



Chuyên:

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

thaytruong.vn

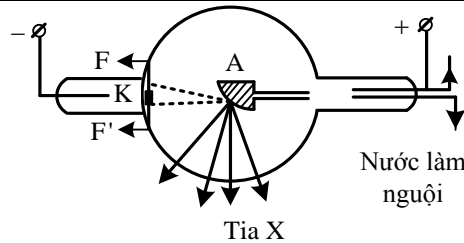
0978.013.019 (Th.Trường)

thaytruongcdspgialai

Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!

DẠNG: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN TIA X (TIA RÖN-GHEN)

1. Tần số lớn nhất và bước sóng nhỏ nhất trong chùm tia X



Khi electron vừa bứt ra khỏi bề mặt nó có động năng W_0 (rất nhỏ), sau đó nó được tăng tốc trong điện trường mạnh nên ngay trước khi đập vào anốt nó có động năng $W_e = \frac{1}{2}mv^2 = W_0 + |e|U$ rất lớn. Các electron này sau khi đập vào bề mặt anốt (đôi catốt), xuyên sâu những lớp bên trong của vỏ nguyên tử, tương tác với hạt nhân nguyên tử và các electron của các lớp này, làm cho nguyên tử chuyển lên trạng thái kích thích. Thời gian tồn tại ở trạng thái kích thích rất ngắn (cỡ 10^{-8} s) nguyên tử nhanh chóng chuyển về trạng thái có năng lượng thấp hơn và phát ra photon của tia X có năng lượng $\epsilon_x = hf = \frac{hc}{\lambda}$.

Ta có điều kiện: $\epsilon_x \leq W_e$

$$\Rightarrow \epsilon_{x\max} = hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = W_e = \frac{mv^2}{2} = W_0 + |e|U \approx |e|V$$

(Đây là trường hợp thuận lợi nhất, electron của chùm electron truyền toàn bộ động năng cho 1 nguyên tử kim loại của đôi catốt đang ở trạng thái cơ bản và nguyên tử kim loại chuyển lên trạng thái kích thích sau đó nguyên tử chuyển về trạng thái cơ bản để phát ra photon S_{\max}).

Ví dụ 1: Ống Ronghen đặt dưới hiệu điện thế $U_{AK} = 19995$ V. Động năng ban đầu của của các electron khi bứt ra khỏi catốt là $8 \cdot 10^{-19}$ J. Tính bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra.

- A. 110,42 pm. B. 66,25 pm. C. 82,81 pm. D. 62,11 pm.

Hướng dẫn

$$\epsilon_{\max} = hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = W_e = \frac{mv^2}{2} = W_0 + |e|V$$
$$\Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{W_0 + |e|U} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{8 \cdot 10^{-19} + 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 19995} = 62,11 \cdot 10^{-12} \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 2: (ĐH-2008) Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là $u = 25$ kV. Coi tốc độ ban đầu của chùm electron (electron) phát ra từ catốt bằng không. Biết hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s, điện tích nguyên tố bằng $1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Tần số lớn nhất của tia Ronghen do ống này có thể phát ra là

- A. $60,380 \cdot 10^{18}$ Hz. B. $6,038 \cdot 10^{15}$ Hz. C. $60,380 \cdot 10^{15}$ Hz. D. $6,038 \cdot 10^{18}$ Hz.

Hướng dẫn

$$\epsilon_{\max} = hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = W_e = \frac{mv^2}{2} = W_0 + |e|V \approx |e|U \Rightarrow f_{\max} = \frac{|e|U}{h} = 6,038 \cdot 10^{18} \text{ (Hz)}$$

\Rightarrow Chọn D.

Ví dụ 3: Trong một ống Ronghen, tốc độ của mỗi hạt đập vào đôi catốt là $8 \cdot 10^7$ (m/s). Biết khối lượng electron, tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, $3 \cdot 10^8$ m/s và $6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s. Tính bước sóng nhỏ nhất trong chùm tia Ronghen do ống phát ra.

- A. 0,6827 Å. B. 0,6826 Å. C. 0,6824 Å. D. 0,6825 Å.

Hướng dẫn

$$\varepsilon_{\max} = hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = W_e = \frac{mv^2}{2} = W_0 + |e|V \approx |e|U$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{2hc}{mv^2} = 0,6825 \cdot 10^{-10} \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 4: (ĐH–2007) Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là 18,75 kV. Biết độ lớn điện tích electron, tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Bước sóng nhỏ nhất của tia Ronghen do ống phát ra là

- A. 0,6625 pm. B. 66,25 pm. C. 0,4625 nm. D. 5,625 nm.

Hướng dẫn

$$\varepsilon_{\max} = hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = W_e = \frac{mv^2}{2} = W_0 + |e|V \approx |e|U$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{2hc}{mv^2} = 66,25 \cdot 10^{-12} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 5: (CĐ 2007) Một ống Ronghen phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là $6,21 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. Biết độ lớn điện tích electron (electron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống là

- A. 2,00 kV. B. 2,15 kV. C. 20,00 kV. D. 21,15 kV.

Hướng dẫn

$$\varepsilon_{\max} = hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = W_e = \frac{mv^2}{2} = W_0 + |e|V \approx |e|U$$

$$\Rightarrow U = \frac{hc}{|e|\lambda_{\min}} \approx 20 \cdot 10^3 \text{ (V)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 6: Tốc độ của electron khi đập vào anốt của một ống Ronghen là $45 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. Để tăng tốc độ thêm $45 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ thì phải tăng hiệu điện thế đặt vào ống một lượng

- A. 1,45 kV. B. 4,5 kV. C. 1,35 kV. D. 6,2 kV.

Hướng dẫn

$$W_e = \frac{mv^2}{2} = W_0 + |e|U \approx |e|U \Rightarrow U = \frac{mv^2}{2|e|}$$

$$\Rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = \frac{m}{2|e|}(v_2^2 - v_1^2) \approx 1,35 \cdot 10^3 \text{ (V)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 6: Một ống tia Ronghen phát được bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là $5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Để tăng độ cứng của tia Ronghen người ta cho hiệu điện thế giữa hai cực của ống tăng thêm $\Delta U = 500 \text{ V}$. Biết độ lớn điện tích electron (electron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Bước sóng ngắn nhất của tia đó là

- A. $3,13 \cdot 10^{-9} \text{ m}$. B. $4,16 \cdot 10^{-9} \text{ m}$. C. $3,13 \cdot 10^{-9} \text{ m}$. D. $4,16 \cdot 10^{-9} \text{ m}$.

Hướng dẫn

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{|e|U} \left\{ \begin{array}{l} \lambda_{\min 1} = \frac{hc}{|e|U} \\ \lambda_{\min 2} = \frac{hc}{|e|(U + \Delta U)} = \frac{hc}{\frac{hc}{\lambda_{\min}} + |e|\Delta U} \end{array} \right. \Rightarrow \text{Chọn B}$$

2. Nhiệt lượng anốt nhận được

Nếu trong 1 s số electron đập vào anốt là n thì cường độ dòng điện chạy qua ống là:

$$I = |e|n \Rightarrow n = \frac{I}{|e|}$$

Nếu chỉ a phần trăm electron đập vào anốt làm bức xạ tia X thì số photon X phát ra trong 1 s là $n_p = an$.

Tổng động năng đập vào anốt trong 1 s là $W = nW_e$ với:

$$W_e = \varepsilon_{\max} = hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = \frac{mv^2}{2} = W_0 + |e|U \approx |e|U$$

Nếu có H phần trăm động năng đập vào chuyển thành nhiệt thì nhiệt lượng anốt nhận được trong 1 s là $Q_1 = HW$ và nhiệt lượng nhận được sau t s là $Q = tQ_1$.

Ví dụ 1: Một ống Ronghen, cường độ dòng điện qua ống $I = 0,01$ (A), tính số photon Ronghen phát ra trong một giây. Biết rằng chỉ có 0,8% electron đập vào đối catot là làm bức xạ ra photon Ronghen
A. $2,3 \cdot 10^{17}$. **B.** $2,4 \cdot 10^{17}$. **C.** $5 \cdot 10^{14}$. **D.** $625 \cdot 10^{14}$.

Hướng dẫn

$$n = \frac{I}{|e|} = 625 \cdot 10^{14} \Rightarrow n_p = \frac{0,8}{100} \cdot n = 5 \cdot 10^{14} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 2: Một ống Ronghen trong mỗi giây bức xạ ra $N = 3 \cdot 10^{14}$ photon. Những photon có năng lượng trung bình ứng với bước sóng 10^{-10} m. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu ống là 50 kV. Cường độ dòng điện chạy qua ống là $1,5 \cdot 10^{-3}$ A. Người ta gọi tỉ số giữa năng lượng bức xạ dưới dạng tia Ronghen và năng lượng tiêu thụ của ống Ronghen là hiệu suất của ống. Hiệu suất của trường hợp này là
A. 0,2%. **B.** 0,8%. **C.** 3%. **D.** 60%.

Hướng dẫn

Công suất điện mà ống tiêu thụ được tính: $P = UI$.

$$\text{Năng lượng trung bình của mỗi photon } \varepsilon = \frac{hc}{\lambda}.$$

$$\text{Công suất phát xạ của chùm tia Ronghen là } P' = N\varepsilon = N \frac{hc}{\lambda}.$$

$$\text{Hiệu suất của ống: } H = \frac{P'}{P} = \frac{Nhc}{\lambda UI} = 8 \cdot 10^{-3} = 0,8\% \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 3: Trong một ống Ronghen, số electron đập vào đối catot trong mỗi giây là $5 \cdot 10^{15}$ hạt, hiệu điện thế giữa anốt và catot là 18000 V. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Điện tích electron là $1,6 \cdot 10^{-19}$ (C). Tính tổng động năng của electron đập vào đối catot trong một giây.
A. 14,4 J. **B.** 12,4 J. **C.** 10,4 J. **D.** 9,6 J.

Hướng dẫn

$$W = n \cdot |e| \cdot U = 5 \cdot 10^{15} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 18000 = 14,4 \text{ (J)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 4: Trong một ống Ronghen, số electron đập vào đối catot trong mỗi giây là $5 \cdot 10^{15}$ hạt, tốc độ của mỗi hạt đập vào đối catot là $8 \cdot 10^7$ (m/s). Khối lượng của electron là $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg). Tính tổng động năng của electron đập vào đối catot trong một giây.
A. 2,563 J. **B.** 2,732 J. **C.** 2,912 J **D.** 2,815 J.

Hướng dẫn

$$W = n \cdot \frac{mv^2}{2} = 10^{15} \cdot \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 64 \cdot 10^{14}}{2} = 2,912 \text{ (J)} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Ví dụ 5: Hiệu điện thế giữa anốt và catot của ống Ronghen là 18 kV, dòng tia âm cực có cường độ 5 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Tổng động năng electron đập vào đối catot trong 1s là:
A. 45 (J). **B.** 90 (J). **C.** 9 (J). **D.** 4,5 (J).

Hướng dẫn

$$W = n \cdot |e| \cdot U_{AK} = IU_{AK} = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 18 \cdot 10^3 = 90 \text{ (J)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 6: Để tạo ra tia X người ta dùng ống Cu-lit-gio. Khi đặt một hiệu điện thế vào anốt và catot của ống Cu-lit-gio thì cường độ dòng điện chạy qua ống này là $I = 40$ mA và tốc độ của electron khi tới anốt là $v = 8 \cdot 10^7$ m/s. Bỏ qua tốc độ ban đầu của electron khi bật ra khỏi catot. Cho điện tích và khối lượng của electron $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C, $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg. Công suất trung bình của ống Cu-lit-gio là
A. 728 W. **B.** 730 W. **C.** 732 W. **D.** 734 W.

Hướng dẫn

Công suất trung bình của ống xấp xỉ bằng tổng động năng electron đập vào anốt trong 1 s:

$$W = n \cdot \frac{mv^2}{2} = \frac{I}{|e|} \cdot \frac{mv^2}{2} = \frac{40 \cdot 10^{-3}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \cdot \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 64 \cdot 10^{14}}{2} = 728 \text{ (W)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 7: Hiệu điện thế giữa anốt và catot của ống Ronghen là 15 kV, dòng tia âm cực có cường độ 5 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Giả sử 99% động năng của electron đập vào đối catot chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đối catot và bỏ qua bức xạ nhiệt. Nhiệt lượng đối catot nhận được trong 1s là

A. 45,75 (J). **B.** 72,25 (J). **C.** 74,25 (J). **D.** 74,5 (A)

Hướng dẫn

$$W = n \cdot |e| U_{AK} = I U_{AK} = 5.10^{-3} \cdot 15.10^3 = 75(J) \Rightarrow Q_1 = HW = 0,99W = 74,25(J)$$

⇒ Chọn C.

Ví dụ 8: Một ống Ronghen phát tia X có bước sóng ngắn nhất 5.10^{-10} m. Bỏ qua vận tốc ban đầu của các electron khi bứt ra khỏi catốt. Giả sử 98% động năng của các electron biến thành nhiệt làm nóng đối catốt và cường độ dòng điện chạy qua ống là $I = 2$ mA. Biết độ lớn điện tích electron (electron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$ C, 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Nhiệt lượng tỏa ra trên đối catốt trong 1 phút là

- A. 298,125 J. B. 29,813 J. C. 292,1625 J. D. 92,813 J.

Hướng dẫn

$$Q_1 = HW = HnW_e = H \frac{I}{|e|} \cdot \frac{hc}{\lambda_{\min}} = 0,98 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-3}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \cdot \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{5 \cdot 10^{-10}} = 4,869375(J)$$

Chú ý: Nhiệt lượng anốt nhận được sau thời gian t là để tăng nhiệt độ nó thêm Δt° nên $Q_1 = tQ_1 = cm\Delta t^\circ = cVD\Delta t^\circ$ (với c là nhiệt dung riêng của anốt, m là khối lượng của anốt, V thể tích của anốt và D là khối lượng riêng của anốt).

Từ công thức trên ta giải các bài toán xuôi – ngược như tìm $t, Q_1, \Delta t^\circ \dots$

Ví dụ 9: Trong mỗi giây tổng động năng của electron đập vào đối catốt là 10 J. Đối catốt có khối lượng 0,33 kg, có nhiệt dung riêng là 120 (J/kg°C). Giả sử 99% động năng của electron đập vào đối catốt chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đối catốt và bỏ qua bức xạ nhiệt. Hỏi sau bao lâu nhiệt độ đối catốt tăng thêm 1000°C.

- A. 4900 s. B. 4000 s. C. 53,3 phút D. 53,4 phút.

Hướng dẫn

$$\text{Áp dụng: } Q = tQ_1 = cm\Delta t^\circ \Rightarrow t = \frac{cm\Delta t^\circ}{Q_1} = \frac{cm\Delta t^\circ}{HW} = \frac{120 \cdot 0,33 \cdot 1000}{0,99 \cdot 10} = 4000(s)$$

⇒ Chọn B.

Ví dụ 10: Trong một ống Ron-ghen, khi hiệu điện thế giữa anốt và catốt là 1,2 kV thì cường độ dòng điện đi qua ống là 0,8 mA. Đối catốt là một bản platin có diện tích 1 cm^2 , dày 2 mm, có khối lượng riêng $D = 21.10^3 \text{ kg/m}^3$ và nhiệt dung riêng $C = 0,12 \text{ kJ/kg.K}$. Nhiệt độ của bản platin sẽ tăng thêm 500°C sau khoảng thời gian là

- A. 162,6 s. B. 242,6 s. C. 222,6 s. D. 262,6 s.

Hướng dẫn

$$\text{Áp dụng: } Q_1 = tQ_1 = cm\Delta t^\circ \Rightarrow t = \frac{cm\Delta t^\circ}{Q_1} = \frac{cDSd\Delta t^\circ}{HUI} = 262,6(s) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 11: Một ống Cu-lít-giơ có điện áp giữa hai đầu ống là 10 KV với dòng điện trong ống là 1 mA. Coi rằng chỉ có 99% số e đập vào đối catốt chuyển nhiệt năng đốt nóng đối catot. Cho khối lượng của đối catốt là 100 g và nhiệt dung riêng là 120J/kgđộ. Sau một phút hoạt động thì đối catốt nóng thêm bao nhiêu độ?

- A. 4,6°C. B. 4,95°C. C. 46°C. D. 49,5°C.

Hướng dẫn

$$\text{Áp dụng: } Q_1 = tQ_1 = cm\Delta t^\circ \Rightarrow \Delta t^\circ = \frac{tQ_1}{cm} = \frac{tHUI}{cm} = \frac{60 \cdot 0,99 \cdot 10 \cdot 10^3 \cdot 10^{-1}}{120 \cdot 0,1} = 49,5^\circ \text{C}$$

⇒ Chọn D.

Chú ý: Để làm nguội anốt người ta cho dòng nước chảy qua ống sao cho toàn bộ nhiệt lượng anốt nhận được trong 1 s chuyển hết cho nước. Khi đó, trong 1 s khối lượng nước phải chuyển qua là $m = VD$ thì nhiệt độ nước đầu ra cao hơn nhiệt độ nước đầu vào là Δt° .

Do đó: $Q_1 = HnW_e = cm\Delta t^\circ = cVD\Delta t^\circ$ với c là nhiệt dung riêng của nước.

Ví dụ 12: Hiệu điện thế giữa hai cực của ống Ronghen là 16,6 (kV), cường độ dòng điện qua ống là 20 mA. Coi electron thoát ra có tốc độ ban đầu không đáng kể. Đối catốt được làm nguội bằng dòng nước chảy luân bên trong. Nhiệt độ nước ở lối ra cao hơn lối vào là 20°C. Giả sử có 99% động năng electron đập vào đối catốt chuyển thành nhiệt đốt nóng đối catốt. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4186 (J/kgK). Tính lưu lượng của dòng nước đó theo đơn vị g/s.

- A. 3,6(g/s). B. 3,8 (g/s). C. 3,9(g/s). D. 3,7(g/s).

Hướng dẫn

$$Q_1 = HnW_e = HIU = cm\Delta t^\circ$$

$$\Rightarrow m = \frac{HIU}{c\Delta t^\circ} = \frac{0,99 \cdot 20 \cdot 10^{-3} \cdot 16,6 \cdot 10^3}{4186 \cdot 20} \approx 3,9 \cdot 10^{-3} (\text{kg/s}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1: Đặt một hiệu điện thế không đổi 20000 (V) vào hai cực của một ống Ronghen (bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catốt). Hằng số Plăng là $9,1.10^{-31}$ kg và điện tích của electron là $-1,6.10^{-19}$ C. Tính tần số cực đại của tia Ronghen mà ống đó có thể phát ra.

- A. $2,81.10^{18}$ (Hz). B. $4,83.10^{17}$ (Hz). C. $4,83.10^{18}$ (Hz). D. $2,81.10^{17}$ (Hz).

Bài 2: Biết độ lớn điện tích electron, tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$ C, 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.S. Một ống Ronghen hoạt động ở hiệu điện thế không đổi 5 kV thì có thể phát ra tia X có bước sóng ngắn nhất là

- A. $2,48.10^{-13}$ m. B. $2,48.10^{-9}$ m. C. $2,48.10^{-10}$ m. D. $2,48.10^{-11}$ m.

Bài 3: Khi tăng hiệu điện thế giữa hai cực ống Rơn ghen thì

- A. tốc độ tia Ronghen tăng lên do tần số tia Rơn ghen tăng.
B. tốc độ tia Ronghengiảm xuống do bước sóng tia Rơn ghen giảm
C. bước sóng ngắn nhất của tia Ronghen sẽ càng giảm.
D. tốc độ tia Ronghen tăng lên do tốc độ chùm electron tăng.

Bài 4: Bước sóng λ_{\min} của tia Rơn-ghen do ống Rơn-ghen phát ra

- A. phụ thuộc vào số electron đến đối âm cực trong một đơn vị thời gian.
B. càng ngắn khi nhiệt lượng Q mà đối âm cực hấp thụ càng nhiều
C. phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng chiếu vào đối âm cực.
D. càng ngắn khi hiệu điện thế giữa hai cực trong ống càng lớn.

Bài 5: Trong một ống tia X (ống Cu-lít-giơ), hiệu điện thế giữa anốt và catốt là U. Bước sóng nhỏ nhất của tia X phát ra

- A. tỉ lệ thuận với U B. tỉ lệ nghịch với U
C. tỉ lệ thuận với U^2 D. tỉ lệ nghịch với U^2

Bài 6: Một ống Ronghen phát ra chùm tia có bước sóng nhỏ nhất 5.10^{-11} (m). Biết điện tích electron, tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $-1,6.10^{-19}$ C, 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catốt. Hiệu điện thế giữa hai cực của ống là

- A. 24,9 (kV). B. 24,8(kV). C. 24,7 (kV). D. 16,8 (kV).

Bài 7: Tần số lớn nhất trong chùm bức xạ phát ra từ ống Rơn ghen là 4.10^{18} (Hz). Hằng số Plăng là $6,625.10^{-34}$ Js và điện tích của electron là $-1,6.10^{-19}$ C. Xác định hiệu điện thế giữa hai cực của ống (coi electron thoát ra có tốc độ ban đầu không đáng kể).

- A. 24,9 (kV). B. 16,6 (kV). C. 24,7 (Kv) D. 16,8 (kV).

Bài 8: Tần số lớn nhất trong chùm bức xạ phát ra từ ống Ronghen là 3.10^{18} (Hz) (Ronghe cứng). Hằng số Plăng là $6,625.10^{-34}$ Js và điện tích của electron là $-1,6.10^{-19}$ C. Tìm hiệu điện thế giữa anốt và catốt, coi điện tử thoát ra khỏi catốt có tốc độ ban đầu không đáng kể.

- A. 12,3 (kV) B. 16,6 (kV). C. 12,4(kV). D. 6,8(kV).

Bài 9: Trong một ống Ronghen tốc độ của mỗi hạt đập vào đối catốt là 8.10^7 (m/s). Xác định hiệu điện thế giữa anốt (A) và catốt (K). Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catốt. Cho biết khối lượng và điện tích của electron lần lượt là $9,1.10^{-31}$ (kg) và $-1,6.10^{-19}$ (C).

- A. 12,3 (ky). B. 16,6 (kV). C. 18,2 (ky). D. 16,8 (kV).

Bài 10: Tần số lớn nhất trong chùm bức xạ phát ra từ ống Ronghen là 4.10^{18} (Hz). Xác định điện áp giữa hai cực của ống. Biết điện tích electron và hằng số Plăng lần lượt là $-1.6.10^{-19}$ C và $6,625.10^{-34}$ J.S. Bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bút ra khỏi catôt.

- A. 16,4 kV. B. 16,5 kV. C. 16,6 kV. D. 16,7 V.

Bài 11: Ống Ronghen có hiệu điện thế giữa anot và catot là 12 kV. Bỏ qua động năng của electron khi bút ra khỏi catôt. Để có tia X có bước sóng ngắn nhất nhỏ hơn bước sóng ngắn nhất ở trên là 1,5 lần thì hiệu điện thế giữa anot và catot là bao nhiêu ?

- A. 18 (kV). B. 16 (kV). C. 21 (kV). D. 16,8 (kV).

Bài 12: Khi tăng hiệu điện thế của ống tia X lên 1,5 lần thì bước sóng cực tiểu của tia X biến thiên một giá trị $\Delta\lambda = 26$ cm. Cho $h = 6,625.10^{-34}$ Js ; $e = -1,6.10^{-19}$ C; $c = 3.10^8$ m/s. Xác định hiệu điện thế ban đầu U_0 của ống và bước sóng tương ứng của tia X.

- A. 16 kV và 78 μ m. B. 16 kV và 39 μ m. C. 15 kV và 39 μ m. D. 15 kV và 78 μ m.

Bài 13: Một ống Ronghen phát ra tia X có bước sóng ngắn nhất là $1,875.10^{-10}$ (m). Để tăng độ cứng của tia X, nghĩa là giảm bước sóng của nó, ta tăng hiệu điện thế hai cực của ống thêm 3300 V. Biết độ lớn điện tích electron (electron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$ C; 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Tính bước sóng ngắn nhất ống phát ra khi đó.

- A. $1,1525.10^{-10}$ cm. B. $1,1525.10^{-10}$ m. C. $1,2516.10^{-10}$ cm. D. $1,2516.10^{-10}$ m.

Bài 14: Một ống Rcmghen phát ra tia X có bước sóng ngắn nhất là 0,5 (nm). Biết độ lớn điện tích electron (electron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$ C; 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Nếu tăng hiệu điện thế hai cực của ống thêm 8 kv thì tần số cực đại của tia Ronghen ống đó có thể phát ra.

- A. $8,15.10^{17}$ (Hz). B. $2,53.10^{18}$ (Hz). C. $5,24.10^{18}$ (Hz). D. $0,95.10^{19}$ (Hz).

Bài 15: Hiệu điện thế giữa anot và catôt của ống tia X là 15 kV. Biết độ lớn điện tích electron (electron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$ C; 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Nếu các electron bắn ra khỏi catôt có động năng ban đầu cực đại bằng 3750 eV thì bước sóng nhỏ nhất của tia X là

- A. 110,42 μ m. B. 66,25 μ m. C. 82,81 μ m. D. 34,79 μ m.

Bài 16: Một ống Ronghen trong 20 giây người ta thấy có 1018 electron đập vào đôi catôt. Cho biết điện tích của electron là $-1,6.10^{-19}$ (C). Cường độ dòng điện qua ống là

- A. 8 mA. B. 0,9 mA. C. 0,8 mA. D. 0,6 mA.

Bài 17: Cường độ dòng điện trong ống Ronghen là 0,64 mA. Biết rằng chỉ có 0,8% electron đập vào đôi catot là làm bức xạ ra photon Ronghen. Tính số photon Ronghen phát ra trong một phút.

- A. $1.92.10^{15}$. B. $2,4.10^{17}$. C. $2,4.10^{15}$. D. $1,92.10^{17}$.

Bài 18: Đặt một hiệu điện thế không đổi $U = 20000$ (V) vào hai cực của một ống Ronghen. Tính động năng của mỗi electron khi đến đôi catôt (bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bút ra khỏi catôt). Cho biết điện tích của electron là $-1,6.10^{-19}$ (C).

- A. $3,1.10^{-15}$ (J). B. $3,3.10^{-15}$ (J). C. $3,2.10^{-15}$ (J). D. 3.10^{15} (J).

Bài 19: Trong một ống Ronghen, tốc độ của electron khi tới anốt là 50000 km/s. Để giảm tốc độ bớt 8000 km/s thì phải giảm hiệu điện thế hai đầu ống bao nhiêu? Cho điện tích và khối lượng của electron $e = -1,6.10^{-19}C$, $m = 9,1.10^{-31} kg$.

- A. $\Delta U = 2093 V$. B. $\Delta U = 2000 V$. C. $\Delta U = 1800V$. D. $\Delta U = 2100V$.

Bài 20: Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Ronghen là 15 kV, dòng tia âm cực có cường độ 5 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Tổng động năng electron đập vào đôi catốt trong 1 s là:

- A. 45 (J). B. 7,5 (J). C. 75 (J). D. 4,5 (J).

Bài 21: Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Ronghen là 20 kV, dòng tia âm cực có cường độ 5 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Tổng động năng electron đập vào đôi catốt trong 1s là:

- A. 45 (J). B. 90 (J). C. 100 (J). D. 10 (J).

Bài 22: Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Ronghen là 20 kv. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Tổng động năng electron đập vào đôi catốt trong 1s là 200 (J). Cường độ dòng điện qua ống là

- A. 4,5 (mA). B. 2,5(mA). C. 10 (mA). D. 5 (mA).

Bài 23: Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Ronghen là 18 kv, dòng tia âm cực có cường độ 8 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Giả sử 99% động năng của electron đập vào đôi catốt chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đôi catốt và bỏ qua bức xạ nhiệt. Nhiệt lượng đôi catốt nhận được trong 1 s là

- A. 145,75 (J). B. 142,56 (J). C. 174,25 (J). D. 144,00 (J).

Bài 24: Một ống Ronghen phát tia X có bước sóng ngắn nhất $5.10^{-10} m$. Bỏ qua vận tốc ban đầu của các electron khi bứt ra khỏi catốt. Giả sử 100% động năng của các electron biến thành nhiệt làm nóng đôi catốt và cường độ dòng điện chạy qua ống là $I = 2 mA$. Biết độ lớn điện tích electron (electron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Planck lần lượt là $1,6.10^{-19} C$; $3.10^8 m/s$ và $6,625.10^{-34} J.s$. Nhiệt lượng tỏa ra trên đôi catốt trong 1 phút là

- A. 298,125 J. B. 29,813 J. C. 928,125J. D. 92,813J

Bài 25: Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Ronghen là 18,5 kV, dòng tia âm cực có cường độ 8,8 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Giả sử 99,5% động năng của electron đập vào đôi catốt chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đôi catốt và bỏ qua bức xạ nhiệt. Nhiệt lượng đôi catốt nhận được trong 1s là

- A. 145,75 (J). B. 162,800 (J). C. 174,25 (J). D. 161,986 (J).

Bài 26: Trong mỗi giây tổng động năng của electron đập vào đôi catốt là 15 J. Đôi catốt có khối lượng 0,4 kg, có nhiệt dung riêng là 120 (J/kg°C). Giả sử 99,9% động năng của electron đập vào đôi catốt chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đôi catốt và bỏ qua bức xạ nhiệt. Hỏi sau bao lâu nhiệt độ đôi catốt tăng thêm 1000°C.

- A. 4900 s. B. 5000 s. C. 53,3 phút. D. 53,4 phút.

Bài 27: Trong mỗi giây tổng động năng của electron đập vào đôi catốt là 14 J. Đôi catốt là một khối bạch kim có khối lượng 0,42 kg. Giả sử 99,9% động năng của electron đập vào đôi catốt chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đôi catốt và bỏ qua bức xạ nhiệt. Biết nhiệt dung riêng của bạch kim là 120 (J/kg°C), nhiệt độ ban đầu là 20°C. Hỏi sau bao lâu khối bạch kim đó nóng tới 1500°C nếu nó không được làm nguội.

- A. 5000 s. B. 5333 s. C. 5405 s. D. 5354 s.

Bài 28: Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của ống Ronghen là 15 kV, dòng tia âm cực có cường độ 5 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Giả sử 99% động năng của electron đập vào đôi catôt chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đôi catôt và bỏ qua bức xạ nhiệt. Cho khối lượng của đôi catôt là 250 B và nhiệt dung riêng là 120J/kgđộ. Sau một phút hoạt động thì đôi catôt nóng thêm bao nhiêu độ?

- A. 146°C. B. 495°C. C. 146,5°C. D. 148,5°C.

Bài 29: Khi hiệu điện thế giữa anôt và catôt là 1,2 kV thì cường độ dòng điện qua ống Ron-ghen là 2 mA. Nếu toàn bộ động năng của electron biến đổi thành nhiệt đốt nóng đôi catôt thì nhiệt lượng toả ra ở đôi catôt trong 5 phút là

- A. 800 J. B. 720 J. C. 700 J. D. 1200 J.

Bài 30: Ống Ron-ghen phát ra tia X có tần số lớn nhất bằng 5.10^{18} Hz. Dòng điện qua ống bằng 8 mA. Nếu đôi catôt của ống Ron-ghen được làm nguội bằng một dòng nước chảy luân phiên bên trong thì thấy nhiệt độ của nước ở lối ra cao hơn nhiệt độ lối vào là 10°C. Coi động năng của chùm electron đều chuyển thành nhiệt làm nóng đôi catôt. Biết nhiệt dung riêng và khối lượng riêng của nước là $C = 4186$ J/kg.độ; $D = 103$ kg/m³. Lưu lượng nước chảy trong ống bằng

- A. 1 cm³/s. B. 2 cm³/s. C. 3 cm³/s. D. 4 cm³/s.

Bài 31: Trong mỗi giây tổng động năng của electron đập vào đôi catôt là 15 J. Giả sử 99,9% động năng của electron đập vào đôi catôt chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đôi catôt. Đôi catôt được làm nguội bằng dòng nước chảy luân phiên bên trong. Nhiệt độ nước ở lối ra cao hơn lối vào là 10°C. Biết nhiệt dung riêng và khối lượng riêng của nước là: $C = 4286$ (J/kgK), $D = 1000$ (kg/m³). Tính lưu lượng của dòng nước đó theo đơn vị cm³/s.

- A. 0,29 (cm³/s). B. 2,9(cm³/s). C. 3,5(cm³/s). D. 0,35(cm³/s).

Bài 32: Hiệu điện thế giữa hai cực của ống Ronghen là 16,6 (kV). Coi electron thoát ra có tốc độ ban đầu không đáng kể. Trong 20 giây người ta thấy có 10^{18} electron đập vào đôi catôt, Đôi catôt được làm nguội bằng dòng nước chảy luân phiên bên trong. Nhiệt độ nước ở lối ra cao hơn lối vào là 10°C. Giả sử có 95% động năng electron đập vào đôi catôt chuyển thành nhiệt đốt nóng đôi catôt. Biết nhiệt dung riêng và khối lượng riêng của nước là: $C = 4286$ (J/kgK), $D = 1000$ (kg/m³). Tính lưu lượng của dòng nước đó theo đơn vị cm³/s.

- A. 2,8 (cm³/s). B. 2,9 (cm³/s). C. 2,7 (cm³/s). D. 2,5 (cm³/s).

ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1.C	2.C	3.C	4.D	5.B	6.B	7.B	8.C	9.C	10.C
11.A	12.A	13.D	14.B	15.B	16.A	17.A	18.C	19.A	20.C
21.C	22.C	23.B	24.A	25.D	26.D	27.B	28.D	29.B	30.D
31.D	32.B								

-----HẾT-----



Chuyên:

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

thaytruong.vn

0978.013.019 (Th.Trường)

[thaytruongcdspgialai](#)

Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!

thaytruong.vn