

CHƯƠNG IV. DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ.

Bài 20. MẠCH DAO ĐỘNG

I. MẠCH DAO ĐỘNG.

Cuộn cảm có độ tự cảm L mắc nối tiếp với tụ điện C thành mạch điện kín.

II. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ TỰ DO TRONG MẠCH DAO ĐỘNG

1. Biến thiên điện tích và dòng điện

$$q = q_0 \cos \omega t \quad (\text{Chọn } t = 0 \text{ sao cho } \varphi = 0)$$

$$i = \frac{dq}{dt} = -I_0 \sin(\omega t) = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ với } I_0 = \omega Q_0 \text{ và } \omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

* Nhận xét:

- Dòng điện qua L biến thiên điều hòa, sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện tích trên tụ điện C .

- Điện áp hai bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số với điện tích hai bản tụ

2. Chu kỳ và tần số riêng của mạch dao động:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}; T = 2\pi\sqrt{LC} \text{ và } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

III. NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TỪ CỦA MẠCH DAO ĐỘNG LC.

Tổng năng lượng điện trường trên tụ điện và năng lượng từ trường trên cuộn cảm gọi là năng lượng điện từ.

- Năng lượng điện trường (ở tụ điện) : $W_{\text{đ}} = \frac{1}{2} Cu^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} qu$

- Năng lượng từ trường (ở cuộn cảm) : $W_{\text{t}} = \frac{1}{2} Li^2$

- Năng lượng điện từ trường:

$$W = W_{\text{đ}} + W_{\text{t}} = \frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} CU_0^2$$

* Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ biến thiên của điện tích và dòng điện.

Bài 21. ĐIỆN TỪ TRƯỜNG

I. MỐI QUAN HỆ GIỮA ĐIỆN TRƯỜNG VÀ TỪ TRƯỜNG

- Nếu tại một nơi có một từ trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một điện trường xoáy

- Nếu tại một nơi có một điện trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một từ trường xoáy

Tãm ṭt lý thuyỐt ṿt lý 12

* **Chú ý:** Điện trường xoáy và từ trường xoáy có các đường sức là những đường cong kín

II. ĐIỆN TỬ TRƯỜNG

Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên liên quan mật thiết với nhau và là hai thành phần của một trường thống nhất gọi là điện từ trường

III. THUYẾT ĐIỆN TỬ MẮC - XOEN

Mắc – xoen đã xây dựng được một hệ 4 phương trình diễn tả mối quan hệ giữa :

- Điện tích, điện trường, dòng điện và từ trường;
- Sự biến thiên của từ trường theo thời gian và điện trường xoáy
- Sự biến thiên của điện trường theo thời gian và từ trường.

Bài 22. SÓNG ĐIỆN TỬ

I. SÓNG ĐIỆN TỬ

1. **Định nghĩa:** Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian

2. **Đặc điểm sóng điện từ:**

- Sóng điện từ lan truyền được trong các môi trường và trong cả chân không.
- Tốc độ của sóng điện từ trong chân không là $c = 3.10^8$ m/s, bước sóng

$$\lambda = c.T = \frac{c}{f}$$

- Sóng điện từ là sóng ngang.
- Trong quá trình truyền sóng \vec{E}, \vec{B} luôn vuông góc với nhau và cùng vuông góc với phương truyền sóng. Dao động của điện trường và từ trường tại 1 điểm luôn đồng pha
- Sóng điện từ cũng phản xạ và khúc xạ, nhiễu xạ như ánh sáng, như sóng cơ.
- Sóng điện từ mang năng lượng
- Sóng điện từ bước sóng từ vài m đến vài km dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến.

* Người ta chia sóng vô tuyến thành: sóng cực ngắn, sóng ngắn, sóng trung, sóng dài.

* **Chú ý:**

- Nếu sóng điện từ truyền trong môi trường có chiết suất n thì tốc độ lan truyền sóng điện từ là: $v = \frac{c}{n} \Rightarrow \lambda' = \frac{\lambda}{n}$.

- Khi sóng điện từ lan truyền từ môi trường này sang môi trường kia thì tốc độ lan truyền sóng điện từ thay đổi dẫn đến bước sóng thay đổi, còn tần số sóng luôn không đổi.

- *Hướng của $\vec{E}, \vec{B}, \vec{v}$ tuân theo quy tắc nắm tay phải.*

II. SỰ TRUYỀN SÓNG VÔ TUYẾN TRONG KHÍ QUYẾN.

Tãm tắt lý thuyết về lý 12

Các phân tử không khí hấp thụ mạnh sóng dài, sóng trung, sóng cực ngắn nên các sóng này không truyền được đi xa.

* **Chú ý:** Không khí cũng hấp thụ mạnh sóng ngắn, tuy nhiên trong một số vùng tương đối hẹp, các sóng ngắn hầu như không bị không khí hấp thụ.

Sóng ngắn phản xạ tốt trên tầng điện li (là một lớp khí quyển, trong đó các phân tử khí đã bị ion hóa rất mạnh) nên có thể truyền đi rất xa

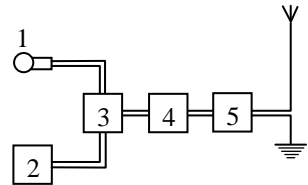
Bài 23. NGUYÊN TẮC THÔNG TIN LIÊN LẠC BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN

I. NGUYÊN TẮC CHUNG.

1. Phải dùng sóng điện từ cao tần để tải thông tin gọi là sóng mang
2. Phải biến điệu các sóng mang : “trộn” sóng âm tần với sóng mang
3. Ở nơi thu phải tách sóng âm tần ra khỏi sóng mang
4. Khuếch đại tín hiệu thu được.

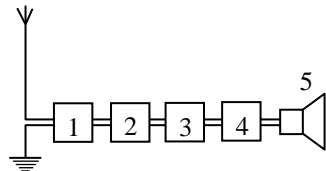
II. SƠ ĐỒ KHỐI MỘT MÁY PHÁT THANH.

- (1): Micrô.
- (2): Mạch phát sóng điện từ cao tần.
- (3): Mạch biến điệu.
- (4): Mạch khuếch đại.
- (5): Anten phát.



III. SƠ ĐỒ KHỐI MỘT MÁY THU THANH.

- (1): Anten thu.
- (2): Mạch khuếch đại dao động điện từ cao tần.
- (3): Mạch tách sóng.
- (4): Mạch khuếch đại dao động điện từ âm tần.
- (5): Loa.



-----Hết Chương-----

CHƯƠNG V. SÓNG ÁNH SÁNG

Bài 24. TÁN SẮC ÁNH SÁNG

I. SỰ TÁN SẮC ÁNH SÁNG

1. Thí nghiệm

- Cho chùm ánh sáng mặt trời đi qua lăng kính thủy tinh, chùm sáng sau khi qua lăng kính bị lệch về phía đáy, đồng thời bị tách ra thành một dãy màu liên tục có 7 màu chính: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

Tãm tɔt lý thuyỐt vỀt lý 12

- Sự phân tách một chùm sáng phức tạp thành các chùm sáng đơn sắc gọi là sự tán sắc ánh sáng.

2. Ánh sáng đơn sắc : ánh sáng có một màu nhất định và không bị tán sắc khi qua lăng kính gọi là ánh sáng đơn sắc.

* **Chú ý:** Mỗi ánh sáng đơn sắc có một tần số xác định (trong một môi trường nhất định thì mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định)

II. GIẢI THÍCH HIỆN TƯỢNG TÁN SẮC

- Ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ màu đỏ đến màu tím.

- Chiết suất của thủy tinh đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau. Chiết suất có giá trị nhỏ nhất đối với ánh sáng đỏ và tăng dần khi chuyển sang màu da cam, màu vàng,... và có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng tím. Đặc điểm này là chung cho mọi chất trong suốt ($n_{\text{đỏ}} \leq n \leq n_{\text{tím}}$)

III. ỨNG DỤNG

Hiện tượng tán sắc giúp ta giải thích được một số hiện tượng như cầu vồng, ứng dụng trong máy quang phổ...

Bài 25. SỰ GIAO THOA ÁNH SÁNG

I. HIỆN TƯỢNG NHIỀU XẠ ÁNH SÁNG

Hiện tượng truyền sai lệch so với sự truyền thẳng khi ánh sáng gặp vật cản gọi là hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng.

* **Chú ý:** Hiện tượng nhiễu xạ, hiện tượng tán sắc chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.

II. HIỆN TƯỢNG GIAO THOA ÁNH SÁNG.

Thí nghiệm Y-âng chứng tỏ rằng hai chùm ánh sáng kết hợp cũng có thể giao thoa với nhau, nghĩa là ánh sáng có tính chất sóng.

III. VỊ TRÍ CÁC VÂN

Gọi a là khoảng cách giữa hai nguồn kết hợp S_1S_2

D : là khoảng cách từ hai nguồn đến màn

λ : là bước sóng ánh sáng

➤ **Vị trí vân sáng trên màn:**

$$x_s = k \frac{\lambda D}{a} = k_i \quad (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$$

* **Chú ý:**

- $k = 0 \Rightarrow x_s = 0$: Vân trung tâm là vân sáng bậc 0

- $k = \pm 1 \Rightarrow x_s = \pm i$: Vân sáng bậc 1

- $k = \pm 2 \Rightarrow x_s = \pm 2i$: Vân sáng bậc 2

....

➤ Vị trí vân tối trên màn:

$$x_t = \left(k' + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a} = \left(k' + \frac{1}{2}\right) i \quad (k' = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$$

* Chú ý:

- Đối với vân tối, không có khái niệm bậc giao thoa.
- $k = 0$, ta được vân tối thứ 1
- $k = 1$, ta được vân tối thứ 2
- $k = 2$, ta được vân tối thứ 3...

➤ Khoảng vân i :

- Là khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp hoặc hai vân tối liên tiếp
- Công thức tính khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$

IV. BƯỚC SÓNG ÁNH SÁNG VÀ MÀU SẮC.

- Bước sóng ánh sáng: mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng hoặc tần số trong chân không hoàn toàn xác định.
- Ánh sáng nhìn thấy có bước sóng từ 380nm đến 760nm
($\lambda_{\text{tím}} \leq \lambda \leq \lambda_{\text{đỏ}}$)

V. ĐIỀU KIỆN VỀ NGUỒN KẾT HỢP TRONG HIỆN TƯỢNG GIAO THOA

- Hai nguồn phải phát ra ánh sáng có cùng tần số (bước sóng).
- Hiệu số pha dao động của 2 nguồn phải không đổi theo thời gian

* Chú ý: Hiện tượng giao thoa chỉ có thể được giải thích nếu thừa nhận ánh sáng có tính chất sóng.

Bài 26. CÁC LOẠI QUANG PHỔ MÁY QUANG PHỔ

- ✚ Là dụng cụ dùng để phân tích chùm ánh sáng phức tạp tạo thành những thành phần đơn sắc
- ✚ Máy quang phổ gồm có 3 bộ phận chính:
 - + Ống chuẩn trực: để tạo ra chùm tia song song
 - + Hệ tán sắc (gồm các lăng kính): để tán sắc ánh sáng
 - + Buồng tối: để thu ảnh quang phổ

Bài 27. TIA HỒNG NGOẠI VÀ TIA TỬ NGOẠI

I. PHÁT HIỆN TIA HỒNG NGOẠI VÀ TỬ NGOẠI.

- Ở ngoài quang phổ nhìn thấy được, ở cả 2 đầu đỏ và tím, còn có những bức xạ mà mắt không nhìn thấy, nhưng phát hiện nhờ mối hàn của cặp nhiệt điện và bột huỳnh quang.

Tãm t̃t lý thuyỐt ṽt lý 12

- Bức xạ không trông thấy ở ngoài vùng màu đỏ gọi là bức xạ (hay tia) hồng ngoại. Bức xạ không nhìn thấy ở ngoài vùng tím gọi là bức xạ (hay tia) tử ngoại.

II. BẢN CHẤT VÀ TÍNH CHẤT CHUNG.

* **Bản chất:**

- Tia hồng ngoại và tia tử ngoại có cùng bản chất với ánh sáng (sóng điện từ)

* **Tính chất.**

- Tuân theo các định luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, gây ra được hiện giao thoa, nhiễu xạ.

- Miền hồng ngoại trải từ bước sóng 760nm đến khoảng vài milimét, còn miền tử ngoại trải từ bước sóng 380nm đến vài nanômét.

III. TIA HỒNG NGOẠI.

1. Cách tạo ra

Mọi vật có nhiệt độ cao hơn 0K đều có thể phát ra tia hồng ngoại. Để phân biệt được tia hồng ngoại do vật phát ra thì vật phải có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường.

Nguồn hồng ngoại thông dụng là bóng đèn dây tóc, bếp ga, bếp than, đốt hồng ngoại.

2. Tính chất

- Tác dụng nổi bật là tác dụng nhiệt.

- Tia hồng ngoại có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học.

- Tia hồng ngoại cũng có thể biến điệu như sóng điện từ cao tần.

- Ngoài ra tia hồng ngoại còn được ứng dụng trong ống nhòm hồng ngoại để quan sát...

IV. TIA TỬ NGOẠI

1. Nguồn tia tử ngoại

Vật có nhiệt độ cao hơn $2000^{\circ}C$ thì phát ra tia tử ngoại.

2. Tính chất

- Tác dụng lên phim ảnh

- Kích thích sự phát quang của nhiều chất

- Kích thích nhiều phản ứng hóa học

- Làm ion hóa không khí và nhiều chất khí khác.

- Tác dụng sinh học

- Bị nước, thủy tinh hấp thụ mạnh.

3. Sự hấp thụ tia tử ngoại

- Thủy tinh hấp thụ mạnh tia tử ngoại; thạch anh, nước và không khí trong suốt với các tia có bước sóng trên 200nm và hấp thụ mạnh các tia có bước sóng ngắn hơn.

- Tần ôzôn hấp thụ hầu hết các tia có bước sóng dưới 300nm

4. Công dụng

Tâm t₃t lý thuy₀t v₀t lý 12

Được ứng dụng: tiết trùng thực phẩm, dụng cụ y tế, tìm vết nứt bề mặt kim loại...

Bài 28. TIA X

I. NGUỒN PHÁT TIA X

Mỗi khi một chùm tia catôt, tức là một chùm electron có năng lượng lớn, đập vào một vật rắn (kim loại có nguyên tử lượng lớn) thì vật đó phát ra tia X

II. CÁCH TẠO RA TIA X.

Ông Culítgiơ: Ông thủy tinh chân không, dây nung, anôt, catôt

- Dây nung : nguồn phát electron
- Catôt K : Kim loại có hình chỏm cầu
- Anôt : Kim loại có nguyên tử lượng lớn, chịu nhiệt cao. Hiệu điện thế U_{AK} cỡ vài chục kilôvôn.

III. BẢN CHẤT VÀ TÍNH CHẤT CỦA TIA X

1. Bản chất.

Tia X có bản chất là sóng điện từ, có bước sóng $\lambda = 10^{-8} \text{ m} \div 10^{-11} \text{ m}$

2. Tính chất

Tia X có khả năng đâm xuyên : Xuyên qua tấm nhôm vài cm, nhưng không qua tấm chì vài mm.

Tia X làm đen kính ảnh.

Tia X làm phát quang 1 số chất.

Tia X làm ion hóa không khí.

Tia X tác dụng sinh lí.

3. Công dụng

Chuẩn đoán chữa 1 số bệnh trong y học, tìm khuyết tật trong các vật đúc, kiểm tra hành lí, nghiên cứu cấu trúc vật rắn.

IV. THANG SÓNG ĐIỆN TỪ

Sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X và tia gamma đều có cùng bản chất là sóng điện từ, chỉ khác nhau về tần số (hay bước sóng) và chúng khác nhau về tính chất và tác dụng.

-----Hết Chương-----

CHƯƠNG VI. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

Bài 30. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN.

THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

I. ĐỊNH NGHĨA HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN

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

II. ĐỊNH LUẬT VỀ GIỚI HẠN QUANG ĐIỆN

Tãm tɔ̃t lý thuyỐt vỀt lý 12

Đối với kim loại, ánh sáng kích thích phải có bước sóng λ ngắn hơn hoặc bằng giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó mới gây ra hiện tượng quang điện.

* Chú ý:

- + Định luật trên còn gọi là định luật 1 quang điện
- + Định luật 2. Cường độ dòng quang điện hòa ti lệ thuận với cường độ của chùm ánh sáng kích thích.
- + Định luật 3. Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện không phụ thuộc cường độ của chùm ánh sáng kích thích mà chỉ phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích và bản chất của kim loại dùng làm catốt.

+ Công thức Anhtanh (về hiện tượng quang điện) $hf = A + \frac{1}{2}mv_{0\max}^2$.

trong đó: A công thoát (J, eV); $v_{0\max}$ vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện

+ Để dòng quang điện triệt tiêu, người ta cần đặt vào hai đầu anốt và catốt một hiệu điện thế âm: $U_{AK} = -U_h < 0$. Theo định lý động năng thì ta có:

$$eU_h = W_{0\max} = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2$$

III. THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

1. Giả thuyết Plăng

Lượng năng lượng mà mỗi lần nguyên tử (phân tử) hấp thụ hay phát xạ có giá trị hoàn toàn xác định và bằng hf, trong đó f là tần số của ánh sáng bị hấp thụ hay được phát ra, còn h là 1 hằng số.

* **Chú ý:** quan niệm thường (cũ) về phát xạ và hấp thụ năng lượng là liên tục, không gian đoạn

2. Lượng tử năng lượng: $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$

Với $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ (J.s): gọi là hằng số Plăng.

3. Thuyết lượng tử ánh sáng

- Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon
- Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f, các photon đều giống nhau. Mỗi photon mang năng lượng bằng hf.
- Trong chân không, photon bay với vận tốc $c = 3 \cdot 10^8$ m/s dọc theo các tia sáng.
- Mỗi lần một nguyên tử (phân tử) phát xạ hay hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ một photon.

IV. GIẢI THÍCH ĐỊNH LUẬT VỀ GIỚI HẠN QUANG ĐIỆN (giải thích định luật 1)

Mu_hon electron b_hoc ra kh_hoi bề m_hat kim lo_hai ph_hai cung c_hap cho nó một năng lượng đ_he th_hang các liên kết (công thoát A)

Điều kiện: $hf \geq A \Leftrightarrow \frac{hc}{\lambda} \geq A \Leftrightarrow \lambda \leq \frac{hc}{A} = \lambda_0 \Leftrightarrow \lambda \leq \lambda_0$, với λ_0 gọi là

giới hạn quang điện (m)

V. LƯỜNG TÍNH SÓNG HẠT CỦA ÁNH SÁNG

Ánh sáng vừa có tính chất sóng vừa có tính chất hạt. Vậy ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt.

* **Chú ý:**

- Mọi đối tượng đều có lưỡng tính sóng - hạt. Khi tính chất hạt càng dễ bộc lộ thì tính chất sóng càng bị lưu mờ và ngược lại.

- Sóng ánh sáng có năng lượng càng lớn (bước sóng càng nhỏ) thì tính chất hạt càng dễ bộc lộ, tính chất sóng càng khó thể hiện.

Bài 31. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG

I. CHẤT QUANG DẪN.

Chất dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở thành dẫn điện tốt khi bị chiếu ánh sáng thích hợp.

II. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG.

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

* **Chú ý:** Năng lượng cần thiết cung cấp đ_he xảy ra quang điện trong nhỏ hơn quang điện ngoài.

III. QUANG ĐIỆN TRỞ.

- Là một điện trở làm bằng chất quang dẫn

- **Cấu tạo:** Gồm một sợi dây bằng chất quang dẫn gắn trên một đế cách điện.

- Điện trở của quang điện trở có thể thay đổi từ vào $M\Omega$ khi không được chiếu sáng xuống vài chục Ω khi được chiếu sáng.

IV. PIN QUANG ĐIỆN

* Là nguồn điện chạy bằng năng lượng ánh sáng, nó biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng, pin hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong xảy ra bên cạnh một lớp chặn.

* Hiệu suất của các pin quang điện chỉ vào khoảng trên dưới 10%.

* **Cấu tạo:** gồm có một tấm bán dẫn loại n, bên trên phủ một lớp mỏng bán dẫn loại p, trên cùng là một lớp kim loại rất mỏng, dưới cùng là một đế kim loại. Lớp tiếp xúc p - n, còn gọi là lớp chặn, ngăn electron khuếch tán từ n sang p và lỗ trống từ p sang n.

Tóm tắt lý thuyết vật lý 12

* **Hoạt động:** Khi chiếu ánh sáng thích hợp vào lớp kim loại trên cùng vào lớp p gây ra hiện tượng quang điện trong và giải phóng các cặp electron và lỗ trống. Electron đi xuống bán dẫn n còn lỗ trống thì giữ lại trong lớp p. Kết quả điện cực kim loại trên nhiễm điện dương và đế kim loại dưới nhiễm điện âm (suất điện động từ 0,5V đến 0,8V).

* **Ứng dụng:** được ứng dụng trong các máy đo ánh sáng, máy tính bỏ túi, vệ tinh nhân tạo,...

Bài 33. MẪU NGUYÊN TỬ BO

I. MÔ HÌNH HÀNH TINH NGUYÊN TỬ.

- Rơ-đơ-pho đề xướng mẫu hành tinh nguyên tử (các electron chuyển động quanh hạt nhân giống như các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời), nhưng không giải thích được tính bền vững và sự tạo thành quang phổ vạch của các nguyên tử.

- Mẫu nguyên tử Bo gồm: mô hình hành tinh nguyên tử và hai tiên đề của Bo.

II. CÁC TIÊN ĐỀ CỦA BO VỀ CẤU TẠO NGUYÊN TỬ.

1) Tiên đề về các trạng thái dừng.

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

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

* Chú ý:

- Bình thường nguyên tử ở trong trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất (gần hạt nhân nhất). Đó là trạng thái cơ bản, có bán kính $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{m}$ (gọi là bán kính Bo)

- Các trạng thái còn lại gọi là trạng thái kích thích, thời gian sống trung bình của nguyên tử trong các trạng thái này cỡ 10^{-8}s .

Bán kính:	r_0	$4r_0$	$9r_0$	$16r_0$	$25r_0$	$36r_0$
Tên quỹ đạo	K (n = 1)	L (n = 2)	M (n = 3)	N (n = 4)	O (n = 5)	P (n = 6)

$$r_n = n^2 r_0 \quad \text{với } n = 1, 2, 3, \dots$$

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

Tâm t_hat lý thuy_hốt v_hết lý 12

Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng (E_n) sang trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn (E_m) thì nó phát ra một photon có năng

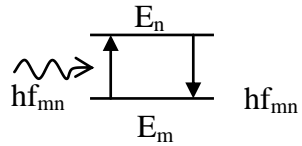
lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$:
$$\varepsilon = hf_{nm} = \frac{hc}{\lambda_{nm}} = E_n - E_m$$

Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trong trạng thái dừng có năng lượng E_m mà hấp thụ được một photon có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$ thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao E_n .

III. QUANG PHỔ PHÁT XẠ VÀ HẤP THỤ CỦA HIDRÔ.

- Khi electron chuyển từ mức năng lượng cao xuống mức năng lượng thấp thì nó phát ra một photon có năng lượng: $hf = E_{cao} - E_{thấp}$

- Mỗi photon có tần số f ứng với 1 sóng ánh sáng có bước sóng λ ứng với 1 vạch quang phổ phát xạ (có màu hay vị trí nhất định)



- Ngược lại, khi nguyên tử hiđrô đang ở mức năng lượng thấp mà nằm trong vùng ánh sáng trắng thì nó hấp thụ 1 photon để chuyển lên mức năng lượng cao làm trên nền quang phổ liên tục xuất hiện vạch tối. (Quang phổ hấp thụ của nguyên tử hiđrô cũng là quang phổ vạch).

Chương VII. HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

Bài 35. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO CỦA HẠT NHÂN

I. CẤU TẠO CỦA HẠT NHÂN

- Hạt nhân được cấu tạo bởi hai loại hạt là prôtôn và notron, gọi chung là nuclôn.

- Tổng số nuclôn trong một hạt nhân gọi là số khối A.

- Kí hiệu của hạt nhân: ${}_Z^A X$

Trong đó **Z**: nguyên tử số, chính là số prôtôn và là số thứ tự của nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

Số notron $N = A - Z$

II. ĐỒNG VỊ

Là các hạt nhân có cùng số prôtôn Z , khác nhau số notron (khác nhau số khối).

III. KHỐI LƯỢNG HẠT NHÂN

Khối lượng hạt nhân rất lớn so với khối lượng của êlectron, vì vậy khối lượng nguyên tử gần như tập trung toàn bộ ở hạt nhân.

Đơn vị khối lượng hạt nhân là: u

$$1u = \frac{1}{12} m_{12}c \quad ; \quad 1u = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$$

IV. KHỐI LƯỢNG VÀ NĂNG LƯỢNG (Hệ thức Anh-xtanh).

$$E = mc^2.$$

Ngoài ra theo thuyết tương đối hẹp thì: $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

trong đó:

m_0 : khối lượng nghỉ, tức là khối lượng khi vật ở trạng thái nghỉ.

m : là khối lượng động, tức là khối lượng khi vật chuyển động

v : vận tốc của vật

* Chú ý :

- $m > m_0$

- Photon chuyển động với tốc độ bằng c nên khối lượng nghỉ photon bằng không.

* Năng lượng toàn phần của vật : $E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

* Năng lượng nghỉ (năng lượng khi vật đứng yên): $E_0 = m_0 c^2$

* Động năng của vật: $W_{\odot} = E - E_0 = (m - m_0)c^2$

Bài 36. NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT CỦA HẠT NHÂN. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

I. LỰC HẠT NHÂN

Lực tương tác giữa các nuclon gọi là lực hạt nhân. Lực hạt nhân không có cùng bản chất với lực tĩnh điện hay lực hấp dẫn. Lực hạt nhân chỉ phát huy tác dụng trong phạm vi kích thước hạt nhân (bán kính tác dụng cỡ 10^{-15} m).

* **Chú ý:** Lực hạt nhân không phụ thuộc vào điện tích, đây là một lực thuộc tương tác mạnh.

II. NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT CỦA HẠT NHÂN.

1) Độ hụt khối

Xét hạt nhân ${}^A_Z X$. Khối lượng các nuclon tạo thành hạt nhân X là:

$$Z m_p + (A - Z) m_n$$

Độ hụt khối: $\Delta m = Z m_p + (A - Z) m_n - m_X$

Tâm t_hat lý thuy_ot v_et lý 12

V_ay kh_oi l_uo_ng của m_ot h_at nh_an lu_on nh_o hơn t_ong kh_oi l_uo_ng của các nuclon tạo thành h_at nh_an đ_o.

2) Năng l_uo_ng liên k_et.

N_ang l_uo_ng liên k_et của m_ot h_at nh_an đ_uc tính b_ang tích số của đ_o h_at kh_oi của h_at nh_an với thừa số c^2

$$W_{lk} = \Delta m \cdot c^2 = [Z m_p + (A - Z) m_n - m_x] c^2$$

3) Năng l_uo_ng kiên k_et riêng: $\frac{W_{lk}}{A}$

M_uc đ_o b_en v_ung của h_at nh_an t_uy thu_oc vào n_ang l_uo_ng kiên k_et riêng, n_ang l_uo_ng kiên k_et riêng càng lớn thì h_at nh_an càng b_en v_ung.

III. PH_AN ỨNG H_AT NH_AN

Ph_an ứng h_at nh_an là quá trình bi_en đ_oi các h_at nh_an, chia làm 2 loại:

+ Ph_an ứng h_at nh_an tự ph_at: quá trình tự ph_an r_a của m_ot h_at nh_an kh_ong b_en thành các h_at nh_an khác.

+ Ph_an ứng h_at nh_an kích th_ich: quá trình các h_at nh_an tương tác với nhau tạo ra các h_at nh_an khác

IV. CÁC Đ_INH LU_AT B_AO TO_AN TRONG PH_AN ỨNG H_AT NH_AN.

+ B_ao toàn đ_iện tích.

+ B_ao toàn số nuclon.

+ B_ao toàn n_ang l_uo_ng toàn ph_an.

+ B_ao toàn đ_ong l_uo_ng.

* Chú ý:

Cho ph_an ứng h_at nh_an: ${}_{Z_1}^{A_1}A + {}_{Z_2}^{A_2}B \rightarrow {}_{Z_3}^{A_3}D + {}_{Z_4}^{A_4}F$ (1)

- B_ao toàn đ_iện tích: $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$

- B_ao toàn nuclon: $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$

- B_ao toàn n_ang l_uo_ng toàn ph_an:

$$m_{oA}c^2 + W_{oA} + m_{oB}c^2 + W_{oB} = m_{oD}c^2 + W_{oD} + m_{oF}c^2 + W_{oF}$$

trong đó: $W_{o} = \frac{1}{2}mv^2$ (đ_ong n_ang)

- B_ao toàn đ_ong l_uo_ng: $m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B = m_D \vec{v}_D + m_F \vec{v}_F$

V. N_ANG L_UO_NG CỦA PH_AN ỨNG H_AT NH_AN

$$W = (m_{tr_oo_oo} - m_{sau}) \cdot c^2 \neq 0$$

$W > 0$: Ph_an ứng tỏa n_ang l_uo_ng W

$W < 0$: Ph_an ứng thu n_ang l_uo_ng $W_{thu} = |W| = -W$

* Chú ý:

TẮM TẮT LÝ THUYẾT VẬT LÝ 12

- $m_{\text{trước}}$ là tổng khối lượng các hạt nhân trước phản ứng, ở phản ứng (1) thì $m_{\text{trước}} = m_A + m_B$
- m_{sau} là tổng khối lượng các hạt nhân trước phản ứng, ở phản ứng (1) thì $m_{\text{sau}} = m_D + m_F$

Bài 37. PHÓNG XẠ

I. HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ:

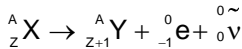
Là quá trình phân hủy tự phát của một hạt nhân không bền vững (tự nhiên hay nhân tạo). Quá trình phân hủy này kèm theo sự tạo ra các hạt và có thể kèm theo sự phát ra các bức xạ điện từ. Hạt nhân tự phân hủy gọi là hạt nhân mẹ, hạt nhân được tạo thành sau khi phân hủy gọi là hạt nhân con.

II. CÁC DẠNG TIA PHÓNG XẠ

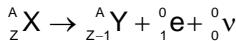
1) Phóng xạ α : tia α là dòng hạt nhân ${}^4_2\text{He}$, chuyển động với tốc độ cỡ $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, đi được trong không khí chừng vài cm, trong chất rắn vài μm .

Phương trình phản ứng: ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + {}^4_2\text{He}$

2) Phóng xạ β^- : Tia β^- là dòng các êlectrôn ${}^0_{-1}e$, phương trình phản ứng:



3) Phóng xạ β^+ : Tia β^+ là dòng các pôzitron 0_1e , phương trình phản ứng:



- Các hạt β chuyển động với tốc độ gần bằng tốc độ ánh sáng, có thể đi được vài m trong không khí và vài mm trong kim loại.

* **Chú ý:** ${}^0_0\nu$: gọi là hạt notrinô, ${}^0_0\bar{\nu}$: gọi là phản hạt của notrinô, các hạt này có khối lượng rất nhỏ, không điện tích và chuyển động với tốc độ xấp xỉ tốc độ ánh sáng.

* Phóng xạ γ : Tia γ là sóng điện từ, do một số hạt nhân con tạo ra ở trạng thái kích khi chuyển về trạng thái có mức năng lượng thấp hơn phát ra. Tia γ có thể đi được vài m trong bê tông và vài cm trong chì.

III. ĐỊNH LUẬT PHÓNG XẠ

Số hạt nhân phóng xạ giảm theo qui luật hàm số mũ:

$$N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$$

IV. CHU KỲ BÁN RÃ: là khoảng thời gian mà số hạt nhân giảm đi một nửa.

Tâm t_{3/4}t lý thuy₀t v₀t lý 12

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0.693}{\lambda} \quad \lambda : \text{H₀ng s₀ ph₀ng xạ (s⁻¹)$$

* Chú ý:

- Đ₀ ph₀ng xạ H (ph₀n r₀/s; Bq; Ci): $H = \lambda N = H_0 e^{-\lambda t} = H_0 2^{-\frac{t}{T}}$ v₀i

$$H_0 = \lambda N_0$$

$$- 1\text{Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$$

B₀NG CHUY₀N Đ₀VI Đ₀NG V₀I

Tên	Kí hiệu	Qui đ ₀ i
Têta	T	10¹²
Giga	G	10⁹
Mêga	M	10⁶
Kilô	K	10³
0	0	0
Mili	M	10⁻³
Micrô	μ	10⁻⁶
Nanô	N	10⁻⁹
Ăngstrom	A⁰	10⁻¹⁰

Tãm t̄t lý thuyŔt vĕt lý 12

Picô	P	10^{-12}
Fecmi	F	10^{-15}