

Câu 8: Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda_1 = 720 \text{ nm}$, ánh sáng tím có bước sóng $\lambda_2 = 400 \text{ nm}$. Cho hai ánh sáng này truyền trong một môi trường trong suốt thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó đối với hai ánh sáng này lần lượt là $n_1 = 1,33$ và $n_2 = 1,34$. Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng của photon có bước sóng λ_1 so với năng lượng của photon có bước sóng λ_2 bằng

- A. 5/9. B. 9/5. C. 133/134. D. 134/133.

Câu 9: Chiếu lên bề mặt catốt của một tế bào quang điện chùm sáng đơn sắc có bước sóng $0,485 \mu\text{m}$ thì thấy có hiện tượng quang điện xảy ra. Biết hằng số Planck $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, khối lượng nghỉ của electron (electron) là $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ và vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là $4 \cdot 10^5 \text{ m/s}$. Công thoát electron của kim loại làm catốt bằng

- A. $6,4 \cdot 10^{-20} \text{ J}$. B. $6,4 \cdot 10^{-21} \text{ J}$.
C. $3,37 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. D. $6,4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Câu 10: Khi chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số là $f_1, f_2 (f_1 < f_2)$ vào một quả cầu kim loại đặt cô lập thì đều xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu lần lượt là V_1, V_2 . Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là

- A. $(V_1 + V_2)$. B. $|V_1 - V_2|$.
C. V_2 . D. V_1 .

Câu 11: Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là $U = 25 \text{ kV}$. Coi vận tốc ban đầu của chùm electron (electron) phát ra từ catốt bằng không. Biết hằng số Planck $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, điện tích nguyên tố bằng $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Tần số lớn nhất của tia Ronghen do ống này có thể phát ra là

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

Câu 12: Công suất bức xạ của Mặt Trời là $3,9 \cdot 10^{26} \text{ W}$. Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là

- A. $3,3696 \cdot 10^{30} \text{ J}$. B. $3,3696 \cdot 10^{29} \text{ J}$.
C. $3,3696 \cdot 10^{32} \text{ J}$. D. $3,3696 \cdot 10^{31} \text{ J}$.

Câu 13: Trong chân không, bức xạ đơn sắc vàng có bước sóng là $0,589 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Năng lượng của photon ứng với bức xạ này có giá trị là

- A. 2,11 eV. B. 4,22 eV. C. 0,42 eV. D. 0,21 eV.

Câu 14: Đối với nguyên tử hiđrô, các mức năng lượng ứng với các quỹ đạo dừng K, M có giá trị lần lượt là: $-13,6 \text{ eV}$; $-1,51 \text{ eV}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K, thì nguyên tử hiđrô có thể phát ra bức xạ có bước sóng

- A. $102,7 \mu\text{m}$. B. $102,7 \text{ mm}$.
C. $102,7 \text{ nm}$. D. $102,7 \text{ pm}$.

Câu 15: Một nguồn phát ra ánh sáng có bước sóng $662,5 \text{ nm}$ với công suất phát sáng là $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ W}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Số photon được nguồn phát ra trong 1 s là

- A. $5 \cdot 10^{14}$. B. $6 \cdot 10^{14}$. C. $4 \cdot 10^{14}$. D. $3 \cdot 10^{14}$.

Câu 32: Một kim loại có giới hạn quang điện là λ_0 . Chiếu bức xạ có bước sóng bằng $\frac{\lambda_0}{3}$ vào kim loại này. Cho rằng năng lượng mà electron quang điện hấp thụ từ photon của bức xạ trên, một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại biến hoàn toàn thành động năng của nó. Giá trị động năng này là

- A. $\frac{3hc}{\lambda_0}$ B. $\frac{hc}{2\lambda_0}$ C. $\frac{hc}{3\lambda_0}$ D. $\frac{2hc}{\lambda_0}$

Câu 33: Nguyên tử hiđrô chuyển từ một trạng thái kích thích về trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn phát ra bức xạ có bước sóng 486 nm. Độ giảm năng lượng của nguyên tử hiđrô khi phát ra bức xạ này là

- A. $4,09 \cdot 10^{-15}$ J. B. $4,86 \cdot 10^{-9}$ J.
C. $4,09 \cdot 10^{-19}$ J. D. $3,08 \cdot 10^{-20}$ J.

Câu 34: Laze A phát ra chùm bức xạ có bước sóng $0,45 \mu m$ với công suất 0,8W. Laze B phát ra chùm tia bức xạ có bước sóng $0,60 \mu m$ với công suất 0,6 W. Tỉ số giữa số photon của laze B và số photon của laze A phát ra trong mỗi giây là

- A. 1. B. $\frac{20}{9}$. C. 2. D. $\frac{3}{4}$.

Câu 35: Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, chuyển động của electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Tỉ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo K và tốc độ của electron trên quỹ đạo M bằng

- A. 9. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 36: Biết công thoát electron của các kim loại: canxi, kali, bạc và đồng lần lượt là: 2,89 eV; 2,26eV; 4,78 eV và 4,14 eV. Chiếu ánh sáng có bước sóng $0,33 \mu m$ vào bề mặt các kim loại trên. Hiện tượng quang điện không xảy ra với các kim loại nào sau đây?

- A. Kali và đồng. B. Canxi và bạc.
C. Bạc và đồng. D. Kali và canxi.

Câu 37: Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số f_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số f_2 . Nếu electron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số

- A. $f_3 = f_1 - f_2$. B. $f_3 = f_1 + f_2$.
C. $f_3 = f_1 + f_2$. D. $f_3 = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$.

Câu 38: Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng $0,542 \mu m$ và $0,243 \mu m$ vào catôt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catôt có giới hạn quang điện là $0,500 \mu m$. Biết khối lượng của electron là $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg. Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng

- A. $9,61 \cdot 10^5$ m/s. B. $9,24 \cdot 10^5$ m/s.
C. $2,29 \cdot 10^6$ m/s. D. $1,34 \cdot 10^6$ m/s.

Câu 39: Gọi $\varepsilon_d, \varepsilon_L, \varepsilon_T$ lần lượt là năng lượng của photon ánh sáng đỏ, photon ánh sáng lam và photon ánh sáng tím. Ta có

- A. $\varepsilon_d > \varepsilon_L > \varepsilon_T$. B. $\varepsilon_T > \varepsilon_L > \varepsilon_d$.
C. $\varepsilon_T > \varepsilon_d > \varepsilon_L$. D. $\varepsilon_L > \varepsilon_T > \varepsilon_d$.

Câu 40: Giới hạn quang điện của một kim loại là $0,30 \mu m$. Công thoát của electron khỏi kim loại này là

A. $6,625.10^{-20}$ J.

B. $6,625.10^{-17}$ J.

C. $6,625.10^{-19}$ J.

D. $6,625.10^{-18}$ J.

ĐÁP ÁN

| | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1-A | 2-D | 3-C | 4-C | 5-B | 6-C | 7-B | 8-A | 9-C | 10-C |
| 11-D | 12-D | 13-A | 14-C | 15-A | 16-C | 17-A | 18-C | 19-C | 20-C |
| 21-A | 22-A | 23-B | 24-A | 25-B | 26-C | 27-A | 28-D | 29-B | 30-D |
| 31-C | 32-D | 33-C | 34-A | 35-C | 36-C | 37-A | 38-A | 39-B | 40-C |

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án A.

Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện là:

$$W_{d\max} = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0}$$

$$= 19,875.10^{-26} \left(\frac{1}{0,35.10^{-6}} - \frac{1}{0,5.10^{-6}} \right) = 1,7.10^{-19} J.$$

Câu 2: Đáp án D.

Giới hạn quang điện của kim loại đó là:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{19,875.10^{-26}}{1,88.1,6.10^{-19}} = 6,607.10^{-7} m = 0,66\mu m.$$

Câu 3: Đáp án C.

Hiệu điện thế giữa anot và catot của ống là:

$$U_{AK} = \frac{hc}{e\lambda_{\min}} = \frac{19,875.10^{-26}}{1,6.10^{-19}.6,21.10^{-11}}$$

$$= 20000,3V = 20,0003kV.$$

Câu 4: Đáp án C.

Nguyên tử phát ra bức xạ có bước sóng là:

$$\frac{hc}{\lambda} = E_m - E_n \Leftrightarrow \frac{19,875.10^{-26}}{\lambda} = (-0,85 + 13,6).1,6.10^{-19}$$

$$\Rightarrow \lambda = 9,74.10^{-8} m = 0,074\mu m.$$

Câu 5: Đáp án B.

Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơn-ghen do ống phát ra là:

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU_{AK}} = \frac{19,875.10^{-26}}{1,6.10^{-19}.18,75.10^3} = 0,626.10^{-10} m.$$

Câu 6: Đáp án C.

Theo đề: $12\nu_2 = \frac{3\nu_1}{4} \Rightarrow \nu_1 = 16\nu_2$

Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = A + \frac{m(\nu_1)^2}{2} \\ \frac{hc}{\lambda_2} = A + \frac{m(16\nu_1)^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{256hc}{\lambda_1} = 256A + 256\frac{m\nu_1^2}{2} \\ \frac{hc}{\lambda_2} = A + 256\frac{m\nu_1^2}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 255A = 255 \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{256}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_0 = 0,2598 \mu m.$$

Câu 7: Đáp án B.

Tần số mà nguyên tử phát ra là:

$$hf = (-1,514 + 3,407) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \Rightarrow f = 4,571 \cdot 10^{14} \text{ Hz.}$$

Câu 8: Đáp án A.

Ta có: $\frac{hc}{\lambda} = A + W_{d \max}.$

Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng photon có bước sóng λ_1 so với năng lượng

của photon có bước sóng λ_2 : $\frac{W_1}{W_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{9}.$

Câu 9: Đáp án C.

Công thoát của electron kim loại làm catot bằng:

$$A = \frac{hc}{\lambda} - \frac{mv^2}{2} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,485 \cdot 10^{-6}} - \frac{9,1 \cdot 10^{-31} (4 \cdot 10^5)^2}{2}$$

$$= 3,699 \cdot 10^{-19}$$

Câu 10: Đáp án C.

Vì $f_1 < f_2$ nên hiệu điện thế cực đại của $V_2 > V_1.$

Vậy khi chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là $V_2.$

Câu 11: Đáp án D.

Tần số lớn nhất của tia Rơn-gheon do ống này có thể phát ra là:

$$f_{\max} = \frac{eU_{AK}}{h} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 25 \cdot 10^3}{6,625 \cdot 10^{-34}} = 6,038 \cdot 10^{18} \text{ Hz.}$$

Câu 12: Đáp án D.

Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là:

$$W = P \cdot t = 3,9 \cdot 10^{26} \cdot 8640 = 3,696 \cdot 10^{31} \text{ J.}$$

Câu 13: Đáp án A.

Năng lượng của photon ứng với bức xạ này có giá trị là: $W = \frac{hc}{\lambda e} = 2,1 \text{ eV.}$

Câu 14: Đáp án C.

Khi electron chuyển quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K , thì nguyên tử hidro có thể phát ra bức xạ có

bước sóng: $\frac{hc}{\lambda} = (-1,51 + 13,6) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$

$$\Rightarrow \lambda = 1,0275 \cdot 10^{-7} \text{ m.}$$

Câu 15: Đáp án A.

Số photon được nguồn phát ra trong một giây là:

$$N = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P}{hc/\lambda} = \frac{P\lambda}{hc} = \frac{1,5 \cdot 10^{-4} \cdot 662,5 \cdot 10^{-9}}{19,875 \cdot 10^{-26}} = 5 \cdot 10^{14}$$

Câu 16: Đáp án C.

Một đám nguyên tử hydro đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N . Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có tất

cả số vạch là:
$$\frac{n(n-1)}{2} = \frac{4(4-1)}{2} = 6.$$

Câu 17: Đáp án A.

Công thoát của một kim loại là $7,64.10^{-19} J$ thì bước sóng giới hạn của kim loại đó là: $\lambda_0 = 0,26014 \mu m$.

Vậy để thỏa mãn điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện có bước sóng $\lambda_1; \lambda_2$ là thỏa mãn.

Câu 18: Đáp án C.

Năng lượng của photon này là:
$$W = \frac{hc}{\lambda e} = 12,1 eV.$$

Câu 19: Đáp án C.

Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng:
$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv^2}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{19,875.10^{-26}}{0,243.10^{-6}} = \frac{19,875.10^{-26}}{0,5.10^{-6}} + \frac{9,1.10^{-31}.v^2}{2}$$

$$\Rightarrow v = 9,6.10^5 (m/s)$$

Câu 20: Đáp án C.

Nguyên tử hydro phát ra bức xạ có bước sóng bằng:

$$\frac{hc}{\lambda} = \left(\frac{-13,6}{3^2} + \frac{13,6}{2^2} \right) 1,6.10^{-19}$$

$$\Rightarrow \lambda = 6,576.10^{-7} m = 0,6576 \mu m.$$

Câu 21: Đáp án A.

Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang có tần số $f = 6.10^{14}$ thì bước sóng giới hạn quang điện là: $\lambda_0 = 5.10^{-7} m = 0,5 \mu m$. Vậy nên khi dùng ánh sáng có bước sóng kích thích là $0,55 \mu m$ thì sẽ không xảy ra hiện tượng quang điện.

Câu 22: Đáp án A.

Khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt $4^2 - 2^2 = 12$ lần r_0 .

Câu 23: Đáp án B.

Kim loại có công thoát electron là: $7,2.10^{-19} J$. Nên giới hạn quang điện của kim loại là: $\lambda_0 = 0,276 \mu m$

Vậy từ các bước sóng mà đề đã đưa ra thì chỉ có λ_1 và λ_2 là xảy ra hiện tượng quang điện.

Câu 24: Đáp án A.

Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng:

$$N = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P}{hf} = \frac{10}{6,625.10^{-34} . 5.10^{14}} = 3,02.10^{19}$$

Câu 25: Đáp án B.

Bước sóng của bức xạ mà nguyên tử phát ra xấp xỉ bằng:
$$\frac{hc}{\lambda} = (E_n - E_m) e \Rightarrow \lambda = 0,654.10^{-6} m.$$

Câu 26: Đáp án C.

Ta có tỷ lệ:
$$\frac{N_{kt}}{N_{pr}} = \frac{P_{kt} / \varepsilon_{kt}}{P_{pr} / \varepsilon_{pr}} = \frac{P_{kt}}{P_{pr}} \cdot \frac{\lambda_{kt}}{\lambda_{pr}} = \frac{1}{0,2} \cdot \frac{0,26}{0,52} = \frac{5}{2}$$

Câu 27: Đáp án A.

Ta có: $n^2 = \frac{r}{r_0} = \frac{2,12 \cdot 10^{-10}}{5,3 \cdot 10^{-11}} = 4 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ đây ứng với quỹ đạo là L .

Câu 28: Đáp án D.

Ta có: $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{1}{5^2} - \frac{1}{2^2}}{\frac{1}{3^2} - \frac{1}{1}} = \frac{189}{800} \Rightarrow 189\lambda_2 = 800\lambda_1$

Câu 29: Đáp án B.

Ban đầu ta được:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU \Rightarrow \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,3 \cdot 10^{-6}} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{\lambda_0} + 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2$$

$$\Rightarrow \lambda_0 = 5,8 \cdot 10^{-7} m.$$

Bây giờ đặt vào giữa anốt và catốt của một tế bào quang điện một hiệu điện thế $U_{AK} = -2V$ và chiếu vào catốt một bức xạ điện từ khác điện từ khác có bước sóng λ_2 thì động năng cực đại của electron là:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_{KA} + W_d \Rightarrow W_d = 6,625 \cdot 10^{-19} J.$$

Câu 30: Đáp án D.

Trạng thái dừng ứng với electron chuyển động trên quỹ đạo có bán kính gấp 9 lần so với bán kính B_0 nên nguyên tử đang ở quỹ đạo M .

Vậy số tần số khác nhau có thể phát ra là:

$$\frac{n(n-1)}{2} = \frac{3(3-1)}{2} = 3.$$

Câu 31: Đáp án C.

Bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra bằng:

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 25 \cdot 10^3} = 4,96875 \cdot 10^{-11} m = 49,69 pm.$$

Câu 32: Đáp án D.

Giá trị động năng này là:

$$W = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_0/3} - \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{2hc}{\lambda_0}.$$

Câu 33: Đáp án C.

Độ giảm năng lượng của nguyên tử hidro khi phát ra bức xạ này là:

$$W = \frac{hc}{\lambda} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{486 \cdot 10^{-9}} = 4,09 \cdot 10^{-19} J.$$

Câu 34: Đáp án A.

Tỉ số giữa số photon của laze B và số photon của laze A phát ra trong mỗi giây là:

$$\frac{N_B}{N_A} = \frac{P_B}{P_A} \cdot \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{0,6}{0,8} \cdot \frac{0,6}{0,45} = 1$$

Câu 35: Đáp án C.

Tỷ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo K và tốc độ của electron trên quỹ đạo M là:

$$\frac{v_K}{v_M} = \sqrt{\frac{r_M}{r_K}} = n = 3$$

Câu 36: Đáp án C.

Hiện tượng quang điện sẽ xảy ra với các kim loại bạc và đồng.

Câu 37: Đáp án A.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} hf_1 = E_p - E_K \\ hf_2 = E_p - E_L \end{cases}$$

$$\Rightarrow hf_3 = E_L - E_K = hf_1 - hf_2 \Rightarrow f_3 = f_1 - f_2.$$

Câu 38: Đáp án A.

Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện bằng:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv^2}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,243 \cdot 10^{-6}} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,5 \cdot 10^{-6}} + \frac{9,1 \cdot 10^{-31} v^2}{2}$$

$$\Rightarrow v = 9,61 \cdot 10^5 \text{ m/s.}$$

Câu 39: Đáp án B.

$$\text{Ta có: } \lambda_T < \lambda_L < \lambda_D \Rightarrow \varepsilon_T > \varepsilon_L > \varepsilon_D.$$

Câu 40: Đáp án C.

Công thoát của electron khỏi kim loại này là:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,3 \cdot 10^{-6}} = 6,625 \cdot 10^{-19} \text{ J.}$$