**LÝ THUYẾT CHUYÊN ĐỀ TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ÁNH SÁNG**

**(TIẾT 1)**

***1. Tán sắc ánh sáng.***

***\* Sự tán sắc ánh sáng***

***Tán sắ*c** ánh sáng là sự ***phân tích*** một chùm sáng phức tạp thành các chùm sáng đơn sắc.

**Nguyên nhân tán sắc ánh sáng:** Do chiết suất của một môi trường thay đổi theo bước sóng ánh sáng, nghĩa là với các bước sóng khác nhau chiết suất của một môi trường là khác nhau.

Nếu tia sáng đi qua lăng kính thì tia ló ra có nhiều màu sác, tia đỏ bị lệch ít nhất, tia tím bị lệch nhiều nhất.

***\* Ánh sáng đơn sắc***

Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu gọi là màu đơn sắc.

Mỗi màu đơn sắc trong mỗi môi trường có một bước sóng xác định, một tần số và một chu kì xác định.

***\*Ánh sáng trắng***:

Ánh sáng trắng là tập hợp của **vô số** ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên ***liên tục từ đỏ đến tím.***

Dải có màu như cầu vồng (có có vô số màu nhưng được chia thành 7 màu cơ bản là đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím) gọi là quang phổ của ánh sáng trắng.

***\*Sự thay đổi môi trường của ánh sáng đơn sắc***

Ánh sáng đơn sắc khi đi từ môi trường này tới môi trường khác thì tần số không đổi, chu kì không đổi, màu sắc không đổi, vận tốc truyền sóng ánh sáng thay đổi, bước sóng thay đổi.

với  với c = 3.108 m/s

***\*Các ánh sáng đơn sắc khác nhau trong một môi trường.***

Trong cùng một môi trường trong suốt, các ánh sáng đơn sắc khác nhau có vận tốc truyền sóng khác nhau.

Ánh sáng có bước sóng dài, thì vận tốc truyền sóng lớn, chu kì lớn, tần số nhỏ, chiết suất nhỏ, góc lệch qua lăng kính nhỏ..

***\* Ứng dụng của sự tán sắc ánh sáng***

Hiện tượng tán sắc ánh sáng được dùng trong máy quang phổ để phân tích một chùm sáng đa sắc, do các vật sáng phát ra, thành các thành phần đơn sắc.

Nhiều hiện tượng quang học trong khí quyển, như cầu vồng chẳng hạn xảy ra do sự tán sắc ánh sáng. Đó là vì trước khi tới mắt ta, các tia sáng Mặt Trời đã bị khúc xạ và phản xạ trong các giọt nước.

Hiện tượng tán sắc làm cho ảnh của một vật trong ánh sáng trắng qua thấu kính không rõ nét mà bị nhòe, lại bị viền màu sắc (gọi là hiện tượng sắc sai).

***2. Nhiễu xạ ánh sáng – Giao thoa ánh sáng.***

***\* Nhiễu xạ ánh sáng:*** là hiện tượng truyền sai lệch ánh sáng không truyền theo đường thẳngnh sáng khi đi qua lỗ nhỏ hoặc gặp vật cản. Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.

***\* Hiện tượng giao thoa ánh sáng***

- **Điều kiện giao thoa:**Hai chùm sáng kết hợp là hai chùm phát ra ánh sáng có cùng tần số và cùng pha hoặc có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

- Để có vân sáng( vân cực đại) và vân tối ( vân cực tiểu): Những điểm 2 sóng gặp nhau mà cùng pha với nhau, chúng tăng cường lẫn nhau tạo thành các vân sáng. Những điểm hai sóng gặp nhau mà ngược pha với nhau, chúng triệt tiêu nhau tạo thành các vân tối.

- Hiện tượng giao thoa ánh sáng là bằng chứng thực nghiệm khẵng định ánh sáng có tính chất sóng.

***\* Vị trí vân, khoảng vân***

* Vị trí vân sáng: xs = k = k.i với k ∈ Z.

k = 0 vân trung tâm

k= n vân bậc n, có 2 vân cùng bậc đối xứng nhau qua vân trung tâm

* Vị trí vân tối: xt = (2k + 1)  = ( k + 0,5)  = ( k + 0,5).i với k ∈ Z.

k= m vân thứ (m+ 1) , có 2 vân cùng thứ đối xứng nhau qua vân trung tâm

- Khoảng vân là khoảng cách giữa 2 vân sáng (hoặc 2 vân tối) liên tiếp: i = .

- Giữa n vân sáng liên tiếp có (n – 1) khoảng vân.

- Khoảng cách 2 vân bất kì:

 =  nếu 2 vân ở cùng phía so với vân trung tâm

 =  nếu 2 vân ở khác phía so với vân trung tâm

***\* Bước sóng và màu sắc ánh sáng***

- Mọi ánh sáng đơn sắc mà ta nhìn thấy đều có bước sóng trong chân không (hoặc không khí) trong khoảng từ 0,38μm (ánh sáng tím) đến 0,76μm (ánh sáng đỏ).

- Bảng màu và bước sóng của ánh sáng trong chân không:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Màu* | *Đỏ* | *Cam* | *Vàng* | *Lục* | *Lam* | *Chàm* | *Tím* |
| *λ (μm)* | *0,640÷*  *0,760* | *0,590÷*  *0,650* | *0,570÷*  *0,600* | *0,500÷*  *0,575* | *0,450÷*  *0,510* | *0,430÷*  *0,460* | *0,380÷*  *0,440* |

- Ngoài các màu đơn sắc còn có các màu không đơn sắc là hỗn hợp của nhiều màu đơn sắc với những tỉ lệ khác nhau.

***3. Quang phổ.***

***\* Máy quang phổ lăng kính***

+Máy quang phổ là dụng cụ phân tích chùm sáng có nhiều thành phần thành những thành phần đơn sắc khác nhau.

+ Máy dùng để nhận biết các thành phần cấu tạo của một chùm sáng phức tạp do một nguồn phát ra.

+ Máy quang phổ có ba bộ phận chính:

- Ống chuẩn trực là bộ phận tạo ra chùm sáng song song. Gồm một khe hẹp đặt tại tiêu diện của thấu kính hội tụ.

- Hệ tán sắc có tác dụng phân tích chùm tia song song thành nhiều chùm tia đơn sắc song song. Được cấu tạo từ lăng kính hoặc cách tử nhiễu xạ.

- Buồng ảnh dùng để quan sát hay chụp ảnh quang phổ. Được cấu tạo gồm một màn ảnh đặt tại tiêu diện của thấu kính hội tụ.

+ Nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ lăng kính dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng.

***\* Quang phổ ( phát xạ) liên tục***

+ Quang phổ liên tục là một dải màu liên tục. Quang phổ liên tục toàn phần là dải màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

+ Quang phổ liên tục do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn, phát ra khi bị nung nóng.

+ Quang phổ liên tục của các chất khác nhau ở cùng một nhiệt độ thì hoàn toàn giống nhau và **chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ** của chúng. Không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.

***\* Quang phổ vạch phát xạ***

+ Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

+ Quang phổ vạch phát xạ do các chất khí hay hơi ở **áp suất thấp** phát ra khi bị kích thích bằng điện hay bằng nhiệt.

+ Quang phổ vạch của các nguyên tố khác nhau thì rất khác nhau về số lượng các vạch, vị trí và độ sáng tỉ đối giữa các vạch. Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch đặc trưng của nguyên tố đó. Ví dụ, trong quang phổ vạch phát xạ của hiđrô, ở vùng ánh sáng nhìn thấy có bốn vạch đặc trưng là vạch đỏ, vạch lam, vạch chàm và vạch tím. Quang phổ vạch phát xạ phụ thuộc vòa bản chất nguồn phát.

+ Phân tích quang phổ vạch, ta có thể xác định sự có mặt của các nguyên tố và cả hàm lượng của chúng trong mẫu vật.

***\* Quang phổ hấp thụ***

+ Quang phổ hấp thụ là các vạch hay đám vạch tối trên nền của một quang phổ liên tục.

+ Quang phổ hấp thụ của chất lỏng và chất rắn chứa các đám vạch, mỗi đám gồm nhiều vạch hấp thụ nối tiếp nhau một cách liên tục.

+ Quang phổ hấp thụ của chất khí chỉ chứa các vạch hấp thụ và là đặc trưng cho chất khí đó.

+ Để có quang phổ hấp thụ thì nhiệt độ của khối chất được nguồn sáng trắng chiếu qua phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng trắng, nếu không may có nhiệt độ cao hơn thì quang phổ hấp thụ thành quang phổ phát xạ gọi là hiện tượng đảo sắc

***-------------------------------------------------------------------***

**LÝ THUYẾT CHUYÊN ĐỀ TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ÁNH SÁNG**

**(TIẾT 2)**

***4. Tia hồng ngoại – Tia tử ngoại.***

***\* Phát hiện tia hồng ngoại và tử ngoại***

Ở ngoài quang phổ ánh sáng nhìn thấy được, ở cả hai đầu đỏ và tím, còn có những bức xạ mà mắt không nhìn thấy, nhưng nhờ mối hàn của cặp nhiệt điện và bột huỳnh quang mà ta phát hiện được. Các bức xạ đó gọi là tia hồng ngoại và tia tử ngoại.

Tia hồng ngoại và tia tử ngoại có cùng bản chất với ánh sáng.

Tia hồng ngoại và tia tử ngoại cũng tuân theo các định luật: truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, và cũng gây được hiện tượng nhiễu xạ, giao thoa như ánh sáng thông thường.

***\* Tia hồng ngoại***

+ Các bức xạ không nhìn thấy

+ Có bước sóng dài hơn 0,76μm đến khoảng vài milimét được gọi là tia hồng ngoại.

+ Nguồn phát: tia hồng ngoại do các vật có nhiệt độ > 00K phát ra. Nhưng để phát ra môi trường thì nhiệt độ của vật phải lớn hơn nhiệt độ môi trường. Nhiệt độ càng cao thì tia hồng ngoại có bước sóng càng ngắn( máy kiểm tra thân hiệt của bệnh nhân bị sốt).

+ Tính chất:

- Tính chất nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt: vật hấp thụ tia hồng ngoại sẽ nóng lên.

- Tia hồng ngoại có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học, có thể tác dụng lên một số loại phim ảnh, như loại phim hồng ngoại dùng chụp ảnh ban đêm.

- Tia hồng ngoại có thể điều biến được như sóng điện từ cao tần.

- Tia hồng ngoại có thể gây ra hiệu ứng quang điện trong ở một số chất bán dẫn.

+ Ứng dụng:

- Tia hồng ngoại dùng để sấy khô, sưởi ấm.

- Sử dụng tia hồng ngoại để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.

- Tia hồng ngoại được dùng trong các bộ điều khiển từ xa để điều khiển hoạt động của tivi, thiết bị nghe, nhìn, …

- Tia hồng ngoại có nhiều ứng dụng đa dạng trong lĩnh vực quân sự: Tên lửa tự động tìm mục tiêu dựa vào tia hồng ngoại do mục tiêu phát ra; camera hồng ngoại dùng để chụp ảnh, quay phim ban đêm; ống nhòm hồng ngoại để quan sát ban đêm.

***\* Tia tử ngoại***

+ Các bức xạ không nhìn thấy

+ Có bước sóng ngắn hơn 0,38 μm đến cở vài nanômét được gọi là tia tử ngoại.

+ Nguồn phát: Những vật được nung nóng đến nhiệt độ cao (trên 20000C) đều phát tia tử ngoại. Nguồn phát tia tử ngoại phổ biến hơn cả là đèn hơi thủy ngân và hồ quang điện.

+ Tính chất:

- Tác dụng mạnh lên phim ảnh, làm ion hóa không khí và nhiều chất khí khác.

- Kích thích sự phát quang của nhiều chất, có thể gây một số phản ứng quang hóa và phản ứng hóa học.

- Có một số tác dụng sinh lí: hủy diệt tế bào da, làm da rám nắng, làm hại mắt, diệt khuẩn, diệt nấm mốc, …

- Có thể gây ra hiện tượng quang điện.

- **Bị nước, thủy tinh… hấp thụ rất mạnh nhưng lại có thể truyền qua được thạch anh.**

+ Sự hấp thụ tia tử ngoại:

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

Tầng ôzôn hấp thụ hầu hết các tia có bước sóng dưới 300 nm và là “tấm áo giáp” bảo vệ cho người và sinh vật trên mặt đất khỏi tác dụng hủy diệt của các tia tử ngoại của Mặt Trời.

+ **Ứng dụng**: Thường dùng để khử trùng nước, thực phẩm và dụng cụ y tế, **dùng chữa bệnh (như bệnh còi xương)**, **để tìm vết nứt trên bề mặt kim loại, …**

***5. Tia X – Thang sóng điện từ***

***\* Tia X:*** Tia X là những sóng điện từ có bước sóng từ 10-11 m đến 10-8 m.

***\* Cách tạo ra tia X:*** Cho một chùm tia catôt – tức là một chùm electron có năng lượng lớn – đập vào một vật rắn thì vật đó phát ra tia X.

Có thể dùng ống Rơn-ghen hoặc ống Cu-lít-dơ để tạo ra tia X.

***\* Tính chất của tia X:***

+ Tính chất đáng chú ý của tia X là khả năng đâm xuyên. Tia X xuyên qua được giấy, vải, gổ, thậm chí cả kim loại nữa. Tia X dễ dàng đi xuyên qua tấm nhôm dày vài cm, nhưng lại bị lớp chì vài mm chặn lại. Do đó người ta thường dùng chì để làm các màn chắn tia X. Tia X có bước sóng càng ngắn thì khả năng đâm xuyên càng lớn; ta nói nó càng cứng.

+ Tia X có tác dụng mạnh lên phim ảnh, làm ion hóa không khí.

+ Tia X có tác dụng làm phát quang nhiều chất.

+ Tia X có thể gây ra hiện tượng quang điện ở hầu hết kim loại.

+ Tia X có tác dụng sinh lí mạnh: hủy diệt tế bào, diệt vi khuẩn, …

***\* Công dụng của tia X:***

Tia X được sử dụng nhiều nhất để chiếu điện, chụp điện, để chẩn đoán hoặc tìm chổ xương gãy, mảnh kim loại trong người…, để chữa bệnh (chữa ung thư). Nó còn được dùng trong công nghiệp để kiểm tra chất lượng các vật đúc, tìm các vết nứt, các bọt khí bên trong các vật bằng kim loại; để kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay, nghiên cứu cấu trúc vật rắn...

***\* Thang sóng điện từ:***

+ Sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia Rơnghen, tia gamma là sóng điện từ. Các loại sóng điện từ đó được tạo ra bởi những cách rất khác nhau, nhưng về bản chất thì thì chúng cũng chỉ là một và giữa chúng không có một ranh giới nào rỏ rệt.

Tuy vậy, vì có tần số và bước sóng khác nhau, nên các sóng điện từ có những tính chất rất khác nhau (có thể nhìn thấy hoặc không nhìn thấy, có khả năng đâm xuyên khác nhau, cách phát khác nhau). Các tia có bước sóng càng ngắn (tia X, tia gamma) có tính chất đâm xuyên càng mạnh, dễ tác dụng lên kính ảnh, dễ làm phát quang các chất và dễ ion hóa không khí. Trong khi đó, với các tia có bước sóng dài ta dễ quan sát hiện tượng giao thoa.

+ Người ta sắp xếp và phân loại sóng điện từ theo thứ tự bước sóng giảm dần, hay theo thứ tự tần số tăng dần, gọi là thang sóng điện từ.

**-------------------------------------------------------------**