

Bài 30:

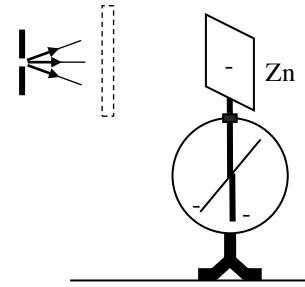
HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

I. Hiện tượng quang điện:

1/ Thí nghiệm của Héc về hiện tượng quang điện:

- Chiếu ánh sáng hồ quang vào tấm kẽm tích điện âm thì sẽ làm bật electron khỏi mặt tấm kẽm.

- Nếu chắn chùm sáng hồ quang bằng một tấm thủy tinh dày thì hiện tượng trên không xảy ra. Như vậy, tia tử ngoại có khả năng làm bật các electron ở kẽm.



2/ Định nghĩa: Hiện tượng ánh sáng làm bật các electron ra khỏi mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện (ngoài).

II. Định luật về giới hạn quang điện:

Nội dung định luật: Đối với mỗi kim loại, ánh sáng kích thích phải có bước sóng λ ngắn hơn hay bằng giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó mới gây ra được hiện tượng quang điện.

Lưu ý: - Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại là đặc trưng riêng cho kim loại đó.

- Thuyết sóng điện từ về ánh sáng không giải thích được hiện tượng quang điện mà chỉ có thể giải thích được bằng thuyết lượng tử.

III. Thuyết lượng tử ánh sáng:

1/ Giả thuyết Plăng: (Planck)

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 phát ra; còn h là một hằng số.

2. Lượng tử năng lượng:

Lượng tử năng lượng (hay năng lượng photon) được tính:

$$\boxed{\varepsilon = hf}$$

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

3. Thuyết lượng tử ánh sáng:

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

4. Giải thích định luật về giới hạn quang điện bằng thuyết lượng tử ánh sáng:

- Mỗi photon khi bị hấp thụ sẽ truyền toàn bộ năng lượng của nó cho 1 electron.

- *Công thoát* (A): là năng lượng cần thiết để thắng lực liên kết giữa các electron để làm bật electron ra khỏi bề mặt kim loại.

- Để hiện tượng quang điện xảy ra: $hf \geq A$

Hay: $h \frac{c}{\lambda} \geq A$. Suy ra: $\lambda \leq \frac{hc}{A}$

Đặt $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$. Ta được: $\lambda \leq \lambda_0$.

IV. Lượng tính sóng - hạt của ánh sáng :

- Ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt.
- Ánh sáng có tần số càng lớn thì thể hiện tính hạt càng mạnh, tính sóng càng yếu và ngược lại.