

c. Máy biến thế :

* Hiệu điện thế : $\frac{U'}{U} = \frac{N'}{N}$

U, U' và N, N' : Hiệu điện thế và số vòng của cuộn sơ cấp, thứ cấp

$$\begin{cases} N' > N \Leftrightarrow U' > U : \text{Máy tăng thế} \\ N' < N \Leftrightarrow U' < U : \text{Máy hạ thế} \end{cases}$$

* Cường độ dòng điện :

Nếu $H = 100\%$ và hệ số công suất hai mạch sơ cấp và thứ cấp bằng nhau thì

$\frac{I}{I'} = \frac{U'}{U}$ I, I' : cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch sơ cấp và thứ cấp

d. Truyền tải điện năng :

* Công suất hao phí trên đường dây :

$$P' = RI^2 = \frac{RP^2}{U^2}$$

$\begin{cases} R : \text{Tổng điện trở đường dây} \\ P : \text{Công suất cần truyền tải} \\ U : \text{Hiệu điện thế ở 2 đầu dây tải} \end{cases}$

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ

1. Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

$$q'' + \frac{1}{LC}q = 0 \Rightarrow q = Q_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

với $\begin{cases} \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \\ Q_0 = CU_0 ; q = Cu ; I_0 = \omega Q_0 \end{cases}$

2. Năng lượng mạch dao động :

$$\lambda = cT = \frac{c}{f} = 2\pi c\sqrt{LC}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \cdot \frac{m}{s}$$

- Năng lượng điện trường

$$W_d = \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}qu$$

- Năng lượng từ trường

$$W_t = \frac{1}{2}Li^2$$

- Năng lượng điện từ

$$W = W_t + W_d = W_{d_{\max}} = W_{t_{\max}} = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2}Q_0U_0 = \frac{1}{2}LI_0^2 = \text{const}$$

QUANG HỌC

1. Định luật phản xạ ánh sáng :

- Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới
- Góc phản xạ bằng góc tới : $i' = i$

2. Gương cầu :

a. Công thức xác định vị trí :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

$\begin{cases} \text{Vật thật, ảnh thật (ở trước gương)} : d, d' > 0 \\ \text{Vật ảo, ảnh ảo (ở sau gương)} : d, d' < 0 \end{cases}$

• Gương cầu lõm $f = \frac{R}{2} > 0$

• Gương cầu lồi $f = -\frac{R}{2} < 0$

b. Độ phóng đại của ảnh :

$$K = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d}$$

$\begin{cases} K > 0 : \text{Ảnh cùng chiều vật} \\ K < 0 : \text{Ảnh ngược chiều vật} \end{cases}$



3. Sự khúc xạ ánh sáng - Hiện tượng phản xạ toàn phần :

a. Định luật khúc xạ ánh sáng :

- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới
- Đối với cặp môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới ($\sin i$) với sin của góc khúc xạ ($\sin r$) luôn luôn là một số không đổi

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

- n_{21} : Chiết suất tỉ đối của môi trường (2) đối với môi trường (1)
- Môi trường (1) : Môi trường chứa tia tới
- Môi trường (2) : Môi trường chứa tia khúc xạ

b. Sự liên hệ giữa chiết suất và vận tốc truyền ánh sáng :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} ; n = \frac{c}{v} \quad \text{với} \quad c = 3.10^8 \text{ m/s}$$

c. Sự phản xạ toàn phần :

- * Ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn (n_1) sang môi trường chiết quang kém (n_2)
- * Góc tới (i) lớn hơn góc giới hạn (i_{gh}) : $i > i_{gh}$ Với $\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} < 1$
- * Nếu tia sáng truyền từ môi trường chiết suất n ra ngoài không khí : $\sin i_{gh} = \frac{1}{n}$

4. Lăng kính :

* Tại I $\sin i_1 = n \sin r_1$

* Tại R $\sin i_2 = n \sin r_2$

* Góc chiết quang $A = r_1 + r_2$

* Góc lệch $D = i_1 + i_2 - A$

* Nếu góc tới i và góc chiết quang A nhỏ : ($\leq 10^\circ$)

$$i_1 = nr_1 ; i_2 = nr_2 ; A = r_1 + r_2 ; D = (n - 1)A$$

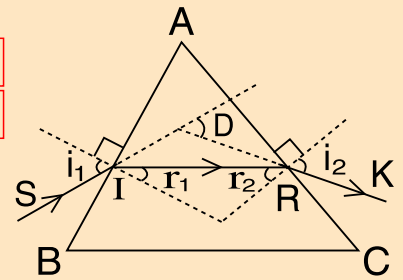
* Khi có góc lệch cực tiểu : $D = D_{min}$ thì :

$$i_1 = i_2$$

$$r_1 = r_2 = \frac{A}{2}$$

$$D_{min} = 2i_1 - A$$

$$\sin \frac{D_{min} + A}{2} = n \sin \frac{A}{2}$$



5. Thấu kính mỏng :

a. Độ tụ (D) và tiêu cự (f) của thấu kính :

* Độ tụ $D = \frac{1}{f}$; f(m) ; D (Điốp)

* Tiêu cự $\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

- n : Chiết suất tỉ đối của chất làm thấu kính với môi trường trong đó đặt thấu kính
- R_1, R_2 : Bán kính hai mặt thấu kính

Quy ước : - Mặt cầu lồi $R > 0$, mặt cầu lõm $R < 0$, mặt phẳng $R = \infty$

- Thấu kính hội tụ : $f > 0, D > 0$

- Thấu kính phân kỳ : $f < 0, D < 0$

b. Công thức xác định vị trí vật, ảnh :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

Quy ước :

- Vật thật (trước thấu kính) : $d > 0$ - Ảnh thật (sau thấu kính) : $d' > 0$

- Vật ảo (sau thấu kính) : $d < 0$ - Ảnh ảo (trước thấu kính) : $d' < 0$

c. Độ phóng đại của ảnh :

$$K = \frac{A'B'}{AB} = - \frac{d'}{d}$$

- $K > 0$: Ảnh cùng chiều vật
- $K < 0$: Ảnh ngược chiều vật

MẮT VÀ DỤNG CỤ QUANG HỌC

1. Mắt :

* Sơ đồ tạo ảnh khi một người mang kính : $A \xrightarrow[\text{d}]{\text{Kính (f)}} O_1 \xrightarrow[\text{d}']{d'} A_1 \xrightarrow[\text{d}_v]{\text{Mắt } \begin{cases} f_c \\ f_v \end{cases}} O_2 \xrightarrow[\text{d}_m]{d'_m} A_2$

* Nhìn cực cận (Mắt điều tiết tối đa) : $O_1O_2 = d' + d_c$ $\frac{1}{f_c} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d'_m}$

* Nhìn cực viễn (Mắt không điều tiết) : $O_1O_2 = d' + d_v$ $\frac{1}{f_v} = \frac{1}{d_v} + \frac{1}{d'_m}$

* Chữa bệnh cận thị : $d = \infty$

* Mắt không có tật : $d_v = \infty$

* Kính cận thị : Thấu kính phân kỳ * Kính viễn thị : Thấu kính hội tụ

2. Kính lúp :

- Độ bội giác $G = \frac{\text{tg}\alpha}{\text{tg}\alpha_0} = |K| \frac{\text{Đ}}{|d'| + \ell}$ $\text{tg}\alpha = \frac{A'B'}{|d'| + \ell}$; $\text{tg}\alpha_0 = \frac{AB}{\text{Đ}}$; $\text{Đ} = OC_c = d_c$

- Ngắm chừng cực cận $G_c = |K|$ - Ngắm chừng vô cực $G_\infty = \frac{\text{Đ}}{f}$

Ghi chú : Vành kính lúp ghi x5 nghĩa là : $G = 5 = \frac{25}{f} \Leftrightarrow f = 5\text{cm}$

3. Kính hiển vi :

$AB \xrightarrow[\text{d}_1]{\text{Vật Kính (f}_1\text{)}} O_1 \xrightarrow[\text{d}_1']{d'_1} A_1B_1 \xrightarrow[\text{d}_2]{\text{Thị Kính (f}_2\text{)}} O_2 \xrightarrow[\text{d}_2']{d'_2} A_2B_2 \xrightarrow[\text{d}_v]{\text{Mắt } \begin{cases} f_c \\ f_v \end{cases}} O_3 \xrightarrow[\text{d}_m]{d'_m} A_3B_3$ ($f_1 < f_2$)

- Độ bội giác

với $G = \frac{\text{tg}\alpha}{\text{tg}\alpha_0}$ $\text{tg}\alpha_0 = \frac{AB}{\text{Đ}}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Nếu ngắm chừng cực cận : } G_c = |K_c| = |K_1K_2| \\ \text{Nếu ngắm chừng vô cực : } G_\infty = \frac{\delta \text{Đ}}{f_1f_2} \end{array} \right.$

$\delta = O_1O_2 - f_1 - f_2$: Độ dài quang học của kính hiển vi

4. Kính thiên văn :

Khi ngắm chừng vô cực : $O_1O_2 = f_1 + f_2$ $G_\infty = \frac{\text{tg}\alpha}{\text{tg}\alpha_0} = \frac{f_1}{f_2}$ ($f_1 > f_2$)

TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ÁNH SÁNG

1. Giao thoa sóng : Là sự gặp nhau của hai sóng kết hợp.

- Hiệu đường đi của hai sóng

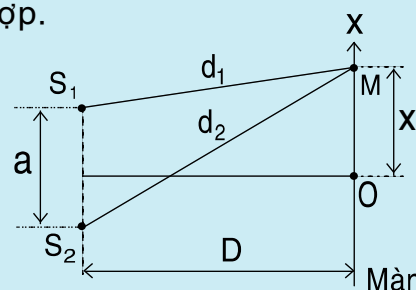
ánh sáng từ S_1, S_2 tới M là : $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$

- Tại M là vân ánh sáng : $d_2 - d_1 = k\lambda \Rightarrow x = k \frac{\lambda D}{a}$

$\left\{ \begin{array}{l} k = 0 : \text{Vân sáng trung tâm (tại O)} \\ k = \pm 1 : \text{Vân sáng bậc 1} \\ k = \pm 2 : \text{Vân sáng bậc 2} \dots \end{array} \right.$

- Tại M là vân tối $d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda \Rightarrow x = (k + \frac{1}{2}) \frac{\lambda D}{a}$ $k = 0$ hay $k = -1$: Vân tối bậc 1
 $k = 1$ hay $k = -2$: Vân tối bậc 2 ...

- Khoảng vân : Khoảng cách giữa 2 vân sáng hay 2 vân tối liên tiếp : $i = \frac{\lambda D}{a}$





2. Thang sóng điện từ :

- | | |
|--|--|
| - Tia Gamma (γ) : dưới 10^{-12}m | - Ánh sáng nhìn thấy : 4.10^{-7}m đến $7,6.10^{-7}\text{m}$ |
| - Tia Rơnghen (tia X) : 10^{-12}m đến 10^{-9}m | - Tia Hồng ngoại : $7,6.10^{-7}\text{m}$ đến 10^{-3}m |
| - Tia Tử ngoại : 10^{-9}m đến 4.10^{-7}m | - Các sóng vô tuyến : 10^{-3}m trở lên |

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

1. Thuyết lượng tử :

* Lượng tử ánh sáng hay photon :

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

- $h = 6,625.10^{-34}.\text{Js}$: Hằng số Plank
 $c = 3.10^8.\text{m/s}$: Vận tốc ánh sáng trong chân không
 f : Tần số ánh sáng
 λ : Bước sóng ánh sáng

2. Hiện tượng quang điện :

a. Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện :

$$\lambda \leq \lambda_0$$

- λ : Bước sóng của ánh sáng kích thích
 A : Công thoát của e khỏi kim loại

$$\lambda_0 = hc/A$$
 : Giới hạn quang điện của kim loại

b. Công thức Anhxtanh (Einstein) :

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv_{0\text{max}}^2 \quad (m = 9,1.10^{-31}\text{kg})$$

$v_{0\text{max}}$: Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện

$E_{d0\text{max}} = \frac{1}{2}mv_{0\text{max}}^2$: Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện

c. Hiệu điện thế hãm (U_h) : Khi $U_{AK} \leq U_h \Leftrightarrow I = 0 \Leftrightarrow |eU_h| = E_{d0\text{max}}$

d. Định lý động năng :

$$|e|U_{AK} = \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 - \frac{1}{2}mv_{0\text{max}}^2$$

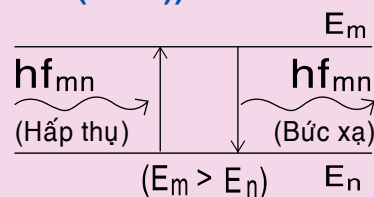
3. Tia Rơnghen (Tia X) : Tần số cực đại (hay bước sóng cực tiểu) của tia X do ống Rơnghen phát ra ứng với toàn bộ động năng cực đại của electron biến thành năng lượng của photon tia X :

$$\varepsilon = hf_{\text{max}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{min}}} = \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 \quad (Q = 0)$$

4. Thuyết lượng tử trong nguyên tử Hydro (mẫu nguyên tử Bo (Bohr)) :

* Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng, có năng lượng E_m đến trạng thái dừng, có năng lượng E_n thì nguyên tử phát ra một photon có năng lượng :

$$\varepsilon_{mn} = hf_{mn} = \frac{hc}{\lambda_{mn}} = E_m - E_n$$



VẬT LÝ HẠT NHÂN

1. Cấu tạo hạt nhân nguyên tử :



- Z : Nguyên tử số hay số proton bên trong hạt nhân
 N : Số nơtron trong hạt nhân
 $A = N + Z$: Số khối

* Các hạt nhân cùng số proton Z nhưng số khối A khác nhau gọi là đồng vị

* Đơn vị khối lượng nguyên tử (u) bằng $1/12$ khối lượng của ${}^{12}_6\text{C} \Rightarrow u \cong 1,66058.10^{-27}\text{kg}$

2. Sự phóng xạ :

a. Các tia phóng xạ :

Tia α (${}^4_2\text{He}$) ; Tia β^- (${}^0_{-1}\text{e}$) ; Tia β^+ (${}^0_1\text{e}$) ; Tia γ ($\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$)

b. Định luật phóng xạ :

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$m = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

* N_0, m_0 : Số nguyên tử, khối lượng ban đầu ($t = 0$) của chất phóng xạ

* N, m : Số nguyên tử, khối lượng ở thời điểm t của chất phóng xạ

* $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}$: Hằng số phóng xạ, với T : Chu kì bán rã

$$* N_0 = \frac{m_0 \cdot N_A}{A} ; N = \frac{m \cdot N_A}{A} ; e^{-\lambda t} = \frac{1}{2^{t/T}}$$

c. Độ phóng xạ :

$$H = H_0 \cdot e^{-\lambda t} = \lambda N$$

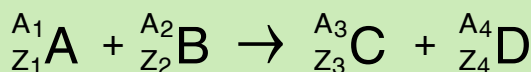
$$\text{với } H_0 = \lambda N_0$$

$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{Độ phóng xạ lúc ban đầu } (t = 0) \\ H : \text{Độ phóng xạ ở thời điểm } t \end{array} \right.$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Đơn vị } H : \text{Beccơren (Bq)} = \text{phân rã/giây} \\ \text{Đơn vị khác : Curi (Ci)} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{Bq} \end{array} \right.$

3. Phản ứng hạt nhân :

a. Phản ứng hạt nhân :



b. Các luật bảo toàn :

* Định luật bảo toàn số khối : $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$

* Định luật bảo toàn điện tích : $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$

* Định luật bảo toàn năng lượng : Tổng các dạng năng lượng của hệ trước và sau phản ứng bảo toàn.

* $E = m \cdot c^2$: Năng lượng nghỉ (Hệ thức Anhtan) * $W_d = \frac{1}{2}mv^2$: Động năng

* Định luật bảo toàn động lượng : $\vec{p}_A + \vec{p}_B = \vec{p}_C + \vec{p}_D \Leftrightarrow m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B = m_C \vec{v}_C + m_D \vec{v}_D$

Ghi chú : Không có định luật bảo toàn khối lượng của hệ

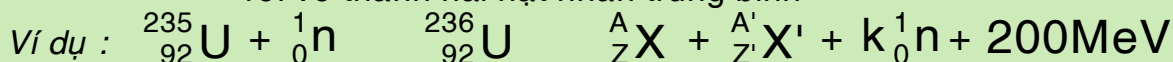
c. Phản ứng tỏa và thu năng lượng : Gọi : $M_0 = m_A + m_B$; $M = m_C + m_D$

* $M < M_0 \Leftrightarrow$ Phản ứng tỏa năng lượng

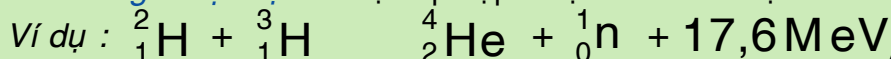
* $M > M_0 \Leftrightarrow$ Phản ứng thu năng lượng

d. Sự phân hạch và phản ứng nhiệt hạch (tỏa năng lượng) :

* *Sự phân hạch* : Là hiện tượng một hạt nhân (loại rất nặng) hấp thụ neutron rồi vỡ thành hai hạt nhân trung bình



* *Phản ứng nhiệt hạch* : Sự kết hợp 2 hạt nhân rất nhẹ thành 1 hạt nhân nặng hơn



4. Năng lượng liên kết - Độ hụt khối của hạt nhân nguyên tử : (${}^A_Z\text{X}$)

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \Delta m = m_0 - m & : \text{Độ hụt khối của hạt nhân} \\ \Delta E = (m_0 - m)c^2 & : \text{Năng lượng liên kết của hạt nhân} \\ \Delta E' = \frac{\Delta E}{A} & : \text{Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân} \end{cases} \text{ với } \begin{cases} m_0 = Zm_p + Nm_n \\ m = m_x \end{cases}$$

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn, thì càng bền vững