

## I – MỤC TIÊU

- Nêu được cách tạo, tính chất và bản chất tia X.
- Nhớ được một số ứng dụng quan trọng của tia X.
- Thấy được sự rộng lớn của phổ sóng điện từ, do đó thấy được sự cần thiết phải chia phổ ấy thành các miền, theo kĩ thuật sử dụng để nghiên cứu và ứng dụng sóng điện từ trong mỗi miền.

## II – CHUẨN BỊ

### 1. Giáo viên

Một vài tấm phim chụp phổi, dạ dày, hoặc bất kì bộ phận nào khác của cơ thể.

### 2. Học sinh

Xem lại vấn đề về Sự phóng điện qua khí kém và tia catôt trong SGK Vật lí 11.

## III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Vì anôt bị các electron nung nóng rất mạnh nên trong thực tế, nhiều ống Cu-lít-giơ dùng anôt bằng vonfam là kim loại có điểm nóng chảy cao nhất. Dùng

vonfam còn được lợi nữa là vonfam có nguyên tử lượng lớn, nên tia X do nó phát ra có độ cứng cao. Khi cần những tia X đơn sắc có bước sóng xác định khác nhau, người ta dùng ống Cu-lít-giơ có anốt bằng kim loại khác nhau, như đồng, niken,...

**2.** Có hai cơ chế phát ra tia X. Cơ chế thứ nhất là sự hãm của electron trong trường của lực hạt nhân. Tia X phát ra theo cơ chế này có phổ liên tục. Người ta còn gọi các tia X phát ra theo cơ chế này là bức xạ hãm.

Cơ chế thứ hai là sự nhảy mức của electron từ những quỹ đạo ngoài cùng vào các quỹ đạo gần hạt nhân nhất. Tia X phát ra theo cơ chế này có phổ vạch. Người ta thường gọi các tia X này là tia X đặc trưng. Xét theo cơ chế của sự phát xạ thì tia X đặc trưng và tia tử ngoại không khác gì nhau. Sự khác nhau về bước sóng là do electron từ các lớp ngoài nhảy vào mức nào càng gần hạt nhân của nguyên tử, thì bức xạ do electron ấy phát ra có bước sóng càng ngắn. Nhưng nếu coi tia X là phải có bước sóng dưới 10 nm, thì với những nguyên tố nhẹ như hiđrô, heli, liti,... bức xạ do electron phát ra khi nhảy từ vô cực về mức K, là mức ở gần hạt nhân nguyên tử nhất, cũng vẫn còn thuộc miền tử ngoại. Vì vậy, để thật chặt chẽ, trong kết luận của Ron-ghen cần thêm : "có nguyên tử lượng tương đối lớn" cho chất phát tia X.

**3.** Tia X có bước sóng càng ngắn thì càng "cứng", tức là có khả năng xuyên qua những lớp kim loại càng dày. Tia X do một ống Cu-lít-giơ phát ra thường có cả thành phần cứng lẫn thành phần mềm, nhưng bao giờ cũng có một giới hạn xác định, rõ rệt, về phía sóng ngắn.

**4.** Dây nung trong ống Cu-lít-giơ chỉ cần nung nóng với một hiệu điện thế vài vôn là đủ. Nhưng dây vonfam dù có nhiệt độ cao cũng chỉ phát tương đối ít electron. Để tăng số electron phát xạ nhiệt mà không tăng công suất điện tiêu thụ, người ta bọc cho dây một lớp thori ôxit, lớp này còn có thêm một tác dụng là kéo dài tuổi thọ của dây nung.

Khi ống hoạt động, chỉ cần thay đổi cường độ dòng điện nung dây, là làm thay đổi được số electron nhiệt do dây phóng ra, do đó thay đổi cường độ dòng điện qua ống và thay đổi cường độ chùm tia Ron-ghen.

Còn khi thay đổi hiệu điện thế giữa anốt và catốt, thì ta làm thay đổi động năng các electron và do đó thay đổi độ cứng của tia X theo ý muốn (mà không thay đổi cường độ).

#### **IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC**

Bài này dạy trong 1 tiết.

**1.** Bài này có hai nội dung rõ rệt là Tia X và Thang sóng điện từ. Về tia X, có hai nội dung quan trọng là Cách tạo tia X và Bản chất và tính chất của tia X.

Có thể tổ chức cho HS tự nghiên cứu về cách tạo tia X rồi sau đó hỏi HS về cấu tạo và hoạt động của ống Cu-lít-giơ. Trong các SGK Vật lí phổ thông trước đây người ta thường tách riêng anôt và đối catôt. Tuy nhiên, trong các ống tia X hiện đại, người ta gộp đối catôt với anôt thành một điện cực.

Nếu bỏ qua tốc độ ban đầu của các electron khi bị bứt ra khỏi sợi dây đốt nóng do hiện tượng phát xạ nhiệt điện tử các electron thì ta có thể cho rằng các electron phát ra đều chuyển động dọc theo các đường sức điện giữa anôt và catôt. Các đường sức này có phương vuông góc với mặt catôt.

Về Bản chất và tính chất của tia X, cũng có thể cho HS tự đọc rồi trả lời câu hỏi.

Đặc biệt, nên hỏi HS xem dựa trên cơ sở nào để khẳng định tia X cũng là một loại sóng điện từ.

**2.** Về thang sóng điện từ, khi nói về sự đồng nhất giữa sóng điện từ và sóng ánh sáng, nên nhấn mạnh sự kiện là các sóng ở vùng trung gian đều có thể tạo ra bằng phương pháp ở vùng trên cũng như phương pháp ở vùng dưới. Ví dụ : các sóng điện từ có bước sóng vài milimét có thể tạo ra bằng các thiết bị nung nóng kiểu phát tia hồng ngoại, cũng như có thể tạo ra bằng các máy phát sóng vô tuyến.

Giới hạn các miền trên thang sóng điện từ không rõ rệt, vì các miền lân cận lấn lên nhau. Vì vậy, để HS dễ nhớ, giới hạn (phông chừng) của các miền đã được lựa chọn để hai miền lân cận nhau thì chênh lệch nhau ba bậc (tức là tần số, hoặc bước sóng chênh lệch nhau cỡ 1 000 lần).

## **V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP**

**1.** Tia X là sóng điện từ có bước sóng nằm trong khoảng từ  $10^{-11}$  m đến  $10^{-8}$  m (ngắn hơn bước sóng của tia tử ngoại).

**2.** Về cấu tạo của ống Cu-lít-giơ cần nêu các vấn đề về : Ống thủy tinh, hai điện cực, áp suất bên trong, hiệu điện thế giữa anôt và catôt.

Về hoạt động của ống Cu-lít-giơ, cần nêu : Sự tăng tốc của các electron, sự phát ra tia X.

**3.** Các tính chất và tác dụng của tia X : Khả năng đâm xuyên, tác dụng làm đen kính ảnh, làm phát quang một số chất, làm ion hoá không khí và tác dụng sinh lí.

**4.** Tia gamma, tia X, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại, sóng vô tuyến.

5. C.

6. Từ công thức :  $\frac{1}{2}mv_{\max}^2 = eU_0 = W_{\text{dmax}}$ , ta suy ra :

$$W_{\text{dmax}} = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10\,000 = 1,6 \cdot 10^{-15} \text{ J}; W_{\text{dmax}} \approx 1,6 \cdot 10^{-15} \text{ J}$$

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{2eU}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-15}}{9,1 \cdot 10^{-31}}} = 0,5929 \cdot 10^8 \text{ m/s} \approx 59\,300 \text{ km/s}$$

(Với  $U_{\text{AK}} > 10 \text{ kV}$  ; đúng ra phải dùng công thức tương đối tính :

$$eU = (m - m_0)c^2 \text{ mới chính xác)}$$

$$7. \text{ a) } \bar{I} = \frac{\bar{\mathcal{P}}}{U} = \frac{400}{10\,000}; \quad \bar{I} = 0,04 \text{ A} = 40 \text{ mA}$$

$$\bar{N} = \frac{\bar{I}}{e} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{1,6 \cdot 10^{-19}}; \quad \bar{N} = 2,5 \cdot 10^{17} \text{ electron/giây}$$

$$\text{b) } Q = \mathcal{P}t = 400 \cdot 60; \quad Q = 24\,000 \text{ J} = 24 \text{ kJ}$$