

Bài 16. TIA X

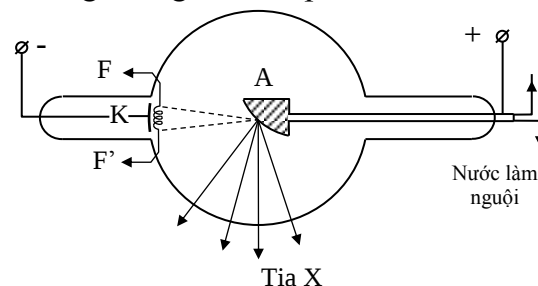
1. Phát hiện về tia X

Mỗi khi một chùm catôt - tức là một chùm electron có năng lượng lớn - đập vào một vật rắn thì vật đó phát ra tia X (tia Röntgen)

2. Cách tạo tia X

Dùng ống Coolidge là một ống thủy tinh bên trong là chất không, có gắn 3 điện cực.

- + Dây nung bằng vonfram FF' làm nguồn electron.
- + Catôt K, bằng kim loại, hình chỏm cầu.
- + Anôt A bằng kim loại có khối lượng nguyên tử lớn và điểm nóng chảy cao.



Hiệu điện thế giữa A và K cỡ vài chục kV, các electron bay ra từ FF' chuyển động trong điện trường mạnh giữa A và K đến đập vào A và làm cho A phát ra tia X

3. Bản chất và tính chất của tia X

3.1. Bản chất

Tia tử ngoại có sự đồng nhất về bản chất của nó với tia tử ngoại, chỉ khác là tia X có bước sóng nhỏ hơn rất nhiều. $\lambda = 10^{-8}\text{m} \div 10^{-11}\text{m}$

3.2. Tính chất

Tính chất nổi bật và quan trọng nhất là khả năng đâm xuyên.

Tia X có bước sóng càng ngắn thì khả năng đâm xuyên càng lớn (*càng cứng*).

Làm đen kính ảnh.

Làm phát quang một số chất.

Làm ion hoá không khí.

Có tác dụng sinh lí.

3.3. Công dụng

Trong y học: chẩn đoán và chữa trị 1 số bệnh.

Trong công nghiệp: Tìm các khuyết tật trong các vật đúc bằng kim loại và trong các tinh thể.

3.4. Nhìn tổng quát về sóng điện từ

Sóng điện từ, tia hồng ngoại, ánh sáng thông thường, tia tử ngoại, tia X và tia gamma, đều có cùng bản chất, cùng là sóng điện từ, chỉ khác nhau về tần số (hay bước sóng) mà thôi.

Toàn bộ phổ sóng điện từ, từ sóng dài nhất (hàng chục km) đến sóng ngắn nhất (cỡ $10^{-12} \div 10^{-15}\text{m}$) đã được khám phá và sử dụng

Câu hỏi và bài tập

16.1 Giữa anôt và catôt của một ống phát tia X có hiệu điện thế không đổi là 25 kV. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra từ catôt. Bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra bằng bao nhiêu.

16.2 Một chùm electron, sau khi được tăng tốc từ trạng thái đứng yên bằng hiệu điện thế không đổi U , đến đập vào một kim loại làm phát ra tia X. Cho bước sóng nhỏ nhất của chùm tia X này là $6,8 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. Tính giá trị của U .

16.3 Một ống Coolidge có công suất trung bình 400 W , điện áp hiệu dụng giữa anôt và catôt là 10 kV . Tính:

- a) Cường độ dòng điện hiệu dụng qua ống.
- b) Tốc độ cực đại của các electron khi tới anôt.

16.4 Chùm tia X phát ra từ một ống tia X (ống Coolidge) có tần số lớn nhất là $6,4 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$. Bỏ qua động năng các electron khi bứt ra khỏi catôt. Tính hiệu điện thế giữa anôt và catôt của ống tia X.

16.5 Hiệu điện thế giữa hai điện cực của ống Coolidge (ống tia X) là $U_{AK} = 2 \cdot 10^4 \text{ V}$, bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catôt. Tính tần số lớn nhất của tia X mà ống có thể phát ra.

16.6 Ống Röntgen đặt dưới hiệu điện thế $U_{AK} = 19\,995 \text{ V}$. Động năng ban đầu của các electron khi bứt ra khỏi catôt là $8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Tính bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra.

16.7 Khi tăng điện áp giữa hai cực của ống Coolidge thêm 4 kV thì tốc độ các electron tới anôt tăng thêm $8\,000 \text{ km/s}$. Tính tốc độ ban đầu của electron và điện áp ban đầu giữa hai cực của ống Coolidge.

16.8 Trong ống Coolidge, tốc độ của electron khi tới anôt là $50\,000 \text{ km/s}$. Để giảm tốc độ này xuống còn $10\,000 \text{ km/s}$ thì phải giảm điện áp giữa hai đầu ống bao nhiêu?

