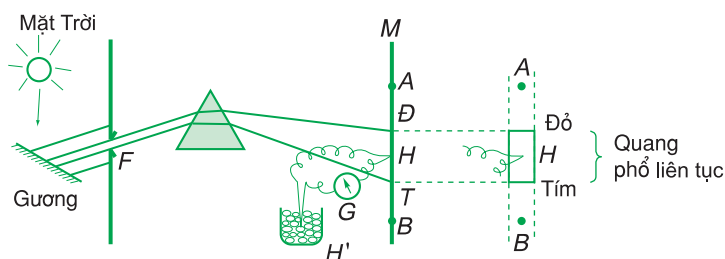


I - PHÁT HIỆN TIA HỒNG NGOẠI VÀ TIA TỬ NGOẠI

Ta làm lại thí nghiệm 1 về tán sắc ánh sáng trong bài 24 và đặt một mối hàn H của một cặp nhiệt điện nhạy vào chỗ một màu nào đó trên quang phổ (H.27.1), còn mối hàn H' kia nhúng trong cốc nước đá đang tan.



Hình 27.1

Từ từ đưa mối hàn H từ đầu đỏ $Đ$ đến đầu tím T của quang phổ, ta thấy dù H ở chỗ nào, kim của điện kế cũng lệch. Điều đó chứng tỏ bức xạ Mặt Trời đã làm nóng mối hàn.

Đưa mối hàn H ra khỏi đầu $Đ$ của quang phổ, tới điểm A chẳng hạn (H.27.1), thì kim của điện kế vẫn lệch, thậm chí còn lệch nhiều hơn so với lúc ở $Đ$; đưa mối hàn ra khỏi đầu T , đến điểm B chẳng hạn, kim điện kế vẫn tiếp tục bị lệch, tuy lệch ít hơn so với lúc ở T . Đặc biệt nếu thay màn M bằng một tấm bìa có phủ bột huỳnh quang (bột phủ bên trong các đèn ống), thì thấy ở phần màu tím và phần kéo dài của quang phổ khỏi màu tím, bột huỳnh quang phát sáng rất mạnh. Vậy :

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

C1 Một số người gọi tia tử ngoại là “tia cực tím”, gọi thế thì sai ở điểm nào ?

Bức xạ không trông thấy ở ngoài vùng màu đỏ của quang phổ (điểm A) gọi là **bức xạ (hay tia) hồng ngoại**. Bức xạ ở điểm B , ngoài vùng tím gọi là **bức xạ (hay tia) tử ngoại**.

C1

II - BẢN CHẤT VÀ TÍNH CHẤT CHUNG CỦA TIA HỒNG NGOẠI VÀ TIA TỬ NGOẠI

1. Bản chất

Thí nghiệm trên đây cho thấy rằng, tia hồng ngoại và tia tử ngoại được thu cùng với các tia sáng thông thường và được phát hiện bằng cùng một dụng cụ. Vậy, chúng có cùng bản chất với ánh sáng. Chúng chỉ khác ánh sáng thông thường ở chỗ không nhìn thấy được.

2. Tính chất

Nhiều thí nghiệm khác nhau cho thấy rằng, 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.

Dùng phương pháp giao thoa, người ta đã đo được chính xác bước sóng của chúng và thấy rằng “miền hồng ngoại” trải từ bước sóng 760 nm đến khoảng vài milimét, còn “miền tử ngoại” trải từ bước sóng 380 nm đến vài nanômét.

Đặc biệt, có thể phát và thu các tia hồng ngoại ở vùng bước sóng vài milimét bằng cả hai phương pháp : phương pháp phát và thu tia hồng ngoại ; phương pháp phát và thu sóng vô tuyến. Điều đó chứng tỏ tia hồng ngoại có cùng bản chất với sóng điện từ.

III - TIA HỒNG NGOẠI

1. Cách tạo ra

Về lí thuyết, mọi vật có nhiệt độ cao hơn 0 K đều phát ra tia hồng ngoại. Môi trường xung quanh, do có nhiệt độ cũng cao hơn 0 K nên cũng phát ra tia hồng ngoại. Thành thử, để phân biệt được tia hồng ngoại do vật phát ra, thì vật phải có nhiệt độ cao hơn môi trường. Vật có nhiệt độ càng thấp thì phát càng ít tia có bước sóng ngắn, mà chỉ phát các tia có bước sóng dài. Người có nhiệt độ 37°C, tức là 310 K cũng là một nguồn phát tia hồng ngoại, nhưng chỉ phát chủ yếu là các tia có bước sóng từ 9 μm trở lên.

Bếp ga, bếp than là những nguồn phát tia hồng ngoại dùng để đun nấu, sưởi ấm, sấy khô,... Để tạo những chùm tia hồng ngoại định hướng, dùng trong kĩ thuật, người ta thường dùng đèn điện dây tóc nhiệt độ thấp và đặc biệt là dùng điôt phát quang hồng ngoại.

2. Tính chất và công dụng

- a) Tính chất nổi bật nhất của tia hồng ngoại là có tác dụng nhiệt rất mạnh. Tia hồng ngoại dễ bị các vật hấp thụ, năng lượng của nó chuyển hoá thành nhiệt năng khiến cho vật nóng lên. Do đó, trong các nhà máy ô tô, toa xe,... để sơn mau khô, người ta chiếu vào vật vừa sơn một chùm tia hồng ngoại có bước sóng thích hợp.
- b) Tia hồng ngoại có khả năng gây ra một số phản ứng hoá học. Nhờ đó, người ta đã chế tạo được phim ảnh có thể chụp được tia hồng ngoại để chụp ảnh ban đêm, chụp ảnh hồng ngoại của nhiều thiên thể.
- c) Tia hồng ngoại cũng có thể biến điệu được như sóng điện từ cao tần. Tính chất này cho phép ta chế tạo được những bộ điều khiển từ xa dùng tia hồng ngoại, rất gọn, nhẹ, để đứng từ xa mà đóng, mở ti vi, quạt, máy điều hoà nhiệt độ, máy đóng mở cửa nhà,...
- d) Nhưng chính trong quân sự, tia hồng ngoại mới có nhiều ứng dụng đa dạng hơn cả : ống nhòm hồng ngoại để quan sát và lái xe ban đêm ; camera hồng ngoại để chụp ảnh, quay phim ban đêm ; tên lửa tự động tìm mục tiêu dựa vào tia hồng ngoại do mục tiêu phát ra.

IV - TIA TỬ NGOẠI

1. Nguồn tia tử ngoại

Những vật có nhiệt độ cao (từ $2\,000^{\circ}\text{C}$ trở lên) đều phát tia tử ngoại. Nhiệt độ của vật càng cao thì phổ tử ngoại của vật càng kéo dài hơn về phía sóng ngắn. Hồ quang điện có nhiệt độ trên $3\,000^{\circ}\text{C}$ là một nguồn tử ngoại mạnh ; bề mặt của Mặt Trời có nhiệt độ chừng $6\,000\text{ K}$ là nguồn tử ngoại còn mạnh hơn nữa.

Nguồn tử ngoại phổ biến trong các phòng thí nghiệm, nhà máy thực phẩm, bệnh viện... là đèn hơi thủy ngân.

2. Tính chất


Tia tử ngoại có nhiều tính chất đáng chú ý, quan trọng nhất là năm tính chất sau đây.


- a) Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh. Do đó, để nghiên cứu tia tử ngoại, người ta thường dùng phim ảnh.
- b) Tia tử ngoại kích thích sự phát quang của nhiều chất, *ví dụ* : kẽm sunfua, cadimi sunfua. Tính chất này được áp dụng trong đèn huỳnh quang.
- c) Tia tử ngoại kích thích nhiều phản ứng hoá học ; *ví dụ* :

phản ứng tổng hợp hiđrô và clo, phản ứng biến đổi ôxi O_2 thành ôzôn O_3 , phản ứng tổng hợp vitamin D.

d) Tia tử ngoại làm ion hoá không khí và nhiều chất khí khác. Cho một chùm tia tử ngoại qua lớp không khí giữa hai bản cực một tụ điện, thì tụ mất điện tích rất nhanh. Chiếu vào kim loại, tia tử ngoại còn gây tác dụng quang điện.

e) Tia tử ngoại có tác dụng sinh học : huỷ diệt tế bào da (do đó, làm cháy nắng), tế bào vồng mọng, diệt khuẩn, nấm mốc,...

f) Tia tử ngoại bị nước, thủy tinh... hấp thụ rất mạnh nhưng lại có thể truyền qua được thạch anh. 

 Tại sao người thợ hàn hồ quang phải cần “mặt nạ” che mặt, mỗi khi cho phóng hồ quang ?

3. Sự hấp thụ tia tử ngoại

Thủy tinh thông thường, tuy trong suốt đối với ánh sáng khả kiến, nhưng hấp thụ mạnh các tia tử ngoại. Thạch anh, nước và không khí đều trong suốt đối 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 huỷ diệt của các tia tử ngoại của Mặt Trời.

4. Công dụng

Trong y học, tia tử ngoại được sử dụng để tiệt trùng các dụng cụ phẫu thuật, để chữa một số bệnh, ví dụ : bệnh còi xương.

Trong công nghiệp thực phẩm, tia tử ngoại được sử dụng để tiệt trùng cho thực phẩm trước khi đóng gói hoặc đóng hộp.

Trong công nghiệp cơ khí, tia tử ngoại được sử dụng để tìm vết nứt trên bề mặt các vật bằng kim loại. Xoa một lớp dung dịch phát quang lên trên mặt vật, cho chất đó ngấm vào kẽ nứt. Khi chiếu tia tử ngoại vào, những chỗ ấy sẽ sáng lên.

- **Bức xạ (hay tia) hồng ngoại là bức xạ mà mắt không trông thấy và ở ngoài vùng màu đỏ của quang phổ.**
- **Bức xạ (hay tia) tử ngoại là bức xạ mà mắt không trông thấy và ở ngoài vùng màu tím của quang phổ.**
- **Tia hồng ngoại và tia tử ngoại có cùng bản chất với ánh sáng thông thường và đều là sóng điện từ.**
- **Tia hồng ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng đỏ, tia tử ngoại có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng tím.**

Vật có nhiệt độ cao hơn môi trường xung quanh thì phát bức xạ hồng ngoại ra môi trường. Nguồn hồng ngoại thông dụng là bóng đèn dây tóc, bếp ga, bếp than, đốt hồng ngoại.

Tia hồng ngoại có tác dụng nhiệt, tác dụng hoá học. Tia hồng ngoại được ứng dụng để sưởi ấm, sấy khô, làm các bộ điều khiển từ xa, để quan sát, quay phim trong đêm,...

Vật có nhiệt độ trên $2\,000^{\circ}\text{C}$ thì phát được tia tử ngoại, nhiệt độ của vật càng cao thì phổ tử ngoại của vật trải càng dài hơn về phía sóng ngắn.

Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh, kích thích sự phát quang của kẽm sunfua, kích thích nhiều phản ứng hoá học, làm ion hoá các chất khí, gây hiện tượng quang điện và có tác dụng sinh lí. Do tác dụng diệt khuẩn, tia tử ngoại được sử dụng để tiệt trùng thực phẩm, dụng cụ y tế.

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP



- Căn cứ vào đâu mà ta khẳng định được rằng tia hồng ngoại và tia tử ngoại có cùng bản chất với ánh sáng thông thường ?
- Dựa vào thí nghiệm ở Hình 27.1 có thể kết luận gì về bước sóng của tia hồng ngoại và tia tử ngoại ?
- Một cái phích tốt, chứa đầy nước sôi, có phải là một nguồn hồng ngoại không ? Một cái ấm trà chứa đầy nước sôi thì sao ?
- Dây tóc bóng đèn điện thường có nhiệt độ chừng $2\,200^{\circ}\text{C}$. Tại sao ngồi trong buồng chiếu sáng bằng đèn dây tóc, ta hoàn toàn không bị nguy hiểm vì tác dụng của tia tử ngoại ?
- Ánh sáng đèn hơi thủy ngân để chiếu sáng các đường phố có tác dụng diệt khuẩn không ? Tại sao ?
- Chọn câu đúng.
Tia hồng ngoại có
A. bước sóng lớn hơn so với ánh sáng nhìn thấy.
B. bước sóng nhỏ hơn so với ánh sáng nhìn thấy.
C. bước sóng nhỏ hơn so với tia tử ngoại.
D. tần số lớn hơn so với tia tử ngoại.
- Chọn câu đúng.
Tia tử ngoại
A. không có tác dụng nhiệt.
B. cũng có tác dụng nhiệt.
C. không làm đen phim ảnh.
D. làm đen phim ảnh, nhưng không làm đen mạnh bằng ánh sáng nhìn thấy.
- Giả sử ta làm thí nghiệm Y-âng với hai khe cách nhau một khoảng $a = 2\text{ mm}$, và màn quan sát cách hai khe $D = 1,2\text{ m}$. Dịch chuyển một mối hàn của cặp nhiệt điện trên màn D theo một đường vuông góc với hai khe, thì thấy cứ sau $0,5\text{ mm}$ thì kim điện kế lại lệch nhiều nhất. Tính bước sóng của bức xạ.
- Trong một thí nghiệm Y-âng, hai khe F_1, F_2 cách nhau một khoảng $a = 0,8\text{ mm}$, khe F được chiếu sáng bằng bức xạ tử ngoại, bước sóng 360 nm . Một tấm giấy ảnh đặt song song với hai khe, cách chúng $1,2\text{ m}$. Hỏi sau khi tráng trên giấy hiện lên hình gì ? Tính khoảng cách giữa hai vạch đen trên giấy.