỀN VÀO CHỖ TRỐNG/TRẮC NGHIỆM

N trước khoảng trống	Khoảng trống	Thành phần sau khoảng trống
a/an/the	N người	V + O...
TTSH		S + V + O...
this/that/these/those		N + V + O...
từ chỉ số lượng	N vật	N + S + V + O...
The first/second/third/fourth/... last/all/only/any/every/most/best	That	
Ex: This is the man		I told you yesterday.
Mary is the girl		helped me a lot in my job.
This is my bicycle		I bought last year.
She is the woman		son got accident last night.
Trạng từ liên hệ		
The reason, cause	Why	=for which

Time/ day/ week/ month/ year	When	= (in/on/at which)
Place	where	
Ex: Can you tell me the day		you'll leave here?
Ha Noi is the city		I was born.
Twelve is the time		I leave for Cantho.
Who can tell me the cause		the fire happened?
I live in HCM city		was built 300 years ago.

Lưu ý:

1/ Không dùng WHEN, WHERE, WHY khi

- trước khoảng trống là giới từ	The house <u>in which</u> I live is nice
- sau khoảng trống là động từ	Do you know the city..... is near here ?
- phía sau động từ người ta có chứa lại giới từ in/ on/ at/ for	The house..... I live in is nice..

2/ Bắt buộc dùng THAT

- Khi N mà nó thay thế gồm 2 danh từ trở lên trong đó vừa có người vừa có vật
- N sau the first/second/third/fourth/last/the most/the best/only/all/any/every...

3/ Dùng dấu phẩy Khi danh từ đứng trước who, which, whom... là:

+ Danh từ riêng, tên riêng	Ha Noi, which... Mary, who is...
+ Có this, that, these, those đứng trước danh từ:	This book, which
+ Có sở hữu đứng trước danh từ:	My mother, who is
+ Là vật duy nhất ai cũng biết:	Sun (mặt trời), moon (mặt trăng) The Sun, which ...

4/ Đặt dấu phẩy ở đâu ?

- Nếu mệnh đề quan hệ ở giữa thì dùng 2 dấu phẩy đặt ở đầu và cuối mệnh đề

My mother, who is a cook, cooks very well

- Nếu mệnh đề quan hệ ở cuối thì dùng một dấu phẩy đặt ở đầu mệnh đề, cuối mệnh đề dùng dấu chấm.

This is my mother, who is a cook.

DẠNG 3: RÚT GON MỆNH ĐỀ QUAN HỆ

Khi rút gọn MQH ta lược bỏ đại who/that/which và đổi động từ theo dạng sau

	Lược bỏ	Dạng động từ	Đổi thành
-a/an/the	Who Which That	V _{thường}	V _{ing}
-ttsh		be	being
-this/that/these/those		be + V _{ing/ed}	V _{ing/ed}
-từ chỉ số lượng	That	V _{thường}	to V ₀
the first/second/third/fourth/... last/all/only/any/every/most/est		be + V _{ing/ed}	to be V _{3/ing}

Examples:

The man who spoke to John is my brother.

→The man speaking to John is my brother.

The books which were written by To Hoai are interesting.

→The books written by To Hoai are interesting.

Yuri Gagarin was the first man who flew into space.

→Yuri Gagarin was the first man to fly into space.

9/ REPORTED SPEECH (Câu gián tiếp)

***Các bước nối từ câu Trực Tiếp Sang câu Gián tiếp

*Khi động từ giới thiệu (ngoài ngoặc kép) ở thì hiện tại ta chỉ đổi theo B1, B2

*Khi động từ giới thiệu (ngoài ngoặc kép) ở thì Quá khứ thì ta phải đổi theo B1, B2, B3

- B1: Nối câu, nối từ trong "S, O" sao cho phù hợp với người nói (S) và Người Nghe (O) ngoài ""

+ I me my → Đổi theo Người nói -S + We us our → Đổi theo người nói khi chủ từ là số nhiều

+ You your → Đổi theo Người nghe -O + Ngôi thứ 3 số ít, số nhiều không đổi

-B2: Một số trang từ sau:

+ now → then + these → those

+ ago → before + today → that day

+ here → there + yesterday → the day before hoặc the previous day (last week/month/year the week/month/year before)

+ this → that + tomorrow → the day after hoặc the following day (next week, the next week)

-B3: Lùi thì

+ Hiện tại → Quá khứ + Quá khứ → Quá khứ hoàn thành + Tương lai → W/ C/ Should + V_o

**Cách đổi khi động từ giới thiệu là...

say / says to + O → tell / tells + O tương tự QK là said → told

Ex: +The farmer says, "I hope it will rain tomorrow." → The farmer says that he hopes it will rain tomorrow.

+Tom said to me, "We will wait until tomorrow." → Tom told me they would wait until the following day.

said / asked / warned (O)

→ S + said / asked / warned / advised (O) + To V_o.

→ S + said / asked / warned / advised (O) + Not To V_o.

Ex: + "Shut the door, Tom" said she. → She asked Tom to shut the door.

+ "Don't hurry" I said. → I told her not to hurry.

S + said / asked / wonder, "Be + S + O?" → S + asked / wonder + O + if / whether + S + be + O.

Or "AUX + S + V + O?" "S + said / asked / wonder. → S + asked / wonder + O + if / whether + S + V + O.

Ex: + "Have you reserved the seat?" I asked.

→ I asked (her / him) if he / she had reserved the seat.

+She asked me, "Are you enjoying yourself?" → She wondered whether I was enjoying myself.

+ "Do puppies travel free?" asked the passenger. → The passenger wanted to know if puppies traveled free.

S + said / asked, "Wh- Be + S + O?" → S + wanted to know / asked Wh- + S + Be + O.

Or "Wh- AUX + S + V + O ?" + said / asked + S. → S + wanted to know / asked Wh- + S + V + O.

Ex: + I said, "Why are you so sad?" → I wanted to know why he / she is so sad.

+ "Where is Mary?", John asked. → John asked me where Mary was.

THE INFINITIVE OR THE GERUND

(Nguyên mẫu và Danh động từ)

1/ Verbs followed by the Infinitive (V + V_{to})

would like, have, hope, want, wish, expect, ask, continue, plan, be going, be able, be willing

Ex: We hope to see you soon.

2/ Verbs With Object Followed By The Infinitive (động từ có tân ngữ được theo sau bởi V_{to})

have, ask, tell, teach, warn, remind, request, encourage, show how

Ex: She encouraged me to try again.

3/ Verbs followed by the Gerund (V + V-ing)

-like, love, enjoy, dislike, avoid, detest, delay, postpone, finish, keep, practice, suggest, spend ...

-can't stand/ can't bear/ can't help

-It's no use / It's no good

-V + pre. + V-ing hoặc Be + ADJ + pre + V-ing

give up, care for

be accustomed to

be tired of

be afraid of

be familiar to

be bored of/ fed up

be sorry for

be good at

be looking forward to

be ashamed of

be fond of

be surprised at

be interested in

be proud of

Ex: - We can't help laughing. - He enjoys doing nothing.

- Adj + V-to Riêng: be busy / be worth + V-ing

4/ Verbs Followed By Either The Infinitive Or The Gerund (các động từ được theo sau bởi V-ing hoặc V-to)

remember, forget, stop, quit, try

-Dùng V_{to} khi diễn đạt sự việc chưa hoàn thành, 1 sự việc sẽ diễn ra

-Dùng V_{ing} khi diễn đạt sự việc đã xảy ra hoặc tạm dừng

ex: - I forgot to see her yesterday.

- I forgot seeing her yesterday.

5/ Verbs Followed By Gerund Or The Infinitive (các động từ được theo sau bởi V-ing hoặc V-to)

allow, permit, advise, recommend

Có tân ngữ theo sau hoặc có be phía trước thì dùng to V. Ngược lại dùng Ving

Ex: - I permit you to go out. - People are not allowed to smoke here. - I permit going out.

PART C: THE ACTIVE & PASSIVE VOICE

A. Form:

S + be + $V_{3,ed}$ (place + by O + time)

Ex: The book was written by Mark Twain

B. How to change into the passive voice:

Active: S → V → O
Passive: S ← BE + $V_{3,ed}$ ← by + O

TENSES	ACTIVE	PASSIVE
Simple present	S + $V_{o/s/es}$	S + am/ is/ are + $V_{3/ed}$
Simple past	S + $V_{2/ed}$	S + was/ were + $V_{3/ed}$
Simple future	S + will/ can + V_o	S + will/ can + be + $V_{3/ed}$
Present continuous	S + am/ is/ are + V_{-ing}	S + am/ is/ are + being + $V_{3/ed}$
Past continuous	S + was/ were + V_{-ing}	S + was/ were + being + $V_{3/ed}$
Present perfect	S + has/ have + $V_{3/ed}$	S + has/ have + been + $V_{3/ed}$
Past perfect	S + had + $V_{3/ed}$	S + had + been + $V_{3/ed}$

Ex:

1. John delivers the newspapers every morning.

→ The newspapers are delivered by John every morning.

2. My mother wrote that letter.

→ That letter was written by my mother.

3. They will build a new school here next month.

→ A new school will be built here next month.

4. He is asking me a lot of questions.

→ I am being asked a lot of questions.

5. She was doing her homework at that time.

→ Her homework was being done at that time.

6. My mother has made that cake.

→ That cake has been made by my mother.

7. They had prepared a party before we came.

→ A party had been prepared before we came.

*Notes: A. Causative forms: have, get

VERBS	KINDS	FORMS
Have	Active	S + have + O (person) + V_o .
	Passive	S + have + O (thing) + $V_{3/ed}$.
Get	Active	S + get + O (person) + to V.
	Passive	S + get + O (thing) + $V_{3/ed}$.

Ex: 1. I had him repair my bicycle yesterday.

→ I had my bicycle repaired yesterday.

2. I get her to make some coffee.

→ I get some coffee made.

B. Verbs of opinion: say, think, believe, know, report ...

KINDS	FORMS
Active	$S_1 + V_{S1} + \text{that} + S_2 + V_{S2}$.
Passive	It + be $V_{3/ed}$ + that + $S_2 + V_{S2}$
	$S_2 + \text{be } V_{3/ed} + \text{to } V_{(S2)}$ to have $V_{3/ed}$

Ex: People say that he is a famous doctor.

→ It is said that he is a famous doctor.

→ He is said to be a famous doctor.

People believe that he drove through the town at 90 km an hour.

→ It is believed that he drove through the town at 90 km an hour.

→ He is believed to have driven through the town at 90 km an hour.

PART D: ARTICLES

ARTICLES	USES	EXAMPLES
A or AN	- When we are referring to one thing but it is not one in particular.	- I'd like a banana.
	- When we refer to something for the first time.	- There's a man at the door.
	- In expressions for price, speed...	- \$2 a kilo, three times a day.

THE	- When we are referring to a specific thing or things. - When we refer to something for the second time. - When there is only one. - Before some collective nouns referring to a whole group of people. - Before some adjectives to refer to the group in general. - Before superlatives and ordinals. - Before names of musical instruments when we talk about playing them. - Before names of seas, rivers, ships, newspapers, magazines, musical groups and a few names of countries.	- I'll wear the dress I bought last week. - There's a man at the door. I think the man is from the garage. - The world, the sun... - The British, the police, the army, the government... - The poor, the unemployed... - The best film, the first time - Can you play the piano? - The Atlantic Ocean, the United States, the United Kingdom, the Netherlands, the Philippines.
ZERO ARTICLE	- With meals. - With sports. - With holidays. - With school, class, college, university, home, work, church, bed, hospital for their normal use. - With By + item of transport.	- breakfast, lunch, dinner. - football, volleyball. - Christmas, Thanksgiving. - She goes to school every day except Sunday. - Did you go by train?

PART E: CLAUSES

1/ RELATIVE CLAUSE (MỆNH ĐỀ QUAN HỆ)

CÁCH GIẢI BÀI TẬP DÙNG ĐẠI TỪ QUAN HỆ WHO, WHICH...

DẠNG 1: NỘI 2 CÂU

Bước 1: xác định MQH và thay thế bằng các Đại Từ QH (who/whom/whose/which)

Câu đầu chọn N sau		Câu sau thường là		
a/an/the	N _{người}	S	O	TTSH + N
TTSH		↓	↓	↓
This/that/these/those		Who	whom	whose + N
Từ chỉ số lượng				
Hoặc là	N _{riêng}	Nếu N là vật thì dùng which		

Ex: The man is my father. You met him yesterday.

→ The man is my father. You met whom yesterday. (bỏ him vì được thay bằng whom)

Bước 2: đem who/whom/whose/which lên đầu câu của nó. Đem toàn bộ câu có Đại từ quan hệ đặt ngay sau nó N có qhệ nếu N đó đứng đầu câu.

→ The man is my father. whom you met yesterday.

→ The man whom you met yesterday is my father.

DẠNG 2: ĐIỀN VÀO CHỖ TRỐNG/TRẮC NGHIỆM

N trước khoảng trống	Khoảng trống	Thành phần sau khoảng trống
a/an/the	N _{người}	Who
		V + O...

TTSH this/that/these/those từ chỉ số lượng		Whom Whose	S + V + O... N + V + O... N + S + V + O...
	N _{vật}	which	
The first/second/third/fourth/ ... last/all/only/any/every/most/best		That	
Ex: This is the man			I told you yesterday.
Mary is the girl			helped me a lot in my job.
This is my bicycle			I bought last year.
She is the woman			son got accident last night.
Trạng từ liên hệ			
The reason, cause		Why	=for which
Time/ day/ week/ month/ year		When	= (in/on/at which)
Place		where	
Ex: Can you tell me the day			you'll leave here?
Ha Noi is the city			I was born.
Twelve is the time			I leave for Cantho.
Who can tell me the cause			the fire happened?
I live in HCM city			was built 300 years ago.

LƯU Ý

1/ Không dùng WHEN, WHERE, WHY khi

- trước khoảng trống là giới từ	The house in which I live is nice
- sau khoảng trống là động từ	Do you know the city..... is near here ?
- phía sau động từ người ta có chứa lại giới từ in/ on/ at/ for	The house..... I live in is nice .

2/ Bắt buộc dùng THAT

- Khi N mà nó thay thế gồm 2 danh từ trở lên trong đó vừa có người vừa có vật
- N sau the first/second/third/fourth/last/the most/the est/only/all/any/every...

3/ Dùng dấu phẩy Khi danh từ đứng trước who, which, whom... là :

+ Danh từ riêng, tên riêng	Ha Noi, which... Mary, who is...
+ Có this, that, these, those đứng trước danh từ :	This book, which
+ Có sở hữu đứng trước danh từ :	My mother, who is
+ Là vật duy nhất ai cũng biết :	Sun (mặt trời), moon (mặt trăng) The Sun, which ...

4/ Đặt dấu phẩy ở đâu ?

- Nếu mệnh đề quan hệ ở giữa thì dùng 2 dấu phẩy đặt ở đầu và cuối mệnh đề

My mother, who is a cook, cooks very well

- Nếu mệnh đề quan hệ ở cuối thì dùng một dấu phẩy đặt ở đầu mệnh đề, cuối mệnh đề dùng dấu chấm.

This is my mother, who is a cook.

DẠNG 3: RÚT GON MỆNH ĐỀ QUAN HỆ

Khi rút gọn MQH ta lược bỏ đại who/that/which và đổi động từ theo dạng sau

	Lược bỏ	Dạng động từ	Đổi thành
-a/an/the -ttsh -this/that/these/those -từ chỉ số lượng	N	Who Which That	V _{ing} be be + V _{ing/ed}
the first/second/third/fourth/ ... last/all/only/any/every/most/ est		That	to V ₀ to be to be V _{3/ing}

Examples:

The man who spoke to John is my brother.

→ The man speaking to John is my brother.

The books which were written by To Hoai are interesting.

→ The books written by To Hoai are interesting.

Yuri Gagarin was the first man who flew into space.

→ Yuri Gagarin was the first man to fly into space.

CONDITIONAL SENTENCES

Ex:

1. If I have time, I will help you.
2. Please call me if you hear from Jane.
3. If I were you, I would come there.
4. If he had studied hard, he would have passed his exam.

TYPES	IF CLAUSE	MAIN CLAUSE
Real in the Present or Future Possible (có thật ở hiện tại hoặc có thể xảy ra ở tương lai)	S + V ₁	S + { <i>will(can) + Vo</i> <i>Vo, s, es</i> <i>Vo</i>
Unreal in the Present (không có thật ở hiện tại)	S + V _{2/ed} (past subjunctive)	S + would / could + Vo
Unreal in the Past (không có thật ở quá khứ)	S + had + V _{3/ed} (past perfect subjunctive)	S + would / could + have + V _{3/ed}

Ex:

1. If I have time, I will help you.
2. Please call me if you hear from Jane.
3. If I were you, I would come there.
4. If he had studied hard, he would have passed his exam.

@NOTES:

1. If you should see Tom this evening, tell him to phone me.
= Should you see Tom this evening, tell him to phone me.
2. If they were stronger, they could lift the table.
= Were they stronger, they could lift the table.
3. If he had studied hard, he would have passed his exam.
= Had he studied hard, he would have passed his exam.
4. If you had had breakfast, you wouldn't be hungry now.

@SOME OTHER CASES:

CONJUNCTIONS	MEANINGS	EXAMPLES
If ... not = unless	nếu ... không	- If you do not study harder, you will get low grade. = Unless you study harder, you will get low grade. - If he is not here, you can leave. = Unless he is here, you can leave.
or, or else, otherwise	nếu không thì	- Go out now or I will call the police = Go out now, otherwise I will call the police
in case	trong trường hợp, phòng khi	- You should bring the umbrella in case it rains.
provided / providing (that) / as long as	miễn là	- You can camp here provided you leave no mess.

@AS IF / AS THOUGH:

TYPES	FORMS
Unreal in the Present (không có thật ở hiện tại)	S + V _(present) + as if + S + V _{2/ed} (past subjunctive)
Unreal in the Past (không có thật ở quá khứ)	S + V _(past) + as if + S + had V _{3/ed} (past perfect subjunctive)

Ex: 1. He acts as though he were rich. (He is not rich)

2. Betty talked about the contest as if she had won the grand prize. (She didn't win the grand prize)

@WISH / IF ONLY

TYPES	FORMS
1. Future wish	S + WISH + S would / could + Vo
2. Present Wish	S + WISH + S + V _{2/ed} (past subjunctive)
3. Past wish	S + WISH + S + had V _{3/ed} (could have V _{3/ed})

Ex: 1. I wish I could be an astronaut in the future.

2. I wish I were rich. (I am poor now)

3. She wishes she hadn't failed her exam last year. (She failed her exam last year.)

@TAG QUESTIONS

Example:

It's a beautiful day, isn't it?

You speak English, don't you?

Ann can't swim, can she?

*NOTES:

1. I'm late, aren't I?
2. Let's go, shall we?
3. Someone had recognized him, hadn't they?
4. Something is wrong with Jane today, isn't it?
5. There aren't any problems, are there?
6. That is her umbrella, isn't it?

@USE / USED TO / BE USED TO

FORMS	MEANINGS	EXAMPLES
Use + O + to V	dùng, sử dụng	People use money to buy food.
Be used + to V	được dùng để (dạng bị động)	Money is used to buy food.
Used to + V _o	đã từng (thói quen trong qk)	He used to smoke.
Be used to + V-ing	quen với	He is used to getting up early.
Get used to + V-ing		

@CONJUNCTIONS

	FORMS	MEANINGS	EXAMPLES
1	Both + S ₁ + and + S ₂ + V _{plural}	cả hai	Both Tom and Ann were late.
2	Either + S ₁ + or + S ₂ + V _(s2)	hoặc... hoặc	Either he or I am wrong. I think she's either Russian or Polish.
3	Neither + S ₁ + nor + S ₂ + V _(s2)	không... không	Neither he nor I am happy. I am neither rich nor poor.
4	Not only + S ₁ + but also + S ₂ + V _(s2)	không những... mà còn	Robert is not only talented but also handsome.

@INVERSION OF THE VERB

The verb is used in the inverted form after certain adverbs and adverb phrases if they are placed first in a sentence or clause.

Never	Not only (... but also)
Seldom	Not until
Only by	Hardly ever
Only then / when	Hardly ... when = Scarcely ... when

No sooner ... than ...	:không những ... mà còn
So ... that ...	:mãi cho đến khi
Neither / Nor	:ít khi
So	:vừa mới ... thì
Nowhere	:vừa mới ... thì
In no circumstances	:quá đến nỗi
On no account	:cũng không
: không bao giờ, chưa bao giờ	:cũng vậy
: ít hi	:không nơi nào
: chỉ bằng cách	:không ở trường hợp nào
: chỉ lúc nào, chỉ khi	:không vì lý do gì

Ex:

1. He had **hardly** had time to settle down **when** he sold the house.
→ **Hardly** had he had time to settle down **when** he sold the house.
→ **Scarcely** had he had time to settle down **when** he sold the house.
→ **No sooner** had he had time to settle down **than** he sold the house.
2. He didn't return to his native village until the war ended.

(It was not until the war ended that he returned to his native village)

- **Not until** the war ended did he return to his native village
3. The question is so difficult **that** nobody can answer it.
→ So difficult is the question that nobody can answer it.

@ NOTES:

1. Bill would enjoy a game and Tom would too. = Bill would enjoy a game and so would Tom.
2. He didn't like the book, I didn't either. = He didn't like the book, neither / nor did I.

@CONNECTORS

CONNECTORS	MEANINGS	FORMS	POSITIONS
SO	vì vậy (biểu thị kết quả tác động của vế thứ nhất)	Clause 1, so + clause 2 (Tom was too angry, so he left without saying anything)	Liên từ này đứng trước vế thứ 2 trong 1 câu ghép.
BUT	nhưng (biểu thị ý nghĩa trái ngược với vế thứ nhất)	Clause 1, but + clause 2 (I tried my best to pass the exam, but I still failed)	-Liên từ này đứng đầu 1 câu, ngăn cách vế về câu đi sau bằng dấu phẩy. -Ngoài ra, nó có thể là từ nối giữa 2 vế
THEREFORE	vì vậy (biểu thị kết quả của hành động trong câu trước đó)	Sentence 1. Therefore, sentence 2 Clause 1; therefore, clause 2.	

		He didn't study hard. Therefore, he failed the exam. He didn't study hard; therefore, he failed the exam.	câu trong 1 câu phức. Trong trường hợp này, nó sẽ đi sau dấu chấm phẩy và đứng trước dấu phẩy.
HOWEVER	tuy nhiên (biểu thị ý nghĩa trái ngược với ý nghĩa trước đó)	Sentence 1. However, sentence 2 Clause 1; however, clause 2. Studying E is not easy; however, it is beneficial.	

@COMPARISONS

Adjs or advs	POSITIVE	COMPARATIVE	SUPERLATIVE
Short	AS + adj + AS NOT SO / AS + adj + AS	Adj - ER + THAN	THE + adj - EST
Long		MORE + adj + THAN	THE MOST + adj

Ex: 1. He is as tall as his father.

John sings as well as his sister.

His job is not so difficult as mine.

2. Today is hotter than yesterday.

This chair is more comfortable than the other.

1. John is the tallest boy in the family.

These shoes are the most expensive of all.

@DOUBLE COMPARATIVES:

FORMS	MEANINGS	EXAMPLES
The + comparative + S + V, the + comparative + S + V	Càng...càng	The hotter it is, the more miserable I feel.
Short adj - ER and short adj - ER MORE and MORE + long adj	Càng ngày càng	Betty is younger and younger The food is more and more expensive

@NOTES:

Adj & adv	Comparative	Superlative
Good/ well	Better	the best
Bad/ badly	worse	the worst
Many/ much	more	the most
Little	less	the least
Far	farther / further	the farthest / the furthest

Ex: She studies (well) than her friend.

→ She studies better than her friend.

- Tính từ ngắn là tính từ có 1 âm tiết hoặc 2 âm tiết nhưng tận cùng là -y, -et, -er, -le, -ow

Ex:

happy	quiet	clever	gentle	narrow
happier	quieter	cleverer	gentler	narrower

- Ta dùng more với các trạng từ tận cùng là -ly (trừ early)

Ex: more slowly, more fluently, more quickly ...

REPORTED SPEECH

A. STATEMENTS: How to change direct speech into reported speech:

Form:

S + said (that) + S + V

S + told+ O (that) + S + V

- Đổi động từ ở mệnh đề chính thành: said, told ...
- Đổi Pronouns, possessive adjectives
- Đổi Verb tense.
- Đổi Adverbs (time, place)

1. Pronouns, possessive adjectives:

Subject	Object	Possessive Adjective	Possessive Pronoun
I	me	My	mine
You	you	Your	yours
He	him	His	his
She	her	Her	hers
It	it	Its	its
We	us	Our	ours
They	them	Their	theirs

2. Verb tense:

DIRECT SPEECH	REPORTED SPEECH
---------------	-----------------

1. Present simple Ex: go 2. Present progressive Ex: is going 3. Present perfect / Past simple Ex: have done / swam 4. Past progressive Ex: was / were going 5. Future simple Ex: will	1. Past simple Ex: went 2. Past progressive Ex: was / were going 3. Past perfect Ex: had done / had swum 4. Past perfect progressive Ex: had been going 5. Future in the past Ex: would
---	---

Adverbs of time & place:

DIRECT SPEECH	REPORTED SPEECH
This	That
These	Those
Here	There
Now	Then
Today	That day
Yesterday	The day before / the previous day
Tomorrow	The day after / the following day / the next day
Ago	Before
This week	That week
Last week	The week before / the previous week
Next week	The week after / the following week / the next week

Notes:

- Nếu động từ ở mệnh đề chính ở thì hiện tại đơn, ta chỉ nên nói từ trong lời trích dẫn.

x: The farmer says, "I hope it will rain tomorrow."

→ The farmer says that he hopes it will rain tomorrow.

She says, "I'm tired now."

→ She says that she is tired now.

- Nếu động từ ở mệnh đề chính ở thì quá khứ đơn, ta phải nói thì, nói từ, từ và cụm từ chỉ thời gian, nói choán trong lời trích dẫn.

x: Judy said, "I will phone you tomorrow."

→ Judy told me (that) she would phone me the day after.

COMMANDS:

Form:

S + told / asked + O + (not) to V

x: "Hurry up, Lan"

→ He told Lan to hurry up.

"Don't make noise in class, please!"

→ The teacher asked them not to make noise in class.

C. QUESTIONS:

Form:

S + asked + O + { $wh + S + V$
 $if, whether + S + V$ }

i. WH- questions:

Ex: "What time does the film begin?"

→ He asked me what time the film began.

ii. Yes-No Questions:

Ex: "Have you seen that film?"

→ He asked me if I had seen that film.

@NOTES:

A. REPORTED SPEECH with INFINITIVE:

Form:

V + to inf	V + O + to inf
promise : hứa	tell : báo
agree : đồng ý	ask : yêu cầu
hope : hy vọng	want : muốn
offer : đề nghị	advise : khuyên
want : muốn	remind : nhắc nhở
	warn : cảnh báo
	encourage : khuyến khích
	order : ra lệnh
	invite : mời

Ex: "I will help you, Mary" said Peter.

→ Peter promised to help Mary.

Ex: "Look at the board, please!", said the teacher.

→ The teacher asked the students to look at the board.

B. REPORTED SPEECH with GERUND:

Form:

S + V + (O) (prep) + V-ing		
S + V + V-ing	S + V + prep + V-ing	S + V + O + prep + V-ing
suggest	insist on	accuse sb of
admit	dream of	thank sb for
deny	think of	congratulate sb on
	look forward to	prevent sb from
	apologize (to sb) for	warn sb against

Ex: "Let's go out for a drink," Susan said.

→ Susan *suggested* going out for a drink.

"I'll help you with your physics exercise," Peter said to Susan.

→ Peter *insisted* on helping Susan with her physics exercise.

Tom said to me, "It was nice of you to help me. Thank you very much."

→ Tom *thanked me for helping* him.

C. CONDITIONAL IN REPORTED SPEECH:

TYPE	DIRECT SPEECH	REPORTED SPEECH
1	"If it rains, I will stay at home to read books," said the boy.	The boy said that if it rained, he would stay at home to read books.
2	"If I were a millionaire, I could help poor children," said the man.	The man told me if he were a millionaire, he could help poor children.
3	"If you had had breakfast, you wouldn't have been hungry," said the man.	The man told me if I had had breakfast, I wouldn't have been hungry.

How to change direct speech into reported speech:

- Đổi động từ ở mệnh đề chính thành: said, told ...
- Verb tense:
 - Type 1: lùi loại 1 thì khi động từ tường thuật được dùng ở thì quá khứ.
 - Type 2, 3: giữ nguyên thì động từ
- Pronouns, possessive adjectives
- Adverbs (time, place)

I. INFINITIVE:

agree	demand	help	mean	pretend	tend
arrange	determine	hope	need	promise	want
attempt	desire	intend	offer	propose	wish
ask	expect	learn	plan	refuse	
decide	fail	manage	prepare	seem	

Ex: He doesn't want to know.

Advise	ask	encourage	invite
allow	enable	expect	order

permit	tell	warn
request	want	wish

Ex: He advised me to leave here early.

II. GERUND:

admit	finish	quit
appreciate	keep	resent
avoid	imagine	resist
can't help	mind	risk
consider	miss	suggest
delay	postpone	understand
deny	practise	
enjoy	prevent	

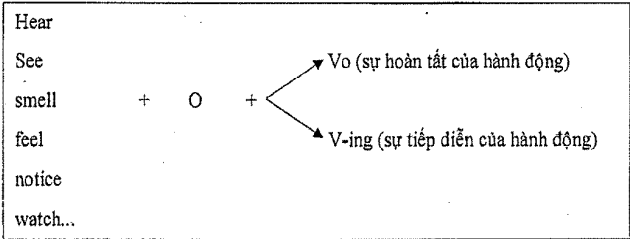
x: We enjoy playing football.

III. NOTES:

A. GERUND or INFINITIVE: (the meaning changes)

VERBS	MEANINGS	EXAMPLES
Remember	+ to V (hành động chưa xảy ra)	Please remember <i>to return</i> the book tomorrow.
Forget	+ V-ing (hành động đã xảy ra)	I'll never forget <i>seeing</i> her at the first time.
Regret		
Stop	+ to V (dừng lại để làm việc khác)	He stopped <i>to eat</i> . (dừng công việc để ăn)
	+ V-ing (từ bỏ, dừng việc đang làm)	My father stopped <i>smoking</i> two months ago. (bỏ hút thuốc)
Try	+ to V (cố gắng làm việc gì)	I will try <i>to study</i> hard so that my parents stop worrying about me.
	+ V-ing (thử làm việc gì)	He tried <i>making</i> a cake but he didn't succeed.

B. VERBS OF PERCEPTION:



x: We saw him leave the house.
She smelt something burning and saw smoke rising.

C. Make / let + O + Vo

x: He made me move my car.

D. Modal Verbs (will, can, may, must, should, had better, have to ...) + Vo

x: The children had better go to bed early.

REPOSITIONS

PREPOSITIONS OF TIME:

- On
On Sunday (morning) / 25th April / New Year's Day
On holiday / business / duty / a trip / an excursion / fire / sale / a diet
- In

- In April / 1980
In summer / spring / autumn / winter
In five minutes / a few days / two years In the morning / afternoon / evening
- At
At 8 o'clock / the weekend / night / Christmas
At the end of ... / at the age of
- From...to...
From 1977 to 1985
- Since
Since 1985 / Monday / 2 o'clock
- For
For three days / a long time / one hour.

II. PREPOSITIONS OF PLACE:

- On
On a table / a wall / a bus / a train / a plane / the floor / a horse / television / the radio / the telephone
- In
In a garden / a park / a town / the water / my office / hospital / a car In the middle of...
- At
At home / work / school / university / the station / the airport / a concert / a party / a football match
At 10 Pasteur Street
- By
By car / bus / plane (on foot)
By accident / chance
- For
For a walk / a swim / a drink
For breakfast / lunch / dinner

VERB + NOUN + PREP:

- give way to : nhường bộ, chịu thua

- catch sight of: thoáng thấy

- give place to : nhường chỗ cho

- keep pace with : theo kịp

- lose sight of : mất hút, không nhìn thấy nữa

- pay attention to : chú ý đến

- lose track of : mất dấu vết

- put a stop to : put an end to: chấm dứt

- lose touch with : mất liên lạc với

- set fire to: burn : phóng hỏa

IV. VERB + PREP:

VERB + TO	VERB + FOR	VERB + ABOUT
- apologize to sb for sth - belong to - complain to sb about sb / sth - happen to - introduce to - listen to - speak / talk to sb - write to - prefer ... to ... - explain ... to ... - invite ... to ...	- apply for - care for - pay for - look for - wait for - blame ... for - leave ... for - search ... for - ask ... for	- care about - dream about sb / sth - think about - hear about: be told about - warn ... about
VERB + ON	VERB + OF	VERB + AT
- concentrate on / focus on - depend on / rely on - live on - congratulate ... on - spend ... on	- consist of - die of - take care of - accuse ... of - remind ... of	- laugh at / smile at - shout at - look at / stare at / glance at - point at / aim at
VERB + IN	VERB + WITH	VERB + FROM
- succeed in - arrive in / at	- provide ... with - charge ... with	- suffer ... from / borrow ... from - save / protect / prevent ... from

V. ADJECTIVE + PREP:

ADJ + TO	ADJ + FOR	ADJ + ABOUT
- accustomed to - addicted to - harmful to - similar to / agreeable to	- available for - responsible for - famous for - late for	- angry about - anxious about - worried about - excited about
ADJ + ON	ADJ + OF	ADJ + AT
- keen on - dependent on	- afraid of / full of - aware of / tired of - ashamed of	- surprised at - quick at - bad / good at

- make allowance for : xét đến, chiều có

- take advantage of : lợi dụng

- make use of : dùng, tận dụng

- take care of : chăm sóc

- make fun of : chọc ghẹo, chế nh

- take account of : quan tâm tới, lưu ý tới

- make room for : dọn chỗ cho

- take note of : lưu ý đến

- make a fuss over / about: làm om xòm về

- take notice of : chú ý thấy, nhận thấy

	- capable of	- brilliant at
ADJ + IN	ADJ + WITH	ADJ + FROM
- confident in - successful in - interested in - rich in	- equipped with - bored with - busy with - acquainted with	- different from - absent from - safe from

PHRASAL VERBS

SOME STRUCTURES

1.

S + be + too + adj + (for O) to V

Ex: He is too short to play basketball.

2.

S + be + adj + enough + (for O)

Ex: She isn't old enough to drive a car.

3.

S + be + so + adj + that + S + V

S + be + such + (a/ an) + adj + N + that + S + V

Ex: The question is so difficult that nobody can answer it.
It is such a difficult question that nobody can answer it.

S + V + so + many / few + N_{dsn} + that + S + V
S + V + so + much / little + N_{dd} + that + S + V
S + V + so + adj + a + N_{ds} + that + S + V

Ex: The Smiths had so many children that they formed their own baseball team.

He has invested so much money in the project that he can't abandon it now.

It was so hot a day that we decided to stay indoors.

(= It was such a hot day that we decided to stay indoors.)

4.

To V/ V-ing + is/ was + adj (for O)

→ **It + is/ was + adj (for O) + to V**

→ **S + find + it + adj + to V**

It is difficult to learn English.

I find it difficult to learn English.

5. Mất bao lâu để làm gì

It takes / took + O + time + to V

S + spend / spent + time + V-ing

Ex: It took her fifteen minutes to clean the floor.

She spent fifteen minutes cleaning the floor.

S + V	+	to V	+	to V
		in order		so as
S + V	+	so that	+	S + V
		in order that		

Ex: I try to study to pass my next exam.

I try to study so that I can pass the exam.

S + began / started + to V / V-ing ...
↓
S + has / have been + V-ing + since / for...
It's + time (khoảng thời gian) + since + S + V2/ed

Ex: My mother began cooking for the party an hour ago.

→ My mother has been cooking for the party for an hour.

→ It's an hour since my mother cooked for the party.

S + V (present perfect) ... + time
↓
It is + time ... + since + S + V2/ed

Ex: I haven't seen my father for one month.

It is one month since I last saw my father.

S + have / has not + V 3/ed
↓
It is the first time + S + have / has + V 3/ed

Ex: I haven't seen that man here before.

It's the first time I have seen that man here.

10.

S + have / has not + V 3/ed ... since (for)

↓

S + last + V (past) ... when ...

The last time + clause + was ...

Ex: I haven't heard him since August.

→ The last time I heard him was in August.

I haven't seen him since I was a student.

→ I last saw him when I was a student.

WORD FORMS

PARTS OF SPEECH	FORMS	EXAMPLES	POSITIONS (FUNCTIONS)	EXAMPLES
NOUNS	- ion / - ation - ment - er / or - ist / ian - ity - ness - ce - th	- prevention, conservation - employment, development - singer, actor - artist, musician - possibility, nationality - happiness, sadness - importance, difference - death, warmth, width	- Làm S - Làm O - Sau his, her, my... - Sau giới từ (The N of N) - A/ an/ the/ many/a lot of... + (adj) N	- <i>Prevention</i> is better than cure. - Hard work always brings <i>happiness</i> and <i>success</i> . - His <i>success</i> - The bad <i>effects</i> of <i>pollution</i> - A <i>teacher</i>
VERBS	- en / en- - ize - fy	- endanger, enrich, widen - modernize, industrialize - beautify, diversify	- Sau S	- They <i>have widened</i> this road
ADJECTIVES	- ful - less - ous - able - ive - al	- harmful, useful, careful - useless, careless, hopeless - dangerous, famous - comfortable, valuable - attractive, active - industrial, natural, national	- Sau <i>BE</i> - Sau <i>get, seem, look, sound, become, feel</i> - Trước danh từ adj + N	- She is <i>careful</i> - He becomes <i>famous</i> - A <i>beautiful</i> girl
ADVERBS	- ly - Một số trạng từ đặc biệt	- carefully, beautifully - good → well late → late hard → hard early → early fast → fast	- Sau V thường (hoặc trước V thường) - Trước tính từ Adv + adj	- He drives <i>carefully</i> . - He <i>angrily</i> denied breaking that vase. - This exercise is <i>extremely</i> difficult.

PHONETICS

A. SOUNDS

HOW TO PRONOUNCE "-ED":

/ id /	/ t /	/ d /
t, d	ch, p, k, sh, s, f, x (t f, p, k, s, f)	
wanted, decided	stopped, kicked, laughed, missed, watched, washed, fixed	loved, delivered

HOW TO PRONOUNCE "-S", "-ES":

/ iz /	/ s /	/ z /
ce, ge, ch, x, sh, s, z (ks, s, z, dz, t f, f)	p, t, k, f, gh, th (p, t, k, f, θ)	
boxes, misses, quizzes, practices changes, watches, washes	lamps, laughs, books, sits, months	teachers, studies, explains, schools

B. STRESS

STRESS	SYLLABLES	EXAMPLES
Trọng âm rơi vào các hậu tố	- ee - eer - ese - ain - aire - ique	- degree, referee - engineer, pioneer - Vietnamese, Japanese - contain, remain - millionaire, questionnaire - technique, unique
Trọng âm rơi vào âm tiết trước các hậu tố	- tion - sion - ic - ical - ian - ity - itive - logy / graphy	- protection, condition - decision, impression - economic, scientific - political, electrical - musician, politician - necessity, ability - sensitive, competitive - psychology, geography
Thường thì gốc từ mang trọng âm khi thêm một số tiền tố và hậu tố, trọng âm ko đổi	- Tiền tố: un, im, in, ir, dis, non, en, re, over, under - Hậu tố: ful, less, able, al, ous, ly, er, ize, en, ment, ness, ship, hood	- danger / dangerous / endanger - happy / happiness

SPEAKING

@ WH - QUESTIONS:

INTERROGATIVE WORDS	MEANINGS	EXAMPLES
---------------------	----------	----------

What ... for?	- hỏi mục đích	- What do you study English for ? → To get a good job
What + be + like?	- như thế nào	- What is the weather like? → It's sunny.
What + ... + look like?	- hỏi ngoại hình	- What does he look like? → He's tall and thin with blue eyes.
What time / color / kind...?	- hỏi giờ, màu sắc, loại	- What time is it? → It's 7 o'clock.
Which...?	- lựa chọn	- Which do you prefer, coffee or tea? → Coffee.
How...?	- như thế nào / phương tiện / cách thức	- How do you go to school? → By bicycle.
How much / many ...?	- bao nhiêu	- How many people are there in your family? → Four people.
How old ...?	- bao nhiêu tuổi	- How old are you? → I'm 18 years old.
How far...?	- bao xa	- How far is it from here to the post office? → Two kilometres.
How long...?	- bao lâu	- How long does it take you to go to school? → 25 minutes.
How often...?	- thường xuyên	- How often do you go shopping? → Twice a month.
Why...?	- tại sao	- Why do you study English? → Because I want to get a good job in the future.
When...?	- khi nào	- When were you born? → In 1993.
Where...?	- ở đâu	- Where do you live? → In Long Xuyen.

@QUESTIONS & RESPONSES:

TOPICS	QUESTIONS / EXPRESSIONS	RESPONSES
Gới thiệu và chào hỏi	- Nice / Glad to meet you - How do you do?	- Nice / Glad to meet you, too. - How do you do?
Xin phép	- May I go out?	- Sure. - Of course.
Yêu cầu	- Could you bring me some water? - Would you mind helping me?	- Sure / Of course. - No problem.
Mời và đề nghị	- Would you like to go for a walk? - How about going to the cinema? - Let's go to the cinema. - Why don't we go to the cinema?	- Yes, I'd love to. - That sounds great! - OK. Let's do that. - That's a good idea.
Lời khen	- What a beautiful dress you've got! - How nice your house is!	- I'm glad you like it. - Thank you for your saying so. - That's a nice compliment. - It's very kind of you to say so.
Lời chúc	- Happy New Year!	- The same to you. - You too.
Cảm ơn	- That was nice of you. Thank you.	- It's my pleasure (to help).

	- Thank you for helping me.	- Not at all. / You're welcome. - Don't mention it. / Forget it. - That's OK / alright.
Xin lỗi	- I'm terribly sorry about... - I'd like to apologize for...	- You don't need to apologize. - Don't worry about it. - No problem / Forget it/ It's OK.
Báo tin	- I'm having an English test tomorrow.	- Good luck!
	- Good news: I've passed the final exam!	- Fantastic / That's great! - Congratulations! - I'm glad to hear that.
	- Bad news: I have lost the job for two weeks.	- I'm sorry to hear that.