

Tổng ôn kiến thức về Quang phổ liên tục

Quang phổ liên tục là một trong những khái niệm nền tảng trong chương Sóng ánh sáng và Lượng tử ánh sáng của chương trình Vật Lý 12. Việc nắm vững kiến thức này là vô cùng quan trọng để hiểu sâu hơn về bản chất của ánh sáng và các ứng dụng của nó.

1. Định nghĩa Quang phổ liên tục

Định nghĩa: Quang phổ liên tục là một dải sáng có màu biến đổi liên tục, không bị gián đoạn, từ màu đỏ đến màu tím. Nó giống như dải màu sắc của cầu vồng.

Về bản chất, quang phổ liên tục chứa tất cả các ánh sáng đơn sắc có bước sóng thay đổi liên tục trong một vùng nào đó. Mắt người có thể nhìn thấy dải màu từ đỏ (bước sóng khoảng 760 nm) đến tím (bước sóng khoảng 380 nm).

Ví dụ minh họa:

- Ánh sáng do bóng đèn dây tóc nóng sáng phát ra khi đi qua lăng kính sẽ cho một quang phổ liên tục.
- Ánh sáng Mặt Trời thu được trên Trái Đất, sau khi đi qua lăng kính, cũng tạo ra một dải màu liên tục từ đỏ đến tím (trên đó có các vạch tối gọi là vạch hấp thụ, nhưng nền chung là quang phổ liên tục).

2. Nguồn phát và điều kiện phát sinh

Không phải vật nào cũng có thể phát ra quang phổ liên tục. Việc phát sinh loại quang phổ này phụ thuộc vào trạng thái vật chất và nhiệt độ của nguồn sáng.

Nguồn phát: Các chất **rắn, lỏng, và khí có áp suất lớn** khi bị nung nóng đến nhiệt độ cao sẽ phát ra quang phổ liên tục.

Giải thích chi tiết và ví dụ:

1. **Chất rắn:** Một thanh sắt, một miếng vonfram (dây tóc bóng đèn), hay một cục than khi được nung nóng đỏ sẽ phát ra quang phổ liên tục.
2. **Chất lỏng:** Thủy tinh nóng chảy trong lò, dung nham núi lửa đều là những nguồn phát ra quang phổ liên tục.
3. **Chất khí có áp suất lớn:** Lõi của Mặt Trời và các ngôi sao là những khối khí có áp suất và nhiệt độ cực lớn, do đó chúng phát ra quang phổ liên tục. Điều kiện "áp suất lớn" là rất quan trọng, vì nếu chất khí ở áp suất thấp bị kích thích sẽ phát ra quang phổ vạch.

3. Đặc điểm quan trọng của Quang phổ liên tục

Đây là phần kiến thức cốt lõi và thường xuất hiện trong các câu hỏi trắc nghiệm. Quang phổ liên tục có hai đặc điểm chính cần ghi nhớ.

3.1. Tính liên tục

Đặc điểm này thể hiện ngay ở tên gọi. Quang phổ liên tục là một dải màu liên mạch, không có bất kỳ vạch sáng hay vạch tối nào xen kẽ. Tất cả các bước sóng trong một vùng nhất định đều có mặt.

3.2. Sự phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát

Đặc điểm cốt lõi: Quang phổ liên tục của một vật **chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ** của nó, mà **không phụ thuộc vào bản chất hóa học** của vật phát sáng.

- Điều này có nghĩa là mọi vật khác nhau (ví dụ: sắt, đồng, vonfram) khi được nung nóng đến cùng một nhiệt độ cao sẽ cho quang phổ liên tục hoàn toàn giống nhau.
- Khi nhiệt độ của nguồn phát tăng lên, quang phổ liên tục sẽ mở rộng dần về phía ánh sáng có bước sóng ngắn (phía màu tím và vùng tử ngoại).

Ví dụ minh họa:

- **Ví dụ 1:** Một thanh sắt và một thanh đồng được nung nóng đến cùng nhiệt độ 2000°C . Khi phân tích ánh sáng do chúng phát ra, ta thu được hai quang phổ liên tục giống hệt nhau.
- **Ví dụ 2:** Khi bắt đầu nung một thanh kim loại, nó sẽ phát ra ánh sáng màu đỏ (chủ yếu là các bước sóng dài). Khi nhiệt độ tăng cao hơn, nó chuyển sang màu vàng cam, rồi vàng trắng và cuối cùng là trắng xanh khi nhiệt độ rất cao. Đó là do quang phổ đã mở rộng dần về phía bước sóng ngắn, tổng hợp lại tạo ra các màu sắc khác nhau.

4. So sánh Quang phổ liên tục với các loại quang phổ khác

Để hiểu rõ hơn, chúng ta cần đặt quang phổ liên tục trong sự so sánh với quang phổ vạch phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ.

Tiêu chí	Quang phổ liên tục	Quang phổ vạch phát xạ	Quang phổ vạch hấp thụ
Hình ảnh	Dải màu liên tục từ đỏ đến tím.	Các vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.	Các vạch tối xuất hiện trên nền một quang phổ liên tục.
Nguồn phát	Chất rắn, lỏng, khí có áp suất lớn bị nung nóng.	Chất khí hay hơi ở áp suất thấp bị kích thích (bằng nhiệt hoặc điện).	Cần một nguồn phát quang phổ liên tục chiếu qua một đám khí/hơi ở nhiệt độ thấp hơn.
Đặc điểm	Chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ, không phụ thuộc vào cấu tạo chất.	Phụ thuộc vào cấu tạo chất (đặc trưng cho nguyên tố đó). Mỗi nguyên tố có một quang phổ vạch riêng.	Vị trí các vạch tối trùng với vị trí các vạch sáng trong quang phổ vạch phát xạ của cùng nguyên tố đó.
Ứng dụng	Đo nhiệt độ các vật nóng sáng (sao, lò nung...).	Xác định thành phần hóa học của một chất.	Xác định thành phần hóa học của một chất (đặc biệt là khí quyển của Mặt Trời, các ngôi sao).

5. Ứng dụng của Quang phổ liên tục

Nhờ đặc điểm chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ, quang phổ liên tục có những ứng dụng vô cùng quan trọng trong khoa học và kỹ thuật.

5.1. Đo nhiệt độ các vật nóng sáng từ xa

Đây là ứng dụng quan trọng nhất. Bằng cách phân tích quang phổ liên tục của một vật, các nhà khoa học có thể xác định chính xác nhiệt độ bề mặt của nó mà không cần tiếp xúc trực tiếp.

- **Ví dụ 1 (Thiên văn học):** Các nhà thiên văn học phân tích quang phổ của các ngôi sao. Nếu quang phổ của một ngôi sao có cường độ sáng mạnh nhất ở vùng màu đỏ, đó là một ngôi sao nguội (khoảng 3000K). Nếu cường độ mạnh nhất ở vùng màu xanh lam hoặc tím, đó là một ngôi sao rất nóng (trên 10000K). Mặt Trời của chúng ta có nhiệt độ bề mặt khoảng 5800K, phát sáng mạnh nhất ở vùng màu vàng-lục.
- **Ví dụ 2 (Công nghiệp):** Trong các lò luyện kim, người ta dùng các thiết bị gọi là hỏa kế quang học để đo nhiệt độ của kim loại nóng chảy. Thiết bị này hoạt động dựa trên nguyên lý so sánh màu sắc (tức quang phổ liên tục) của vật với một nguồn sáng chuẩn đã biết nhiệt độ.

5.2. Làm nguồn sáng

Nhiều loại đèn chiếu sáng hoạt động dựa trên nguyên lý phát ra quang phổ liên tục.

- **Ví dụ:** Bóng đèn sợi đốt (bóng đèn dây tóc) tạo ra ánh sáng bằng cách dùng dòng điện nung nóng một sợi dây vonfram đến nhiệt độ rất cao, khiến nó

phát ra quang phổ liên tục. Ánh sáng này gần với ánh sáng tự nhiên nhưng tỏa nhiều nhiệt.

VIDOCU.COM