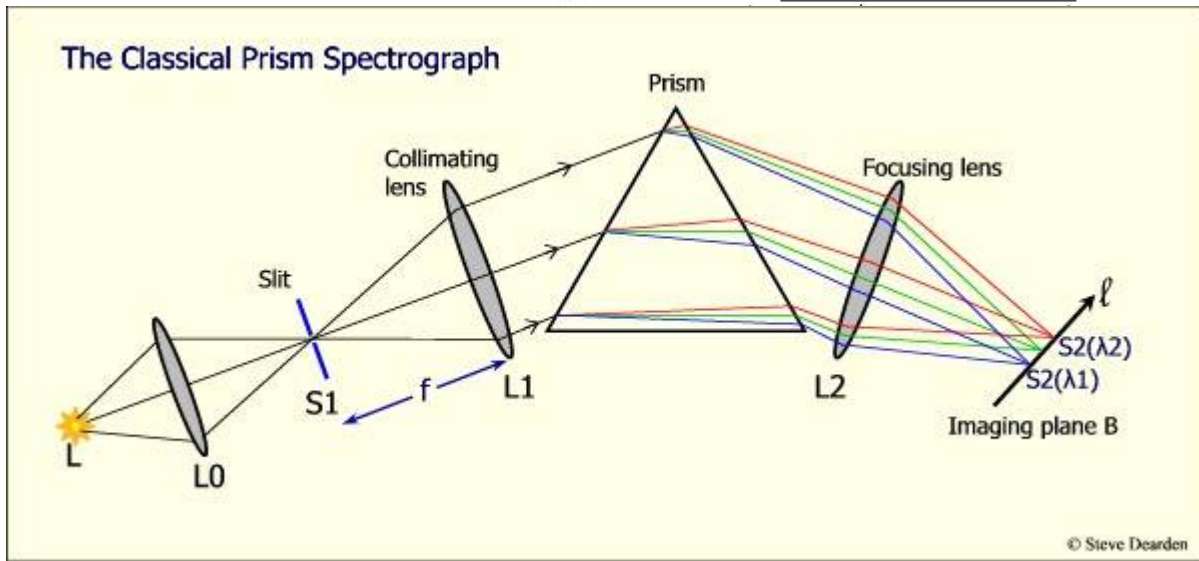
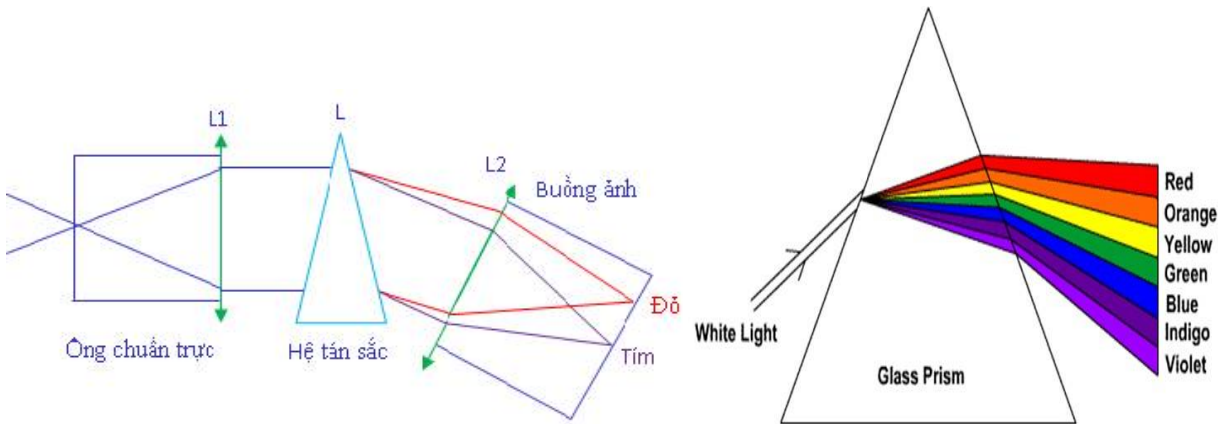


# CHƯƠNG 5: SÓNG ÁNH SÁNG

## CHỦ ĐỀ 1: TÁN SẮC ÁNH SÁNG



**Cấu tạo của máy quang phổ: để phân tích chùm á phức tạp thành những thành phần đơn sắc khác nhau**

- ống chuẩn trực: tạo ra *chùm tia ló (ás trắng) song song rọi* vào lăng kính
- hệ tán sắc: gồm một hay vài lăng kính, phân tích chùm á trắng thành các *chùm tia đơn sắc song song*
- buồng tối (hay buồng ảnh): *hội tụ các chùm đơn sắc*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

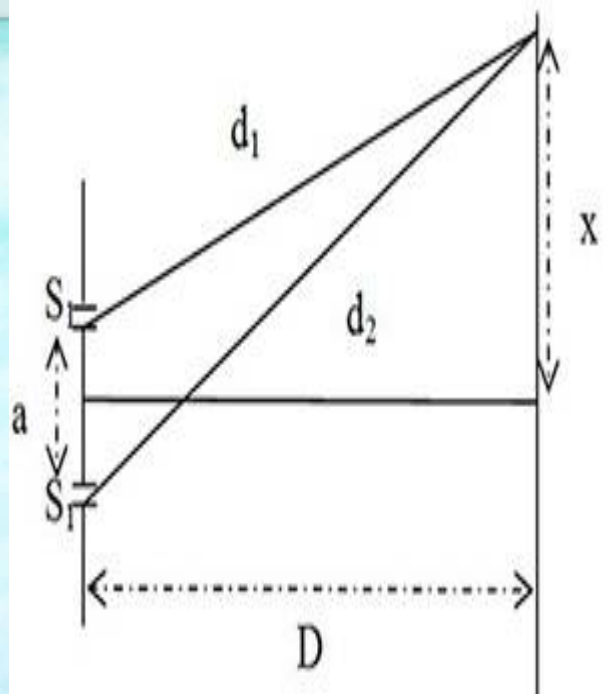
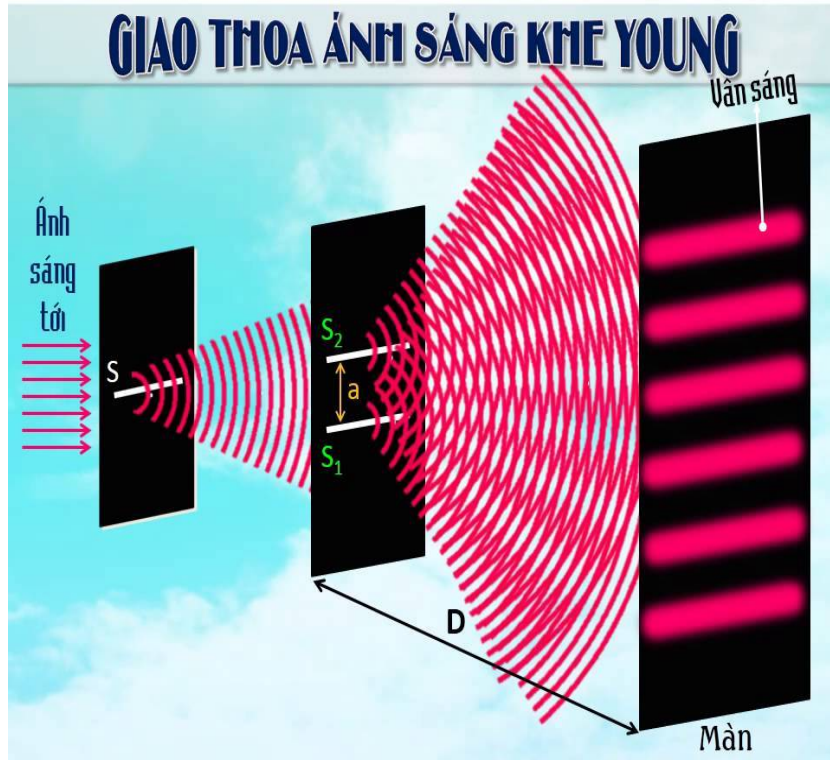
.....

.....

.....

*Trần Thị Thu Vân*

# CHỦ ĐỀ 2: GIAO THOA ÁNH SÁNG



Tran Thi Thu Van

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

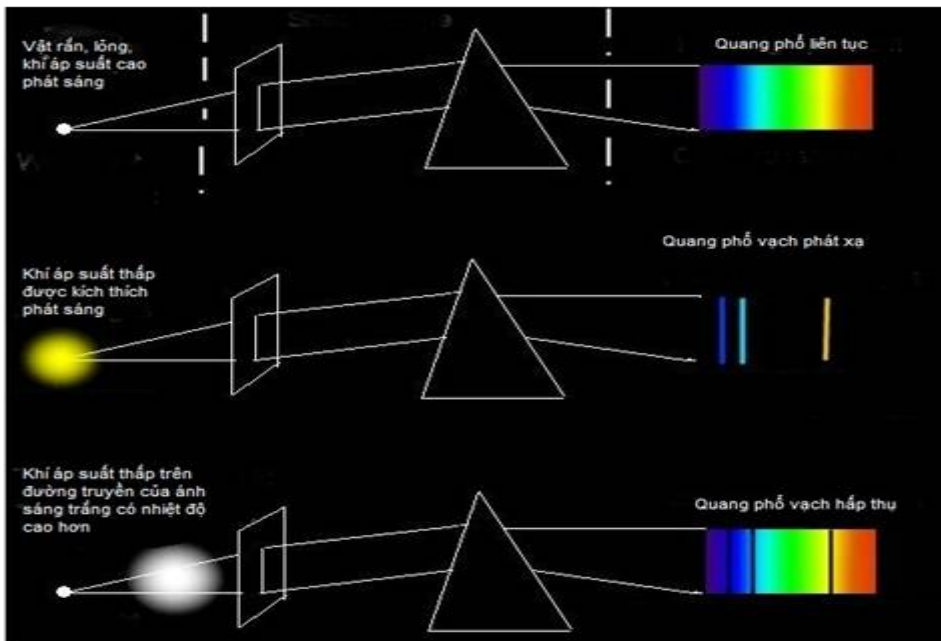
.....

.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

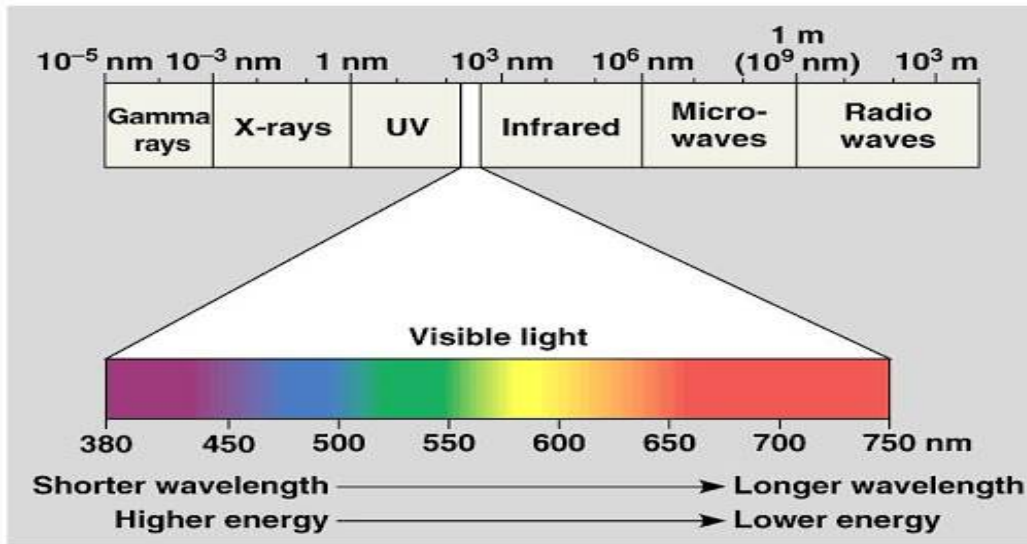
*Trần Thị Thu Vân*

# CHỦ ĐỀ 3: QUANG PHỔ LIÊN TỤC- VẠCH PHÁT XẠ- VẠCH HẤP THỤ

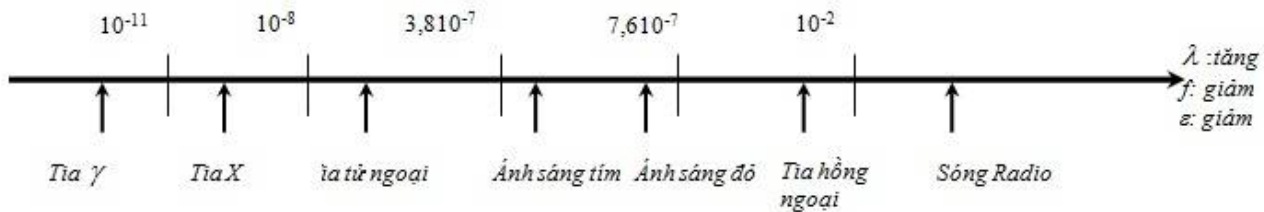


Quang phổ liên tục	Quang phổ vạch phát xạ	Quang phổ vạch hấp thụ
<p>- <b>Khái niệm:</b> là một dải màu liên tục từ đỏ đến tím, giống quang phổ mặt trời.</p> <p>- <b>Nguồn phát:</b> Do các chất rắn, lỏng hoặc <b>khí có áp suất lớn</b>, phát ra khi bị nung nóng.</p> <p>- <b>Ví dụ:</b> áas mặt trời, bóng đèn dây tóc...</p> <p>- <b>Đặc điểm:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ <b>Phụ thuộc</b> vào nhiệt độ nguồn sáng.</li> <li>+ <b>Không phụ thuộc</b> vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.</li> </ul> <p><b>Lưu ý:</b> khi điều chỉnh nhiệt độ vật tăng dần thì <b>dải quang phổ càng rộng lan dần từ bức xạ có bước sóng dài sang bức xạ có bước sóng ngắn</b>, cường độ bức xạ càng mạnh.</p>	<p>- <b>Khái niệm:</b> là hệ thống các vạch màu riêng lẻ trên nền tối.</p> <p>- <b>Nguồn phát:</b> chất khí hoặc hơi ở áp suất thấp.</p> <p>- <b>Ví dụ:</b> hơi Natri phát ra 2 vạch màu vàng. Hidro 4 vạch đỏ, lam, chàm, tím</p> <p>- <b>Đặc điểm:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ <b>Phụ thuộc</b> vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng. Các nguyên tố khác nhau thì phát ra quang phổ vạch khác nhau về màu sắc, độ sáng tỉ đối, số lượng vạch, vị trí.</li> </ul> <p><b>Lưu ý:</b> Quang phổ vạch để xác định định tính và định lượng các nguyên tố có mặt trong hợp chất.</p>	<p>- <b>Khái niệm:</b> những <b>vạch tối riêng rẽ</b>, nằm trên một nền <b>quang phổ liên tục</b>.</p> <p><b>Điều kiện:</b> nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải <b>thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục</b>.</p> <p><b>Ví dụ:</b> quang phổ mặt trời thu được trên mặt đất là quang phổ hấp thụ</p> <p>- <b>Đặc điểm:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ <b>Phụ thuộc</b> vào thành phần cấu tạo của các chất và đặc trưng cho chất đó.</li> </ul> <p><b>Lưu ý:</b> Ở 1 nhiệt độ xác định, 1 chất chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát ra hay ngược lại.</p> <p>- Hiện tượng 1 vạch quang phổ <b>sáng trở thành tối</b> gọi là hiện tượng đảo sắc.</p>

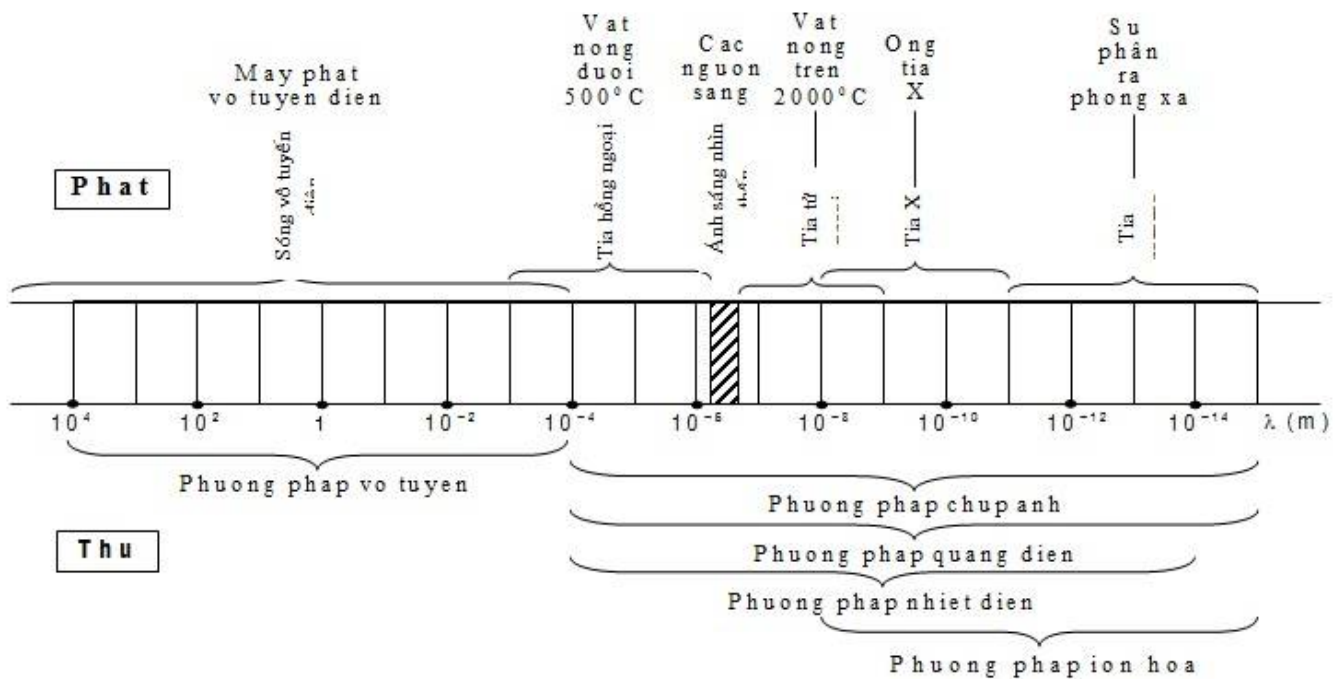
# CHỦ ĐỀ 4: TIA HỒNG NGOẠI- TỬ NGOẠI- TIA X (RONGHEN)



-Sắp xếp thang sóng điện từ theo thứ tự bước sóng tăng dần (hay tần số giảm dần):



Sắp xếp thang sóng điện từ theo thứ tự bước sóng tăng dần (hay tần số giảm dần)



**Đặc điểm chung của các tia:** đều có bản chất là sóng điện từ

<b>Tia hồng ngoại</b>	<b>Tia tử ngoại</b>	<b>Tia X (Ronghen)</b>
<p>- <b>Bước sóng:</b> lớn hơn 760nm đến vài mm.</p> <p>- <b>Điều kiện:</b> mọi vật có nhiệt độ lớn hơn 0(K) đều phát ra tia hồng ngoại. Tuy nhiên nhiệt độ của vật phải cao hơn nhiệt độ môi trường.</p> <p>- <b>Nguồn phát:</b> bếp ga, bếp than...</p> <p>- <b>Tính chất, ứng dụng:</b>  + Tác dụng nhiệt rất mạnh  =&gt; <b>ứng dụng:</b> sưởi ấm, sấy khô, sơn xe.  + Gây ra <b>một số</b> phản ứng hóa học =&gt; <b>ứng dụng:</b> chế tạo phim ảnh để chụp ảnh hồng ngoại ban đêm, chụp ảnh thiên thể.  + Biến điệu được như sóng điện từ cao tần  =&gt; <b>ứng dụng:</b> chế tạo bộ điều khiển từ xa để đóng mở tivi, đèn, quạt, máy đóng mở cửa nhà tự động.  + <b>Ứng dụng trong quân sự:</b> ống nhòm hồng ngoại để quan sát và lái xe ban đêm, camera chụp ảnh hồng ngoại, tên lửa tự động tìm mục tiêu dựa vào tia hồng ngoại do mục tiêu phát ra.  + Gây ra hiện tượng quang dẫn.</p>	<p>- <b>Bước sóng:</b> &lt; 380nm đến vài nm</p> <p>- <b>Điều kiện:</b> vật có nhiệt độ cao từ 2000<sup>0</sup>C trở lên.</p> <p>- <b>Nguồn phát:</b> hồ quang điện, mặt trời, đèn hơi thủy ngân.</p> <p>- <b>Tính chất, ứng dụng:</b>  + Tác dụng lên phim ảnh  =&gt; <b>ứng dụng:</b> nghiên cứu tia tử ngoại người ta thường dùng phim ảnh  + Kích thích sự phát quang của nhiều chất như kẽm sunfua, cadimi sunfua.  =&gt; <b>ứng dụng:</b> đèn huỳnh quang, <b>tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm trong cơ khí.</b>  + Kích thích nhiều phản ứng hóa học  =&gt; <b>ứng dụng:</b> phản ứng tổng hợp vitamin D, phản ứng tổng hợp hidro và Clo.  + Làm ion hóa không khí và nhiều chất khí khác.  + Có tác dụng sinh học  =&gt; <b>ứng dụng:</b> hủy diệt tế bào, diệt khuẩn, diệt nấm mốc, khử trùng dụng cụ y tế, tiệt trùng thực phẩm, chữa bệnh còi xương.  + Bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh, nhưng truyền qua được thạch anh.  + Gây ra hiện tượng quang điện,</p>	<p>- <b>Bước sóng:</b> bước sóng nằm từ khoảng 10<sup>-8</sup> m → 10<sup>-11</sup> m (ngắn hơn bước sóng của tia tử ngoại).</p> <p><b>Tia X không mang điện</b></p> <p>- <b>Cách tạo ra tia X:</b> cho chùm tia Catot (<b>chùm electron có vận tốc lớn</b>) trong ống tia Catot đập vào miếng kim loại có nguyên tử lượng lớn.</p> <p>- <b>Tính chất, ứng dụng:</b>  + Khả năng đâm xuyên mạnh, đi qua tấm nhôm dày vài cm nhưng bị chặn bởi tấm chì dày mm  =&gt; <b>ứng dụng:</b> trong công nghiệp: <b>tìm khuyết tật bên trong các vật đúc bằng kim loại và trong các tinh thể, kiểm tra hành kí của hành khách đi máy bay</b>  + Làm đen kính ảnh  =&gt; <b>ứng dụng:</b> chụp điện  + Làm phát quang một số chất  =&gt; <b>ứng dụng:</b> làm màn quan sát khi chiếu điện  + Ion hóa không khí  + Có tác dụng sinh lí:  =&gt; <b>ứng dụng:</b> hủy diệt tế bào, chữa trị ung thư nông.  + Trong các phòng thí nghiệm: nghiên cứu thành phần và cấu trúc của các vật rắn</p>

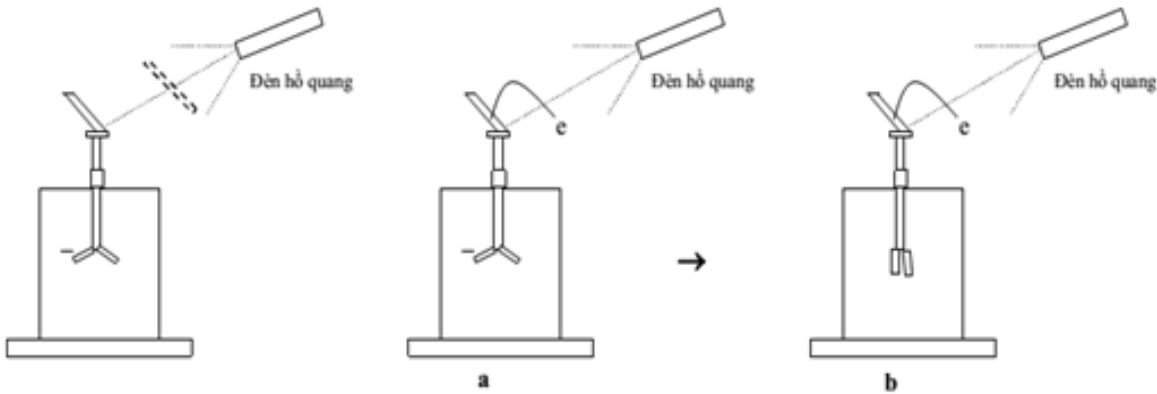
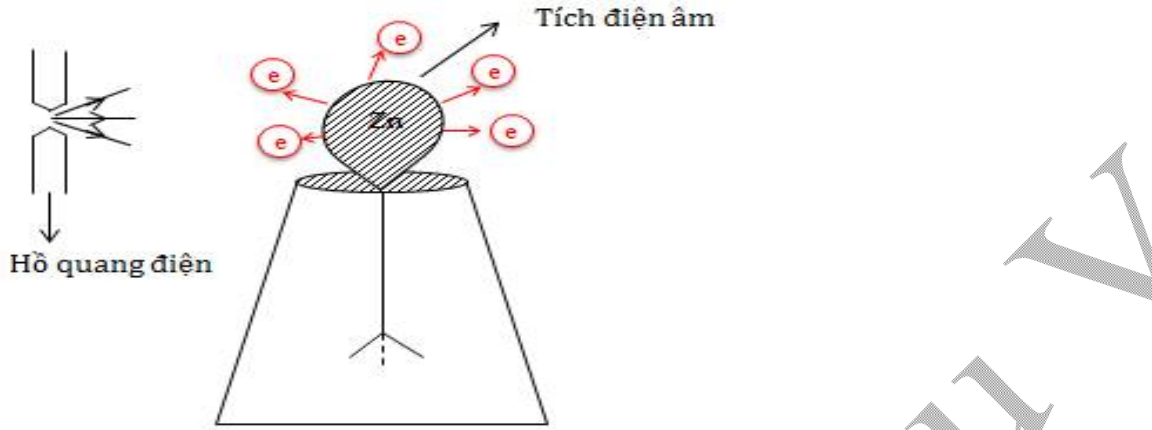
<p><b>SÓNG ÁNH SÁNG</b></p> <p>- Công thức tính khoảng vân: <math>i = \frac{\lambda D}{a}</math></p> <p>với <math>i</math>: khoảng vân (mm) hay (m)  <math>D</math>: khoảng cách từ 2 khe đến màn (m) hay (m)  <math>a</math>: khoảng cách giữa 2 khe (mm) hay (m)  <math>\lambda</math>: bước sóng ánh sáng (<math>\mu\text{m}</math>) hay (m)  <math>x_{\text{sáng}}, x_{\text{tối}}</math> (mm) hay (m)</p> <p>- Công thức tính vị trí vân sáng: <math>x_s = \frac{k \cdot \lambda D}{a} = k \cdot i</math></p> <p><math>x_s=0</math>: vân sáng trung tâm, <math>x_s = \pm 1i</math>: vân sáng bậc 1</p> <p>- Công thức tính vị trí vân tối:</p> $x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a} = (k+1/2)i$ <p><math>x_t=0,5i</math>: vân tối thứ 1, <math>x_t=1,5i</math>: vân tối thứ 2</p>	<p>- Xác định tính chất vân giao thoa</p> <p>+ Xét tỉ số <math>\frac{x}{i} = m</math>, số nguyên: vân sáng, bán nguyên: vân tối.</p> <p>Ví dụ: <math>m=2</math>: vân sáng bậc 2, <math>m=2,5</math>: vân tối thứ 3</p>
<p>- Xác định số vân trong khoảng giữa 2 điểm M và N trong vùng giao thoa</p> <p>+ Nếu M, N cùng bên: vân sáng: <math>x_M &lt; k \cdot i &lt; x_N</math>  vân tối: <math>x_M &lt; (k+1/2) \cdot i &lt; x_N</math></p> <p>+ Nếu M, N khác bên: vân sáng: <math>-x_M &lt; k \cdot i &lt; x_N</math>  vân tối: <math>-x_M &lt; (k+1/2) \cdot i &lt; x_N</math></p>	<p>- Tính khoảng cách giữa hai vân giao thoa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nếu hai vân cùng bên so với vân trung tâm: <math>\Delta x = x_1 - x_2</math></li> <li>Nếu hai vân khác bên so với vân trung tâm: <math>\Delta x = x_1 + x_2</math></li> </ul>
<p>Hiện tượng khúc xạ ánh sáng khi qua mặt phân cách 2 môi trường trong suốt khác nhau (vẽ hình):</p>	<p>- Xác định số vân sáng khi cho bề rộng giao thoa <math>L(\text{mm})</math>:</p> <p>+ Vân sáng: <math>2 \cdot \left[ \frac{L}{2 \cdot i} \right] + 1</math></p> <p>+ Vân tối: <math>2 \cdot \left[ \frac{L}{2 \cdot i} + 0,5 \right]</math></p> <p>- Màn di chuyển ra xa hay lại gần theo hướng vuông góc với 2 khe:</p> <p><math>i_2 = i_1 \pm \lambda \cdot \Delta D / a</math> dấu "+" khi màn di chuyển ra xa, dấu "-" khi màn di chuyển lại gần, <math>\Delta D</math>: độ dịch chuyển của màn (m).</p> <p>Chiết suất tuyệt đối trong môi trường: <math>n = c/v</math>  Công thức bước sóng: <math>\lambda = v \cdot T = v/f</math> với <math>\lambda</math> (m)</p> <p>Ta có: <math>\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}</math></p> <p>Chân không, không khí: <math>n=1</math>; <math>v=c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}</math>  Không khí: <math>\lambda</math>; môi trường có cs <math>n</math>: <math>\lambda' = \lambda/n</math></p>



<p>- Thực hiện giao thoa đồng thời hai sóng ánh sáng <math>\lambda_1</math> và <math>\lambda_2</math>:</p> $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ <p>+ Vân sáng gần nhất cùng màu với vân trung tâm là bậc <math>k_1</math> của <math>\lambda_1</math>; bậc <math>k_2</math> của <math>\lambda_2</math>.</p> <p>+ Trong khoảng giữa 2 vs gần nhất cùng màu vân trung tâm có: <math>(k_1-1)</math> vs của <math>\lambda_1</math>, <math>(k_2-1)</math> vs của <math>\lambda_2</math>.</p> <p>+ Vị trí vân sáng gần nhất cùng màu với vân trung tâm hay khoảng cách giữa 2 vân sáng gần nhất cùng màu với vân trung tâm ( hay khoảng vân màu mới): <math>x = k_1 \cdot \lambda_1 \cdot D/a = k_2 \cdot \lambda_2 \cdot D/a</math></p> <p>+ Số vân sáng cùng màu với vân trung tâm khi cho bề rộng L: <math>L/(2 \cdot i')</math></p> <p>+ Số vân sáng cùng màu vân trung tâm giữa 2 điểm M, N: <math>x_M/i'</math> ; <math>x_N/i'</math></p> <p><b>Lăng kính</b></p> <p>- Góc lệch của tia đỏ, tia tím:</p> $D_{đỏ} = (n_{đỏ} - 1)A, D_{tím} = (n_{tím} - 1)A$ <p>- Góc lệch bởi tia tím và tia đỏ là:</p> $(n_{tím} - n_{đỏ})A$ <p>- Bề rộng từ tia đỏ đến tia tím là:</p> $(n_{tím} - n_{đỏ}) \cdot A \cdot \text{khoảng cách từ màn đến mp phân giác của góc } A.$	<p>- Thực hiện giao thoa với ánh sáng trắng: vân trung tâm là màu trắng, 2 bên là dải màu cầu vồng từ đỏ đến tím (<b>tím trong đỏ ngoài</b>)</p> <p>+ Bề rộng quang phổ bậc k:</p> $\Delta x_k = x_{dk} - x_{tk} = k \frac{\lambda_n D}{a} - k \frac{\lambda_t D}{a} = k \frac{(\lambda_n - \lambda_t) D}{a}$ <p>+ Bề phủ (<b>phần chồng lên nhau</b>) 2 quang phổ:</p> $k_{nhỏ} \cdot i_{đỏ} - k_{lớn} \cdot i_{tím}$ <p>+ Xác định bước xạ cho <b>vân sáng</b> tại vị trí <math>x_M</math> cho trước:</p> <p>Ta có: <math>x_M = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k \lambda = \frac{ax_o}{D}</math> (1)</p> <p>Từ điều kiện bước sóng ánh khả kiến: <math>\lambda_t \leq \lambda \leq \lambda_d</math> suy ra điều kiện của k: <math>\frac{ax_o}{\lambda_n D} \leq k \leq \frac{ax_o}{\lambda_t D}</math></p> <p>+ Tại vị trí vân sáng bậc <math>k_1</math> của ánh sáng đơn sắc <math>\lambda_1</math> này còn có bao nhiêu vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc khác: <math>k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow k_2 \lambda_2 = ?</math>. Từ điều kiện bước sóng ánh khả kiến: <math>\lambda_t \leq \lambda \leq \lambda_d</math> suy ra điều kiện của <math>k_2</math></p> <p>+ Vị trí mà tại đó 2 quang phổ <b>bắt đầu</b> chồng lên nhau: Table : <math>f(x) = (k+1)i_d - k \cdot i_t</math>, chọn k để <math>f(x) \leq 0</math> đầu tiên trong bảng table.</p> <p>Vị trí là <math>x = (k+1) \cdot i_d \cdot \lambda \cdot D/a</math></p>
--	---

# CHƯƠNG 6: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

## CHỦ ĐỀ 1: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN NGOÀI



H1. Có tấm thủy tinh

H2. Không có tấm thủy tinh

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

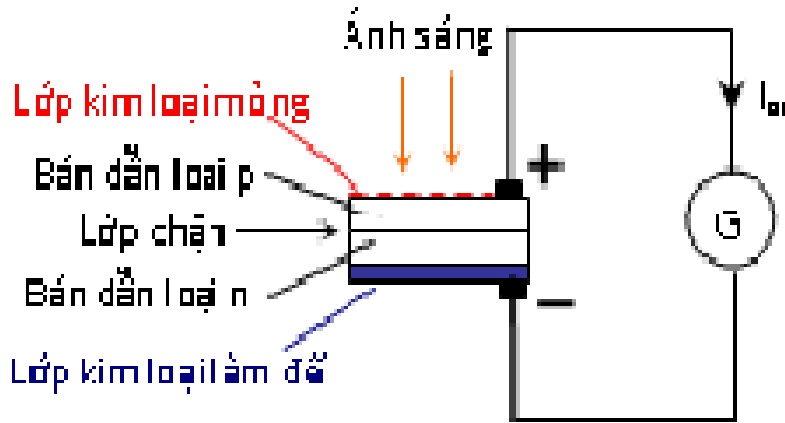
.....

.....

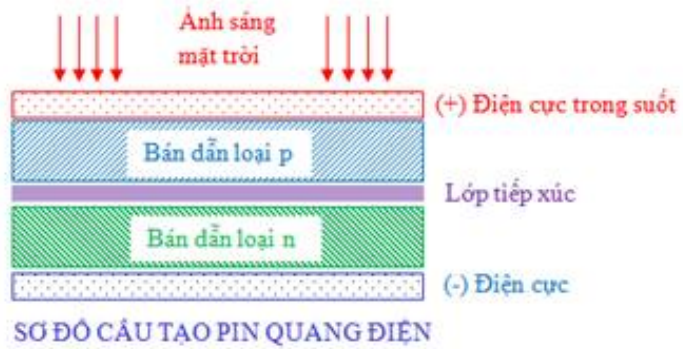
**Thuyết lượng tử ánh sáng:**

- **Thuyết lượng tử** nói về sự **hấp thụ** và **phát xạ ánh sáng** của nguyên tử, phân tử.
- Lượng năng lượng mà mỗi lần một nguyên tử hay 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 một hằng số.
- Ánh sáng được tạo thành các chùm hạt gọi là photon
- Với **mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số  $f$** , các **photon đều giống nhau và mang năng lượng  $hf$**
- Trong chân không photon bay với tốc độ  $3.10^8$  m/s dọc theo tia sáng
- **Photon chỉ tồn tại ở trạng thái chuyển động, không có photon đứng yên**
- **Lưu ý:** photon không mang điện tích, không bị lệch trong điện trường, từ trường, không thể chia nhỏ  $\epsilon=hf$ , khi ánh sáng truyền đi thì số lượng photon không đổi, không phụ thuộc vào khoảng cách tới nguồn.

# CHỦ ĐỀ 2: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG



Trần Thị Thu Vân



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## CHỦ ĐỀ 3: HIỆN TƯỢNG QUANG PHÁT QUANG

**Huỳnh quang** : sự phát quang của các **chất lỏng và khí** có đặc điểm là **ánh sáng phát quang bị tắt rất nhanh** sau khi **tắt ánh sáng kích thích**

**Lân quang** : Sự phát quang của nhiều **chất rắn** lại có đặc điểm là **ánh sáng phát quang có thể kéo dài một khoảng thời gian nào đó** sau khi **tắt ánh sáng kích thích**

Bước sóng ánh sáng huỳnh quang **dài hơn** bước sóng ánh sáng kích thích

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

.....

.....

.....

.....

.....

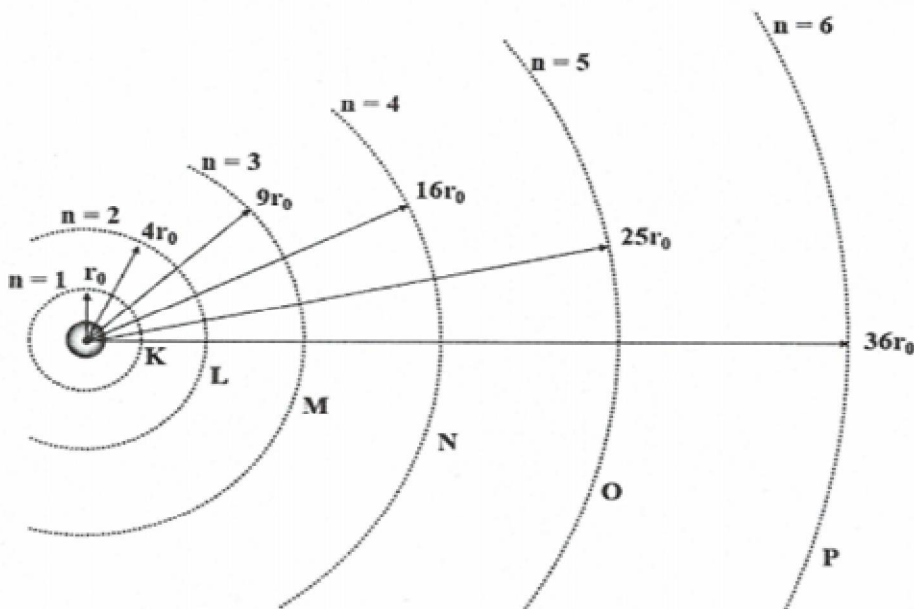
.....

.....

.....

.....

## CHỦ ĐỀ 4: MẪU NGUYÊN TỬ BOHR



**Tiên đề về 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 trong các 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, càng ra xa, các mức năng lượng càng sát lại gần nhau

**Tiên đề về bức xạ-hấp thụ năng lượng**

- 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  $E_n - E_m$  với  $\epsilon = hf_{nm} = E_n - E_m$

- 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  $E_n$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

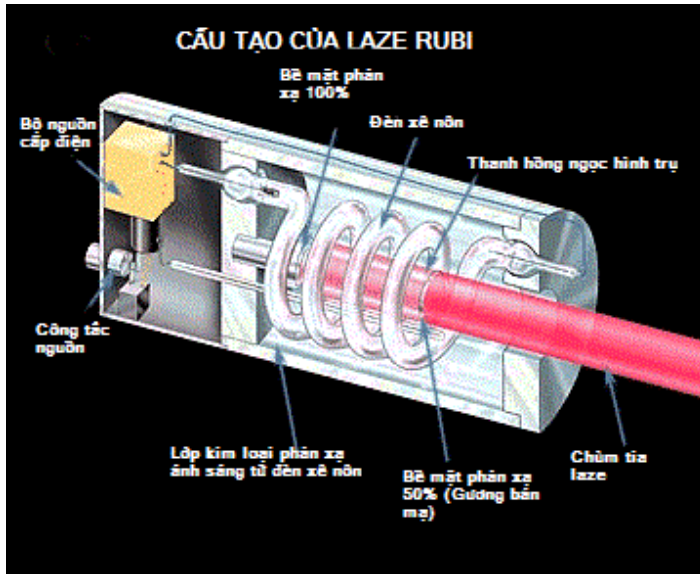
.....

.....

.....

.....

## CHỦ ĐỀ 5: LAZE



+ **Nguyên tắc hoạt động:** dựa trên hiện tượng phát xạ cảm ứng, **hiệu suất <1**.

+ **Phân loại:** laze khí, rắn, bán dẫn.

+ **Đặc điểm:**

- Tia laser có tính đơn sắc rất cao. Độ sai lệch tương đối  $\Delta f/f$  của tần số ánh sáng do laser phát ra có thể chỉ bằng  $10^{-15}$

- 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 : tia laser rubi có cường độ  $10^6 \text{W/cm}^2$

+ **Laze rubi phát ra có màu đỏ**, bút chỉ bảng là loại laser bán dẫn.

+ **Ứng dụng:**

-**Tập trung năng lượng:** dao mổ

-**Tác dụng nhiệt:** chữa bệnh ngoài da

-**Tính định hướng và tần số cao:** điều khiển tàu vũ trụ, liên lạc vệ tinh, vô tuyến định vị.

-**Tính kết hợp-cường độ lớn:** truyền thông tin bằng cáp quang

-**Tính định hướng và cường độ lớn:** khoan, cắt

-**Trong trắc địa:** đo khoảng cách, đo góc đạc, ngắm đường thẳng

**Dạng 1: Đại cương về hiện tượng quang điện**

- Điều kiện để có hiện tượng quang điện:  $\lambda \leq \lambda_0$ ;  $f \geq f_0$ ;  $\varepsilon \geq A$  với  $\lambda_0(m) = \frac{h \cdot c}{A(J)}$   $1(eV) = 1,6 \cdot 10^{-19} J$

- Năng lượng photon ánh sáng:

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = A + W_{d0\max} = A + \frac{1}{2} m_e v_{o\max}^2 \Rightarrow v_{o\max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} (\varepsilon - A)} = \sqrt{\frac{2}{m_e} \cdot h \cdot c \cdot \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)}$$

$$\Rightarrow \frac{v_{o1\max}}{v_{o2\max}} = \sqrt{\frac{W_{d0\max1}}{W_{d0\max2}}} = \sqrt{\frac{\varepsilon_1 - A}{\varepsilon_2 - A}} = \sqrt{\frac{f_1 - f_0}{f_2 - f_0}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_0}}{\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_0}}}$$

**Lưu ý:** nếu cho 2 bước sóng cùng thỏa mãn điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện thì lấy bước sóng ngắn để tìm vận tốc ban đầu cực đại hay tìm điện thế cực đại.

**Dạng 2: Công suất nguồn sáng – Cường độ dòng quang điện bão hòa**

1) Công suất nguồn sáng P:  $P = n_{\text{photon}} \cdot \varepsilon = n_{\text{photon}} \cdot \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{n_{\text{photonA}}}{n_{\text{photonB}}} \cdot \frac{\lambda_B}{\lambda_A}$   $n_{\text{photon}}$ : số photon phát ra/ 1s

2) Cường độ dòng quang điện bão hòa:  $I_{bh} = n_e \cdot e$ .  $n_e$ : số electron phát ra trong 1s

3) Hiệu suất quang điện  $H = \frac{n_e}{n_p} \cdot 100\%$ .

**Dạng 3: Điện thế cực đại của vật dẫn cô lập khi bị chiếu liên tục bởi ánh sáng thích hợp**

$$W_{d0\max} = \frac{1}{2} m_e v_{o\max}^2 = \frac{hc}{\lambda} - A = e \cdot V_{\max}$$

$V_{\max}$ : điện thế cực đại của vật dẫn (V),

$A$ : công thoát của vật dẫn (J),

$\lambda$ : bước sóng của ánh sáng chiếu vào (m)

**Dạng 4: Xác định bước sóng nhỏ nhất của tia X**

1) Nếu dùng ống Ronghen

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = h \cdot f_{\max} = W_d = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = e \cdot U_{AK}$$

2) Nếu dùng ống Coolidge cho dòng điện xoay chiều:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = h \cdot f_{\max} = W_d = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = e \cdot U_{oAK}$$

$U_{oAK}$ : hiệu điện thế cực đại giữa A và K ( $U_{oAK} = U_{AK} \cdot \sqrt{2}$ )

**Dạng 5: Vận tốc e khi đập vào anod:**

$$\frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_{o\max}^2 = e \cdot U_{AK} \quad v: \text{vận tốc e ở anod}$$

**Dạng 6: Điện tích chuyển động trong từ trường đều**

1) Nếu  $\vec{v}$  vuông góc với  $\vec{B}$  thì chuyển động của điện tích q trong từ trường là chuyển động tròn đều.



Bán kính quỹ đạo tròn:  $R = \frac{m_e \cdot v_{\text{omax}}}{e \cdot B}$ . Lực Lorentz:  $f_L = B \cdot v_{\text{omax}} \cdot e \cdot \sin \alpha$

2) Nếu  $\vec{v}$  hợp với  $\vec{B}$  một góc  $\alpha$  thì chuyển động của điện tích  $q$  trong từ trường là đường xoắn ốc.

+ Phân tích  $\vec{v} = \vec{v}_n + \vec{v}_t$  với  $\begin{cases} \vec{v}_n \perp \vec{B} (v_n = v \cdot \sin \alpha) \\ \vec{v}_t \perp \vec{B} (v_t = v \cdot \cos \alpha) \end{cases}$

+ Bán kính quỹ đạo tròn:  $R = \frac{mv_n}{|q|B} = \frac{m_e \cdot v_{\text{omax}} \cdot \sin \alpha}{e \cdot B}$ .

+ Bước ốc:  $h = 2\pi R \cdot \cot \alpha$ .

3) Bán kính quỹ đạo cực đại của electron trên anod:  $R_{\text{max}} = 2 \cdot d \sqrt{\frac{U_h}{U_{AK}}}$   $d$ : khoảng cách giữa anod và catod

## Dạng 7: Quang phổ của nguyên tử Hydrô

1) Bán kính quỹ đạo dừng:  $r_n = r_0 \cdot n^2$  với:  $r_0 = 0,53 \text{ \AA} = \text{shift } 7/05$ : bán kính quỹ đạo Bohr với  $n = 1, 2, 3, 4 \dots$  ứng với các mức năng lượng K, L, M, N ...

2) Năng lượng của quỹ đạo dừng:  $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ (eV)} = -\frac{13,6 \cdot e}{n^2} \text{ (J)}$ .

3) Xác định bức xạ phát ra khi electron chuyển từ mức năng lượng  $E_m$  về  $E_n$ :  $\frac{hc}{\lambda_{mn}} = E_m - E_n$ .

❖ Chú ý: Bức xạ có bước sóng ngắn nhất trong một dãy quang phổ khi electron nhảy vào từ vô cùng ( $n = \infty$ ). Ví dụ: bước sóng ngắn nhất trong dãy Lyman là  $\lambda_{\infty 1}$ , trong dãy Banme là  $\lambda_{\infty 2}$ , trong dãy Paschen là  $\lambda_{\infty 3}$

❖ Bức xạ có bước sóng dài nhất trong một dãy quang phổ khi electron nhảy vào từ mức năng lượng liên tiếp với nó. Ví dụ: bước sóng dài nhất trong dãy Lyman là  $\lambda_{21}$ , trong dãy Banme là  $\lambda_{32}$ , trong dãy Paschen là  $\lambda_{43}$

❖ Dãy Lyman thuộc vùng tử ngoại: nhảy về quỹ đạo K ( $n=1$ ); Balmer thuộc vùng tử ngoại-as nhìn thấy: nhảy về quỹ đạo L ( $n=2$ ), Paschen thuộc vùng hồng ngoại: về quỹ đạo M ( $n=3$ )

❖ Công thức chèn điểm:  $\frac{1}{\lambda_{42}} = \frac{1}{\lambda_{43}} + \frac{1}{\lambda_{32}}$ ,  $f_{42} = f_{43} + f_{32}$ ,  $\frac{1}{\lambda_{42}} = R_{\infty} \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right)$

❖ Số vạch khi từ mức  $n$  chuyển về trạng thái cơ bản:  $n(n-1)/2$


4) Vận tốc quay của e xung quanh hạt nhân:  $v = \sqrt{\frac{k \cdot e^2}{r_n \cdot m_e}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$  với:  $k = 9 \cdot 10^9$

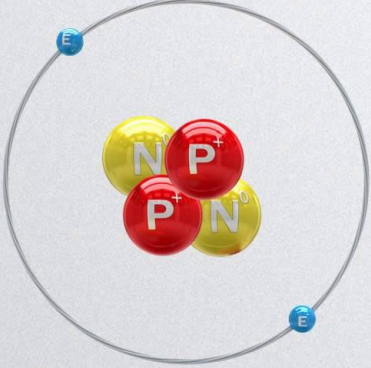
5) Thế năng tương tác giữa e với hạt nhân:  $W_t = -k \cdot e^2 / r$ . Động năng của e:  $W_d = k \cdot e^2 / 2r$ .  
Năng lượng toàn phần:  $W = -k \cdot e^2 / 2r$

6) Lực tương tác tĩnh điện giữa e với hạt nhân:  $F = \frac{k \cdot e^2}{r^2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \left( \frac{n_2}{n_1} \right)^4$

# CHƯƠNG 7: VẬT LÝ HẠT NHÂN

## CHỦ ĐỀ 1: CẤU TẠO HẠT NHÂN

 VÍ DỤ 2



**Hạt nhân Heli**

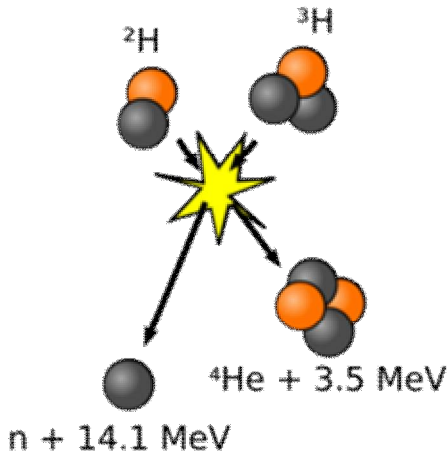
Hạt nhân Heli thông thường gồm 2 proton, 2 neutron

Kí hiệu:  ${}^4_2\text{He}$

phuongchiphysics@gmail.com

phuongchiphysics@gmail.com

## CHỦ ĐỀ 2: PHẢN ỨNG HẠT NHÂN



### Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân

1. Bảo toàn điện tích :  $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$  ( các số  $Z$  có thể âm )
2. Bảo toàn số nuclôn ( bảo toàn số  $A$  ) :  $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$  ( các số  $A$  luôn không âm )
3. Bảo toàn năng lượng toàn phần: động năng và năng lượng nghỉ
4. Bảo toàn **vec-tơ** động lượng

**Lưu ý: Khối lượng, số proton, số notron không bảo toàn**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....