

KIẾN THỨC CƠ BẢN VẬT LÝ KÌ 2-HỌC KÌ 2

CHƯƠNG 4: MẠCH DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

1. Dao động điện từ.

a. Mạch dao động Mạch dao động (Mạch L,C) là một mạch điện khép kín gồm một tụ điện có điện dung C và một cuộn dây có độ tự cảm L, có điện trở thuần không đáng kể.

a. Sự biến thiên điện tích và dòng điện trong mạch dao động

+ Điện tích trên tụ điện trong mạch dao động: $q = q_0 \cos(\omega t + \varphi)$.

+ Điện áp giữa hai bản tụ điện: $u = \frac{q}{C} = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Với $U_0 = \frac{q_0}{C}$

Nhận xét: Điện áp giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hoà cùng tần số với điện tích trên tụ, cùng pha với điện tích trên tụ điện

+ Cường độ dòng điện trong cuộn dây: $i = q' = -\omega q_0 \sin(\omega t + \varphi) = I_0 \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$; với $I_0 = q_0 \omega$.

Nhận xét: Cường độ dòng điện trong cuộn dây biến thiên điều hoà cùng tần số với điện tích và hiệu điện thế giữa hai bản tụ, sớm pha hơn điện tích và hiệu điện thế một góc $\frac{\pi}{2}$

+ Hệ thức liên hệ: $\left(\frac{q}{q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$ Hay: $\left(\frac{q\omega}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$ Hay: $\left(\frac{q}{q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{\omega \cdot q_0}\right)^2 = 1$

+ Tần số góc: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

+ Chu kì và tần số riêng của mạch dao động: $T = 2\pi\sqrt{LC}$ và $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

b. Năng lượng điện từ trong mạch dao động

+ Năng lượng điện trường tập trung trong tụ điện:

$$W_C = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{q_0^2}{C} \cos^2(\omega t + \varphi) = \frac{q_0^2}{4c} + \frac{q_0^2 \cos(2\omega t + 2\varphi)}{4c} = \frac{W}{2} + \frac{W \cos(2\omega t + 2\varphi)}{2}$$

+ Năng lượng từ trường tập trung trong cuộn cảm:

$$W_L = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} L\omega^2 q_0^2 \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2} \frac{q_0^2}{C} \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{q_0^2}{4c} - \frac{q_0^2 \cos(2\omega t + 2\varphi)}{4c} = \frac{W}{2} - \frac{W \cos(2\omega t + 2\varphi)}{2}$$

+ Năng lượng điện từ trong mạch: $W = W_C + W_L = \frac{1}{2} \frac{q_0^2}{C} \cos^2(\omega t + \varphi) + \frac{1}{2} \frac{q_0^2}{C} \sin^2(\omega t + \varphi) = \text{Hằng số}$

+ Liên hệ giữa q_0 , I_0 và U_0 trong mạch dao động: $q_0 = CU_0 = \frac{I_0}{\omega} = I_0 \sqrt{LC}$.

2. Điện từ trường.

* Hai giả thuyết của Macxoen

+ *Giả thuyết về từ trường biến thiên*: Khi một từ trường biến thiên theo thời gian sẽ sinh ra một điện trường xoáy. Điện trường xoáy là điện trường mà các đường sức điện trường mà các đường sức là những đường cong khép kín, bao quanh các đường cảm ứng.

+ *Giả thuyết về điện trường biến thiên*: Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, làm xuất hiện một từ trường xoáy. Từ trường xoáy là từ trường mà các đường cảm ứng từ là đường cong khép kín, bao quanh các đường sức của điện trường.

* Điện từ trường:

+ Mỗi biến thiên theo thời gian của từ trường sinh ra trong không gian xung quanh một điện trường xoáy biến thiên theo thời gian, ngược lại mỗi biến thiên theo thời gian của điện trường cũng sinh ra một từ trường biến thiên theo thời gian trong không gian xung quanh.

+ Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên cùng tồn tại trong không gian. Chúng có thể chuyển hóa lẫn nhau trong một trường thống nhất được gọi là **điện từ trường**.

3. Sóng điện từ - Thông tin liên lạc bằng vô tuyến.

Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

*** Tính chất của sóng điện từ**

+ Sóng điện từ truyền được trong mọi môi trường vật chất (cả trong chân không). Vận tốc lan truyền của sóng điện từ trong chân không bằng vận tốc ánh sáng ($c \approx 3.10^8 \text{m/s}$). Tốc độ lan truyền của sóng điện từ trong các điện môi nhỏ hơn trong chân không và phụ thuộc vào hằng số điện môi.

+ Sóng điện từ là sóng ngang. Trong quá trình lan truyền \vec{E} và \vec{B} luôn luôn vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng. Tại mỗi điểm dao động của điện trường và từ trường luôn đồng pha với nhau.

+ Giống như sóng cơ học, sóng điện từ cũng tuân theo những định luật: Phản xạ, khúc xạ, nhiễu xạ, giao thoa và tạo thành sóng dừng.

+ Sóng điện từ mang năng lượng. Khi sóng điện từ truyền đến một anten, làm cho các electron tự do trong anten dao động. Như vậy khi truyền trong không gian, sóng điện từ mang theo năng lượng tỉ lệ với lũy thừa bậc 4 của tần số.

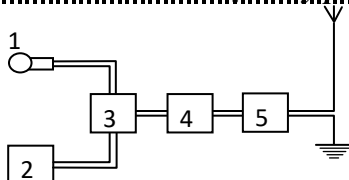
+ Những sóng điện từ có bước sóng từ vài mét đến vài kilômét được dùng trong thông tin liên lạc vô tuyến nên gọi là sóng vô tuyến.

***Sóng vô tuyến**

Loại sóng	Tần số (MHz)	Bước sóng (m)
Sóng dài	0,1 → 1	$10^5 \rightarrow 10^3$
Sóng trung	1 → 10	$10^3 \rightarrow 10^2$
Sóng ngắn	10 → 100	$10^2 \rightarrow 10$
Sóng cực ngắn	100 → 1000	10 → 0,01

4. Nguyên tắc chung của thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến điện:

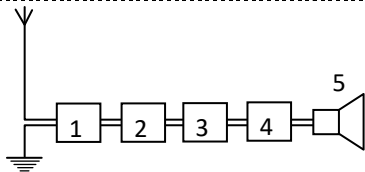
*** Sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản**



- 1.Micrô
- 2.Mạch phát sóng điện từ cao tần.
- 3.Mạch biến điệu.

Ăng ten phát: là khung dao động hở (các vòng dây của cuộn L hoặc 2 bản tụ C xa nhau), có cuộn dây mắc xen gần cuộn dây của máy phát. Nhờ cảm ứng, bức xạ sóng điện từ cùng tần số máy phát sẽ phát ra ngoài không gian.

*** Sơ đồ khối của một máy thu thanh đơn giản**



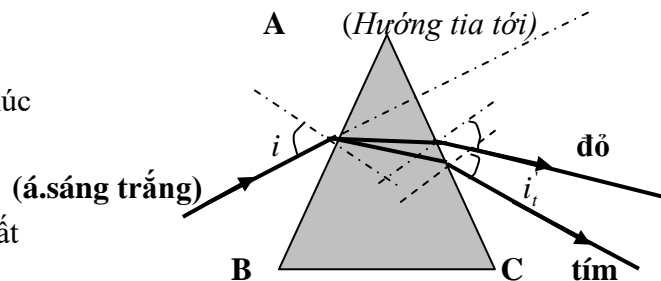
- 1.Anten thu
- 2.Mạch khuếch đại dao động điện từ cao tần.
- 3.Mạch tách sóng.

CHƯƠNG 5: TÍNH CHẤT SÓNG ÁNH SÁNG

Chủ đề 1: Tán sắc ánh sáng

1/ Tán sắc ánh sáng :

Khi đi qua lăng kính, chùm ánh sáng trắng sẽ :
 Bị lệch về phía đáy của lăng kính , tuân theo định luật khúc xạ ánh sáng .
 Bị tách thành nhiều chùm sáng có màu khác nhau từ đỏ đến tím. Trong đó chùm tia màu đỏ lệch ít nhất và chùm tia màu tím lệch nhiều nhất



Hiện tượng ánh sáng trắng bị tách thành nhiều màu từ đỏ đến tím khi đi qua lăng kính gọi là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Đãi sáng nhiều màu từ đỏ đến tím gọi là quang phổ của ánh sáng trắng , nó gồm 7 màu chính : đỏ , cam , vàng , lục , lam . chàm . tím .

Góc lệch của các tia sáng : $D_{đỏ} < D_{cam} < D_{vàng} < \dots < D_{tím}$.

2/ Ánh sáng trắng và ánh sáng đơn sắc :

- Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính .
- Ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc từ đỏ đến tím .

3/ **Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc :** Do hai nguyên nhân như sau :

- Ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc từ đỏ đến tím .
- Chiết suất của chất dùng làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau ($n = n(\lambda)$). Chiết suất đối với ánh sáng đỏ thì nhỏ nhất , đối với ánh sáng tím thì lớn nhất .

Tức là : $n_{đỏ} < n_{cam} < \dots < n_{tím}$

4/ **Ứng dụng của hiện tượng tán sắc:**

- Ứng dụng trong máy quang phổ : Tách chùm sáng đa sắc thành các thành phần đơn sắc .
- Giải thích một số hiện tượng xảy ra trong tự nhiên như cầu vồng bảy sắc .

Chủ đề 2 : Hiện tượng nhiễu xạ - hiện tượng giao thoa ánh sáng

I/ Hiện tượng nhiễu xạ :

- Hiện tượng nhiễu xạ là hiện tượng ánh sáng không tuân theo định luật truyền thẳng .
- Trong môi trường trong suốt có chiết suất n thì bước sóng giảm n lần so với trong chân không :

$$\lambda' = \frac{v}{f} = \frac{c}{n.f} = \frac{\lambda}{n}$$

II/ Giao thoa ánh sáng :

1/ **Nhờnghĩa :** Hai sóng ánh sáng kết hợp giao nhau sẽ tạo nên hệ thống vân sáng tối xen kẽ cách đều nhau gọi là hiện tượng giao thoa ánh sáng

2/ **Các công thức trong giao thoa sáng đơn sắc với hai khe y-âng**

- Hiệu đường đi : $\delta = d_2 - d_1 = \frac{a.x}{D}$

- Khoảng vân $i = x_{(k+1)} - x_k = \frac{\lambda.D}{a}$

- Vị trí vân sáng bậc k : $x_k = k \cdot \frac{\lambda.D}{a} = k.i$ Trong đó : $k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$ gọi là bậc giao thoa

Với $k = 0$: tại O có vân sáng bậc không hay vân sáng trung tâm ; $k = \pm 1$: x là vị trí vân sáng bậc nhất (gồm hai vân đối xứng với nhau qua vân sáng trung tâm)

λ : bước sóng (m) ;

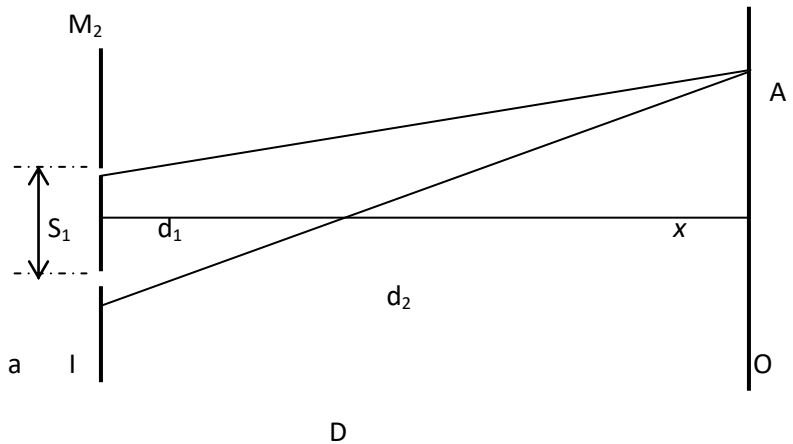
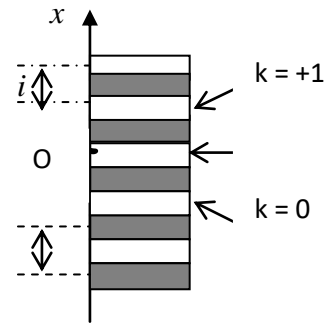
a : khoảng cách giữa 2 khe $S_1 S_2$ (m) ;

D : khoảng cách từ 2 khe tới màn ảnh (m) , trong đó $D \gg a$.

• **Vị trí vân tối :**

Vị trí vân tối là khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân tối ta xét :

$$x_{k'} = (k' + \frac{1}{2}) \frac{\lambda.D}{a} = (k' + \frac{1}{2}).i$$



3/ **Ứng dụng của hiện tượng giao thoa :** Đo

đo các khoảng cách D, a, i rồi dùng công thức $\lambda = \frac{i.a}{D}$ để xác định bước sóng λ .

Chủ đề 3 : Máy quang phổ - Các loại quang phổ

A. Kiến thức trọng tâm :

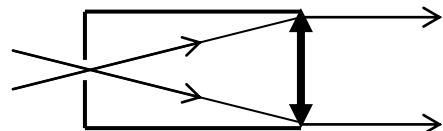
1. Máy quang phổ :

a. **Định nghĩa :** Máy quang phổ là dụng cụ dùng để phân tích chùm sáng có nhiều thành phần thành những thành phần đơn sắc khác nhau .

b. **Nguyên tắc hoạt động :** Dựa vào hiện tượng tán sắc ánh sáng .

c. **Cấu tạo :**

- Ống chuẩn trực .



Cấu tạo gồm 3 bộ phận chính : → • Hệ tán sắc .

F

(L₁)

• Buồng ảnh .

Ống chuẩn trực : Ống chuẩn trực là bộ phận có dạng một cái ống, gồm một thấu kính hội tụ (L₁) gắn ở một đầu ống, đầu còn lại có một khe hẹp , tiêu điểm (F) nằm ở tiêu diện của thấu kính .

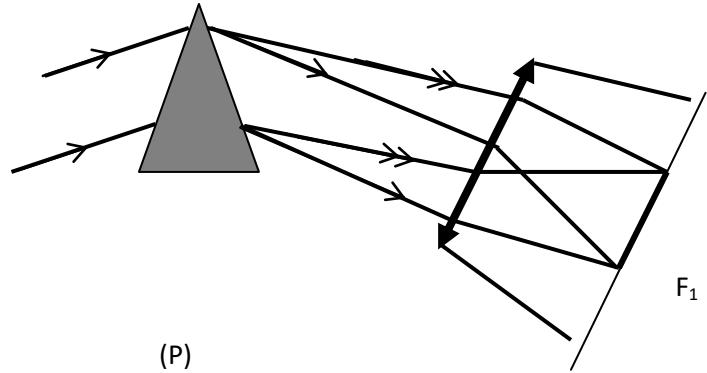
Ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia ló sau thấu kính L₁ là chùm sáng song song.

Hệ tán sắc : Hệ tán sắc gồm một hoặc vài thấu kính có tác dụng tán sắc chùm sáng phức tạp truyền từ ống chuẩn trực tới lăng kính .

Buồng ảnh :

Buồng ảnh là một hộp kín gồm một thấu kính hội tụ (L₂) và một tấm kính mờ hoặc kính ảnh (E) đặt tại tiêu diện của thấu kính .

Buồng ảnh có tác dụng ghi lại quang phổ của nguồn sáng .



2. Quang phổ liên tục :

Định nghĩa : Quang phổ liên tục là quang phổ gồm

Nguồn phát sinh quang phổ liên tục : Các chất rắn , chất lỏng , chất khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng sẽ phát ra quang phổ liên tục .

Tính chất : Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào bản chất của vật phát sáng . Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của vật phát sáng . Khi nhiệt độ tăng dần thì cường độ bức xạ càng mạnh và miền quang phổ lan dần từ bức xạ có bước sóng dài sang bức xạ có bước sóng ngắn.

3. Quang phổ vạch phát xạ :

Định nghĩa : Quang phổ gồm các vạch màu riêng lẻ , ngăn cách nhau bằng những khoảng tối, được gọi là quang phổ vạch phát xạ .

Nguồn phát ra quang phổ vạch phát xạ : Các chất khí hay hơi ở áp suất thấp phát ra khi bị kích thích phát sáng

Tính chất : Mỗi nguyên tố hoá học khi bị kích thích , phát ra các bức xạ có bước sóng xác định và cho một quang phổ vạch phát xạ riêng , đặc trưng cho nguyên tố ấy . Các nguyên tố khác nhau , phát ra quang phổ vạch khác hẳn nhau về : số lượng các vạch , màu sắc các vạch , vị trí (tức là bước sóng) của các vạch và về cường độ sáng của các vạch đó .

4. Quang phổ vạch hấp thụ :

Định nghĩa : Quang phổ liên tục thiếu một số vạch màu do bị chất khí (hay hơi kim loại) hấp thụ , được gọi là quang phổ vạch hấp thụ . (Như vậy : Quang phổ vạch hấp thụ là những vạch tối trên nền của quang phổ liên tục)

Nguồn phát ra quang phổ vạch hấp thụ : Chiếu ánh sáng từ một nguồn qua khối khí hay hơi bị nung nóng rồi chiếu qua máy quang phổ, ta sẽ thu được quang phổ vạch hấp thụ .

Điều kiện để có quang phổ vạch hấp thụ là : nhiệt độ của nguồn sáng phải lớn hơn nhiệt độ của đám khí.

Tính chất : Quang phổ vạch hấp thụ phụ thuộc vào bản chất của khí hấp thụ . Mỗi chất khí hấp thụ có một quang phổ vạch hấp thụ đặc trưng. Trong quang phổ vạch có sự đảo sắc như sau : mỗi nguyên tố hoá học chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát xạ , và ngược lại , nó chỉ phát bức xạ nào mà nó có khả năng hấp thụ

Chủ đề 4 : TIA HỒNG NGOẠI – TIA TỬ NGOẠI – TIA X

1/ Bảng hệ thống kiến thức tia hồng ngoại , tử ngoại , tia X :

	Tia hồng ngoại	Tia tử ngoại	Tia Ronghen (tia X)
a/ Định nghĩa	Là bức xạ không nhìn thấy, có bước sóng dài hơn bước sóng ánh sáng đỏ . $\lambda > 0,76\mu\text{m}$ đến vài mm .	Là bức xạ không nhìn thấy , có bước sóng ngắn hơn bước sóng ánh sáng tím . $0,001 \mu\text{m} < \lambda < 0,38 \mu\text{m}$.	Là bức xạ có bước sóng ngắn hơn bước sóng của tia tử ngoại . $10^{-11}\text{m} < \lambda < 10^{-8} \text{m}$.
b/ Nguồn phát	Mọi vật, dù có nhiệt độ thấp đều phát ra tia hồng ngoại . Lò than , lò sưởi điện , đèn điện dây tóc ... là những nguồn phát tia hồng ngoại rất mạnh .	Các vật bị nung nóng đến nhiệt độ cao (trên 2000°C) sẽ phát ra tia tử ngoại . Ở nhiệt độ trên 3000°C vật ra tia tử ngoại rất mạnh (như : đèn hơi thủy ngân , hồ quang ...)	Cho chùm tia catot có vận tốc lớn đập vào kim loại có nguyên tử lượng lớn , từ đó sẽ phát ra tia X. Thiết bị tạo ra tia X là ống Ronghen .

c/ Bản chất và tính chất	<ul style="list-style-type: none"> - Bản chất là sóng điện từ . - Tác dụng nhiệt rất mạnh . - Tác dụng lên kính ảnh, gây ra một số phản ứng hoá học . - Có thể biến điệu như sóng cao tần . - Gây ra hiện tượng quang dẫn . 	<ul style="list-style-type: none"> - Bản chất là sóng điện từ . - Tác dụng mạnh lên kính ảnh . - Làm ion hoá chất khí . - Làm phát quang một số chất . - Bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh . - Có tác dụng sinh lí , huỷ diệt tế bào, làm hại mắt . . . - Gây ra hiện tượng quang điện . 	<ul style="list-style-type: none"> - Bản chất là sóng điện từ . - Có khả năng đâm xuyên rất mạnh , bước sóng càng ngắn đâm xuyên càng mạnh. - Tác dụng mạnh lên kính ảnh . - Làm ion hoá chất khí . - Làm phát quang một số chất . - Có tác dụng sinh lí mạnh - Gây ra hiện tượng quang điện - Trong y tế dùng tia X để chiếu điện , chụp điện , chữa bệnh ung thư nông . - Trong công nghiệp dùng để dò các lỗ khuyết tật trong các sản phẩm đúc . - Kiểm tra hành lí của hành khách , nghiên cứu cấu trúc vật rắn . . .
e/ Ứng dụng	<ul style="list-style-type: none"> - Sấy khô , sưởi ấm . - Sử dụng trong các thiết bị điều khiển từ xa . - Chụp ảnh bề mặt đất từ vệ tinh . - Ứng dụng nhiều trong kỹ thuật quân sự . . . 	<ul style="list-style-type: none"> - Khử trùng nước , thực phẩm , dụng cụ y tế . - Chữa bệnh còi xương . - Phát hiện vết nứt trên bề mặt kim loại . . . 	

2/ Thuyết điện từ về ánh sáng :

- **Giả thuyết của Mắc – xoen** : Ánh sáng là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn so với sóng vô tuyến , lan truyền trong không gian (Tức là ánh có bản chất sóng)

- **Mối liên hệ giữa tính chất điện từ với tính chất quang của môi trường** : $\frac{c}{v} = \sqrt{\epsilon\mu}$ hay $n = \sqrt{\epsilon\mu}$

Trong đó : ϵ là hằng số điện môi, ϵ phụ thuộc vào tần số f của ánh sáng ; μ là độ từ thẩm .

3/ Thang sóng điện từ :

- Sóng vô tuyến , tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại , tia X , tia gamma đều có bản chất là sóng điện từ . Chúng có cách thu , phát khác nhau , có những tính chất rất khác nhau và giữa chúng không có ranh giới rõ rệt .

- Những sóng điện từ có bước sóng dài thì dễ quan sát hiện tượng giao thoa, bước sóng càng ngắn thì tính đâm xuyên càng mạnh .

- Thang sóng điện từ được sắp xếp và phân loại theo thứ tự bước sóng giảm dần từ trái qua phải

Miền sóng điện từ	B- ớc sóng (m)	Tần số (Hz)
Sóng vô tuyến điện	$3.10^4 \div 10^{-4}$	$10^4 \div 3.10^{12}$
Tia hồng ngoại	$10^{-3} \div 7,6.10^{-7}$	$3.10^{11} \div 4.10^{14}$
□nh sáng nhìn thấy	$7,6.10^{-7} \div 3,8.10^{-7}$	$4.10^{14} \div 8.10^{14}$
Tia tử ngoại	$3,8.10^{-7} \div 10^{-9}$	$8.10^{14} \div 3.10^{17}$
Tia X	$10^{-8} \div 10^{-11}$	$3.10^{16} \div 3.10^{19}$
Tia gamma	D- ới 10^{-11}	Trên 3.10^{19}

CHƯƠNG 6: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

I. Hiện tượng quang điện(ngoài) - Thuyết lượng tử ánh sáng.

a. Hiện tượng quang điện

Hiện tượng ánh sáng làm bật các electron ra khỏi mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện ngoài (gọi tắt là hiện tượng quang điện).

b. Các định luật quang điện

+ *Định luật quang điện thứ nhất (định luật về giới hạn quang điện):*

Đối với mỗi kim loại ánh sáng kích thích phải có bước sóng λ ngắn hơn hay bằng giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó, mới gây ra được hiện tượng quang điện: $\lambda \leq \lambda_0$.

c. Thuyết lượng tử ánh sáng

+ Chùm ánh sáng là chùm các photon (các lượng tử ánh sáng). Mỗi photon có năng lượng xác định (năng lượng

của 1 photon $\varepsilon = hf$ (J). Nếu trong chân không thì $\varepsilon = h.f = \frac{h.c}{\lambda}$

f là tần số của sóng ánh sáng đơn sắc tương ứng.

$h=6,625.10^{-34}$ J.s : hằng số Plank; $c=3.10^8$ m/s : vận tốc ánh sáng trong chân không.

+ Cường độ chùm sáng tỉ lệ với số photon phát ra trong 1 giây.

+ Phân tử, nguyên tử, electron... phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ photon.

+ Các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s trong chân không.

+ Năng lượng của mỗi photon rất nhỏ. Một chùm sáng dù yếu cũng chứa rất nhiều photon do rất nhiều nguyên tử, phân tử phát ra. Vì vậy ta nhìn thấy chùm sáng liên tục.

+ Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên.

+ Bảng giá trị giới hạn quang điện

Chất kim loại	$\lambda_0(\mu\text{m})$	Chất kim loại	$\lambda_0(\mu\text{m})$	Chất bán dẫn	$\lambda_0(\mu\text{m})$
Bạc	0,26	Natri	0,50	Ge	1,88
Đồng	0,30	Kali	0,55	Si	1,11
Kẽm	0,35	Xesi	0,66	PbS	4,14
Nhôm	0,36	Canxi	0,75	CdS	0,90

II. Hiện tượng quang điện trong.

a. Chất quang dẫn

Chất quang dẫn là những chất bán dẫn, dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và dẫn điện tốt khi bị chiếu ánh sáng thích hợp.

b. Hiện tượng quang điện trong

Hiện tượng ánh sáng giải phóng các electron liên kết để chúng trở thành các electron dẫn đồng thời tạo ra các lỗ trống cùng tham gia vào quá trình dẫn điện, gọi là hiện tượng quang điện trong.

c. Quang điện trở

Được chế tạo dựa trên hiệu ứng quang điện trong. Đó là một tấm bán dẫn có giá trị điện trở thay đổi khi cường độ chùm ánh sáng chiếu vào nó thích hợp.

d. Pin quang điện

Pin quang điện là nguồn điện trong đó quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng. Hoạt động của pin dựa trên hiện tượng quang điện trong của một số chất bán dẫn (đồng ôxít, selen, silic,...). Suất điện động của pin thường có giá trị từ 0,5 V đến 0,8 V

III. So sánh hiện tượng quang điện ngoài và quang điện trong:

So sánh	Hiện tượng quang điện ngoài	Hiện tượng quang dẫn
Vật liệu	Kim loại	Chất bán dẫn
Bước sóng kích thích	Nhỏ, năng lượng lớn (như tia tử ngoại)	Vừa, năng lượng trung bình (as nhìn thấy..)

IV. Hiện tượng quang-Phát quang.

a. Sự phát quang

+ Có một số chất khi hấp thụ năng lượng dưới một dạng nào đó, thì có khả năng phát ra các bức xạ điện từ trong miền ánh sáng nhìn thấy. Các hiện tượng đó gọi là sự phát quang.

+ Mỗi chất phát quang có một quang phổ đặc trưng cho nó.

b. Huỳnh quang và lân quang- So sánh hiện tượng huỳnh quang và lân quang:

So sánh	Hiện tượng huỳnh quang	Hiện tượng lân quang
Vật liệu phát quang	Chất khí hoặc chất lỏng	Chất rắn
Thời gian phát quang	Rất ngắn, tắt rất nhanh sau khi tắt as kích thích	Kéo dài một khoảng thời gian sau khi tắt as kích thích (vài phần ngàn giây đến vài giờ, tùy chất)
Đặc điểm - Ứng dụng	As huỳnh quang luôn có bước sóng dài hơn as kích thích (năng lượng nhỏ hơn- tần số ngắn hơn)	Biển báo giao thông, đèn ống

c. Định luật Xtóc về sự phát quang(Đặc điểm của ánh sáng huỳnh quang)

Ánh sáng phát quang có bước sóng λ_{hq} dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích λ_{kt} :

$$hf_{hq} < hf_{kt} \Rightarrow \lambda_{hq} > \lambda_{kt}$$

V. Mô hình nguyên tử Bo.

a. Mô hình nguyên tử của Bo

+ Tiên đề về trạng thái dừng

- Nguyên tử chỉ tồn tại trong một số trạng thái có năng lượng xác định E_n , gọi là các trạng thái dừng. Khi ở trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ.

- Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, electron chuyển động quanh hạt nhân trên những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là quỹ đạo dừng.

- Công thức tính quỹ đạo dừng của electron trong nguyên tử hydro: $r_n = n^2 r_0$, với n là số nguyên và $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$ m, gọi là bán kính Bo (lúc e ở quỹ đạo K)

Trạng thái dừng n	1	2	3	4	5	6
Tên quỹ đạo dừng	K	L	M	N	O	P
Bán kính: $r_n = n^2 r_0$	r_0	$4r_0$	$9r_0$	$16r_0$	$25r_0$	$36r_0$
Năng lượng e Hydro $E_n = -\frac{13,6}{n^2} (eV)$	$-\frac{13,6}{1^2}$	$-\frac{13,6}{2^2}$	$-\frac{13,6}{3^2}$	$-\frac{13,6}{4^2}$	$-\frac{13,6}{5^2}$	$-\frac{13,6}{6^2}$

Năng lượng electron trong nguyên tử hydro: $E_n = -\frac{13,6}{n^2} (eV)$ Với $n \in \mathbb{N}^*$.

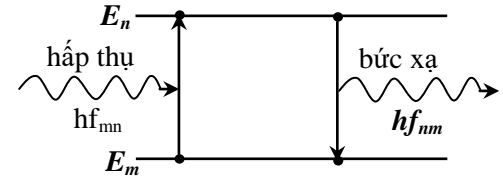
- Bình thường, nguyên tử ở trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất gọi là trạng thái cơ bản. Khi hấp thụ năng lượng thì nguyên tử chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao hơn, gọi là trạng thái kích thích. Thời gian nguyên tử ở trạng thái kích thích rất ngắn (cỡ 10^{-8} s). Sau đó nguyên tử chuyển về trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn và cuối cùng về trạng thái cơ bản.

+ Tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử

- Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng E_m nhỏ hơn thì nguyên tử phát ra một photon có năng lượng: $\epsilon = hf_{nm} = E_n - E_m$.

- Ngược lại, nếu nguyên tử ở trạng thái dừng có năng lượng E_m mà hấp thụ được một photon có năng lượng hf đúng bằng hiệu $E_n - E_m$ thì nó chuyển sang trạng thái dừng có năng lượng E_n lớn hơn.

- Sự chuyển từ trạng thái dừng E_m sang trạng thái dừng E_n ứng với sự nhảy của electron từ quỹ đạo dừng có bán kính r_m sang quỹ đạo dừng có bán kính r_n và ngược lại.



b. Quang phổ phát xạ và hấp thụ của nguyên tử hydro

- Nguyên tử hydro có các trạng thái dừng khác nhau E_K, E_L, E_M, \dots

Khi đó electron chuyển động trên các quỹ đạo dừng K, L, M, ...

- Khi electron chuyển từ mức năng lượng cao (E_{cao}) xuống mức

năng lượng thấp hơn ($E_{thấp}$) thì nó phát ra một photon có năng lượng xác định: $hf = E_{cao} - E_{thấp}$.

- Mỗi photon có tần số f ứng với một sóng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = \frac{c}{f}$, tức là một vạch quang phổ có

một màu (hay một vị trí) nhất định. Điều đó lý giải **quang phổ phát xạ của hydro là quang phổ vạch**.

- Ngược lại nếu một nguyên tử hydro đang ở một mức năng lượng $E_{thấp}$ nào đó mà nằm trong một chùm ánh sáng trắng, trong đó có tất cả các photon có năng lượng từ lớn đến nhỏ khác nhau, thì lập tức nguyên tử đó sẽ hấp thụ một photon có năng lượng phù hợp $\epsilon = E_{cao} - E_{thấp}$ để chuyển lên mức năng lượng E_{cao} . Như vậy, một sóng ánh sáng đơn sắc đã bị hấp thụ, làm cho trên quang phổ liên tục xuất hiện một vạch tối. Do đó **quang phổ hấp thụ của nguyên tử hydro** cũng là **quang phổ vạch**.

VI. Sơ lược về laser.

Laser là một nguồn sáng phát ra một chùm sáng cường độ lớn dựa trên việc ứng dụng hiện tượng phát xạ cảm ứng.

a. Đặc điểm của laser

+ Laser có tính đơn sắc rất cao.

+ Tia laser là chùm sáng kết hợp (các photon trong chùm có cùng tần số và cùng pha).

+ Tia laser là chùm sáng song song (có tính định hướng cao).

+ Tia laser có cường độ lớn. Ví dụ: laser rubi (hồng ngọc) có cường độ tới 10^6 W/cm².

b. Một số ứng dụng của laser

+ Tia laser được dùng như dao mổ trong phẫu thuật mắt, để chữa một số bệnh ngoài da (nhờ tác dụng nhiệt), .

+ Tia laser dùng truyền thông tin bằng cáp quang, vô tuyến định vị, điều khiển con tàu vũ trụ, ...

- + Tia laze dùng trong các đầu đọc đĩa CD, bút chỉ bảng, bản đồ, thí nghiệm quang học ở trường phổ thông, ...
- + Tia laze được dùng trong đo đạc, ngắm đường thẳng ...
- + Ngoài ra tia laze còn được dùng để khoan, cắt, tôi, ...chính xác các vật liệu trong công nghiệp.

CHƯƠNG 8: VẬT LÝ HẠT NHÂN

Chủ đề 1: SƠ LƯỢC HẠT NHÂN, PHẢN ỨNG

I. CẤU TẠO HẠT NHÂN, ĐỘ HỤT KHỐI, NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT

1. Dạng 1:

a. Cấu tạo hạt nhân:

$${}_Z^A X \text{ được tạo nên từ } \begin{cases} Z \text{ prôtôn } \begin{cases} m_p = 1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \\ q_p = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \end{cases} \\ N = (A - Z) \text{ nơtrôn } \begin{cases} m_n = 1,67493 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \\ q_n = 0: \text{ không mang điện} \end{cases} \end{cases}$$

b. Đơn vị khối lượng nguyên tử (u): $1u = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \Rightarrow \begin{cases} m_p = 1,007276u \\ m_n = 1,008665u \end{cases}$

c. Các công thức liên hệ:

+) Số mol:

$$\begin{cases} \mu = \frac{m}{A}; A: \text{ khối lượng mol (g/mol) hay số khối (u)} \\ \mu = \frac{N}{N_A}; \begin{cases} N: \text{ số hạt nhân nguyên tử} \\ N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ nguyên tử/mol} \end{cases} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = \frac{NA}{N_A}: \text{ khối lượng} \\ N = \frac{mN_A}{A} \end{cases}$$

DẠNG 2: XÁC ĐỊNH ĐỘ HỤT KHỐI, NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT, NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT RIÊNG.

Phương pháp:

+ Sử dụng công thức tính độ hụt khối: $\Delta m = m_0 - m$

Trong đó $m_0 = Zm_p + Nm_n = Zm_p + (A-Z)m_n$ là khối lượng các nuclôn, m là khối lượng hạt nhân X.

+ Năng lượng liên kết $W_{lk} = \Delta m \cdot c^2 = (m_0 - m)c^2$

+ Năng lượng liên kết riêng (là năng lượng liên kết tính cho 1 nuclôn): $\varepsilon = \frac{W_{lk}}{A}$

+ Chuyển đổi đơn vị từ uc^2 sang MeV: $1 uc^2 = 931,5 \text{ MeV}$.

Lưu ý: * Năng lượng liên kết riêng càng lớn thì hạt nhân càng bền vững.

* H.nhân có số khối trong khoảng từ 50 đến 70, n.lượng liên kết riêng của chúng có giá trị lớn nhất vào khoảng 8,8 MeV/nu

DẠNG 3: PHẢN ỨNG

1. Phản ứng hạt nhân

+ Phản ứng hạt nhân là mọi quá trình dẫn đến sự biến đổi hạt nhân.

+ Phản ứng hạt nhân thường được chia thành hai loại:

- Phản ứng tự phân rã một hạt nhân không bền vững thành các hạt khác: $A \rightarrow B + C$

- Phản ứng trong đó các hạt nhân tương tác với nhau, dẫn đến sự biến đổi chúng thành các hạt khác: $A + B \rightarrow C + D$

2. Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân

1. Định luật bảo toàn số nuclôn (số khối A): $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$

2. Định luật bảo toàn điện tích (nguyên tử số Z): $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$

3. Định luật bảo toàn động lượng: $\vec{P}_d = \vec{P}_s$ hay $\vec{p}_A + \vec{p}_B = \vec{p}_C + \vec{p}_D$

4. Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần $W_T = W_S$

hay $W_{dT} + (m_A + m_B)c^2 = W_{dS} + (m_C + m_D)c^2$.

(W_{dT}, W_{dS} lần lượt là tổng động năng của các hạt nhân trước và sau phản ứng)

Chú ý:- Năng lượng toàn phần của một hạt nhân $W = mc^2 + \frac{1}{2}mv^2$

- Liên hệ giữa động lượng và động năng: $p^2 = 2mW_d$ hay $W_d = \frac{p^2}{2m}$

3. Năng lượng trong phản ứng hạt nhân

Gọi W là năng lượng của một phản ứng hạt nhân ta có $W = (m_0 - m)c^2$. Với $m_0 = m_A + m_B$; $m = m_C + m_D$.

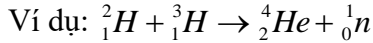
+ Nếu $m_0 > m$ thì $W > 0$ phản ứng tỏa năng lượng.

+ Nếu $m_0 < m$ thì $W < 0$ phản ứng thu năng lượng.

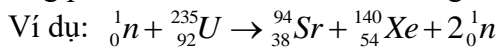
Từ định luật bảo toàn năng lượng toàn phần ta suy ra: $W = W_{dS} - W_{dT} = W_{dC} + W_{dD} - (W_{dA} + W_{dB})$

4. Hai loại phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng

+ Phản ứng nhiệt hạch: Hai hạt nhân rất nhẹ (có số khối $A < 10$) như hiđrô, hêli, ... kết hợp với nhau thành một hạt nhân nặng hơn.



+ Phản ứng phân hạch: Một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn (có khối lượng cùng cỡ).



Chủ đề 2 : PHÓNG XẠ

1. Số nguyên tử chất phóng xạ còn lại sau thời gian t $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

2. Số hạt nguyên tử bị phân rã bằng số hạt nhân con được tạo thành và bằng số hạt (α hoặc e^- hoặc e^+) được tạo thành: $\Delta N = N_0 - N = N_0(1 - e^{-\lambda t})$

3. Khối lượng chất phóng xạ còn lại sau thời gian t $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$

Trong đó: N_0, m_0 là số nguyên tử, khối lượng chất phóng xạ ban đầu. , T là chu kỳ bán rã, $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}$ là hằng số phóng xạ. λ và T không phụ thuộc vào các tác động bên ngoài mà chỉ phụ thuộc bản chất bên trong của chất phóng xạ.

4. Khối lượng chất bị phân rã xạ sau thời gian t $\Delta m = m_0 - m = m_0(1 - e^{-\lambda t})$

5. Phần trăm chất phóng xạ bị phân rã: $\frac{\Delta m}{m_0} = 1 - e^{-\lambda t}$

6. Phần trăm chất phóng xạ còn lại : $\frac{m}{m_0} = 2^{-\frac{t}{T}} = e^{-\lambda t}$

7. Khối lượng chất mới được tạo thành sau thời gian t : $m_1 = \frac{\Delta N}{N_A} A_1 = \frac{A_1 N_0}{N_A} (1 - e^{-\lambda t}) = \frac{A_1}{A} m_0 (1 - e^{-\lambda t})$

Trong đó: A, A_1 là số khối của chất phóng xạ ban đầu và của chất mới được tạo thành $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ là số Avôgađrô.

Lưu ý: Trường hợp phóng xạ β^+, β^- thì $A = A_1 \Rightarrow m_1 = \Delta m$

8. Độ phóng xạ H

Là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ, đo bằng số phân rã trong 1 giây. $H = H_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = H_0 \cdot e^{-\lambda t} = \lambda N$ $H_0 = \lambda N_0$ là độ phóng xạ ban đầu.

Đơn vị : Becoren (Bq) ; 1Bq = 1 phân rã/giây Curi (Ci) ; 1 Ci = $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq

Lưu ý: Khi tính độ phóng xạ H, H_0 (Bq) thì chu kỳ phóng xạ T phải đổi ra đơn vị giây (s).

9. Quy tắc dịch chuyển của sự phóng xạ

+ Phóng xạ α (${}^4_2\text{He}$): ${}_Z^AX \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{Z-2}^{A-4}Y$

So với hạt nhân mẹ, hạt nhân con lùi 2 ô trong bảng tuần hoàn và có số khối giảm 4 đơn vị.

+ Phóng xạ β^- (${}^0_{-1}e$): ${}_Z^AX \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_{Z+1}^AY$

So với hạt nhân mẹ, hạt nhân con tiến 1 ô trong bảng tuần hoàn và có cùng số khối.

Thực chất của phóng xạ β^- là một hạt nơtrôn biến thành một hạt prôtôn, một hạt electrôn và một hạt nơtrinô:
 $n \rightarrow p + e^- + \nu$

Lưu ý: - Bản chất (thực chất) của tia phóng xạ β^- là hạt electrôn (e^-)
- Hạt nơtrinô (ν) không mang điện, không khối lượng (hoặc rất nhỏ) chuyển động với vận tốc của ánh sáng và hầu như không tương tác với vật chất.

+ Phóng xạ β^+ (0_1e): ${}^A_ZX \rightarrow {}^0_{+1}e + {}^A_{Z-1}Y$

So với hạt nhân mẹ, hạt nhân con lùi 1 ô trong bảng tuần hoàn và có cùng số khối.

Thực chất của phóng xạ β^+ là một hạt prôtôn biến thành một hạt nơtrôn, một hạt pôzitrôn và một hạt nơtrinô:
 $p \rightarrow n + e^+ + \nu$

*******HẾT*******