

BÀI TẬP VỀ HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN

<http://kyniem.easyvn.com/huynhvanluong>

Biên soạn: **Huỳnh Văn Lượng** (0918.859.305-01234.444.305)

Học sinh:

Cấm sao chép

1. Chiếu một chùm ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,489 \mu\text{m}$ lên một tấm kim loại kali dùng làm catốt của tế bào quang điện. Biết công thoát electron của kali là $2,15\text{eV}$.

- a) Tính giới hạn quang điện của kali.
- b) Tính vận tốc ban đầu cực đại của quang electron bắn ra từ catốt.
- c) Tính hiệu điện thế hãm.

d) Biết cường độ dòng quang điện bão hoà $I_{bh} = 5\text{mA}$ và công suất của chùm ánh sáng chiếu vào catốt là $P = 1,25\text{W}$. Hãy tính hiệu suất lượng tử (tỉ số giữa quang electron bứt ra khỏi kim loại và số photon tới mặt kim loại).

2. Khi chiếu vào một tấm kim loại một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,20 \mu\text{m}$. Động năng ban đầu cực đại của các quang electron là 8.10^{-19}J . Hỏi khi chiếu vào tấm kim loại đó lần lượt hai chùm sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,40 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,10 \mu\text{m}$, thì có xảy ra hiện tượng quang điện không? Nếu có, hãy xác định vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron.

3. Công thoát electron khỏi đồng là $4,47\text{eV}$.

- a) Tính giới hạn quang điện của đồng.

b) Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,14 \mu\text{m}$ vào một quả cầu bằng đồng đặt xa các vật khác thì quả cầu được tích điện đến hiệu điện thế cực đại là bao nhiêu? Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron là bao nhiêu?

c) Chiếu một bức xạ điện từ vào một quả cầu bằng đồng đặt xa các vật khác thì quả cầu đạt được điện thế cực đại 3V . Hãy tính bước sóng của bức xạ và vận tốc ban đầu cực đại của quang electron?

4. Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18 \mu\text{m}$ vào bản âm cực của một tế bào quang điện. Kim loại dùng làm catốt có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,3 \mu\text{m}$.

- a) Tìm công thoát của electron ra khỏi kim loại.
- b) Tìm vận tốc ban đầu cực đại của quang electron.
- c) Để tất cả các quang electron đều bị giữ lại catốt thì hiệu điện thế hãm?

5. Kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện có công thoát electron $A_0 = 2,2\text{eV}$. Chiếu vào catốt một bức xạ điện từ có bước sóng λ . Muốn triệt tiêu dòng quang điện người ta phải đặt vào anốt và catốt một hiệu điện thế hãm $U_h = 0,4\text{V}$. Hãy tính:

- a) Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại.
- b) Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron.
- c) Bước sóng và tần số của bức xạ điện từ.

6. Khi chiếu bức xạ có tần số $f = 2,538.10^{15}\text{Hz}$ lên một kim loại dùng là catốt của một tế bào quang điện thì các electron bắn ra đều bị giữ lại bởi hiệu điện thế hãm $U_h = 8\text{V}$. Nếu chiếu đồng thời lên kim loại trên các bức xạ $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,6 \mu\text{m}$ thì hiện tượng quang điện có xảy ra hay không? Tính động năng ban đầu cực đại của quang electron.

7. Khi chiếu bức xạ $\lambda_2 = 0,405 \mu\text{m}$ vào bề mặt catốt của tế bào quang điện, ta được một dòng quang điện bão hoà có cường độ $I = 98\text{mA}$. Dòng này triệt tiêu bằng $U_h = 1,26\text{V}$.

Bài tập hiện tượng quang điện

a) Tìm công thoát của electron đối với kim loại làm catôt và vận tốc ban đầu cực đại của quang electron.

b) Giả sử cứ hai photon đập vào catôt thì làm bật ra một electron (hiệu suất quang điện bằng 50%). Tính công suất của nguồn bức xạ chiếu vào catôt (coi như toàn bộ công suất của nguồn sáng chiếu vào catôt).

8. Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 0,438 \mu\text{m}$ vào catôt của một tế bào quang điện.

a) Tính vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron (nếu có) khi catôt là kẽm có công thoát electron $A = 56,8 \cdot 10^{-20} \text{J}$ và khi catôt là kali có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,62 \mu\text{m}$ (kết quả tính được lấy đến 3 chữ số có nghĩa).

b) Biết cường độ dòng quang điện bão hoà $I_{bh} = 3,2 \text{mA}$. Tính số electron được giải phóng từ catôt trong 1 giây. Nếu cường độ chùm bức xạ tăng lên n lần thì N_e thay đổi thế nào? Tại sao?

9. Công thoát của electron khỏi kim loại natri là $2,48 \text{eV}$. Một tế bào quang điện có catôt làm bằng natri, khi được chiếu sáng bằng một chùm bức xạ có bước sóng $0,36 \mu\text{m}$ thì cho một dòng quang điện bão hoà cường độ $3 \mu\text{A}$. Hãy tính:

a) Giới hạn quang điện của natri.

b) Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron.

c) Số electron bị bật ra khỏi catôt trong mỗi giây.

d) Hiệu điện thế hãm cần phải đặt giữa anôt và catôt của tế bào quang điện để dòng quang điện triệt tiêu.

10. Catôt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,275 \mu\text{m}$.

a) Tìm công thoát electron đối với kim loại đó.

b) Một tấm kim loại làm bằng kim loại nói trên được rọi sáng đồng thời bởi hai bức xạ: một bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,2 \mu\text{m}$ và một có tần số $f_2 = 1,67 \cdot 10^{15} \text{Hz}$. Tính điện thế cực đại của tấm kim loại đó.

c) Khi rọi bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,2 \mu\text{m}$ vào tế bào quang điện kể trên, để không một electron nào về được anôt thì hiệu điện thế hãm phải bằng bao nhiêu?

11. Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,236 \mu\text{m}$ vào catôt của tế bào quang điện thì các quang electron đều bị giữ lại bởi hiệu điện thế hãm $U_1 = 2,749 \text{V}$. Khi chiếu bức xạ $\lambda_2 = 0,138 \mu\text{m}$ thì hiệu điện thế hãm là $U_2 = 6,487 \text{V}$.

a) Xác định hằng số Plăng (chính xác tới 4 số) và bước sóng giới hạn của kim loại làm catôt.

b) Khi chiếu bức xạ $\lambda_3 = 0,410 \mu\text{m}$ tới catôt với công suất $3,03 \text{W}$ thì cường độ dòng quang điện bão hoà $I_0 = 2 \text{mA}$. Tính số photon đập vào và số electron bật ra khỏi catôt trong 1 giây.

12. Khi chiếu lần lượt hai bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 0,25 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,3 \mu\text{m}$ vào một tấm kim loại, người ta xác định được tốc độ ban đầu cực đại của các quang electron lần lượt là: $v_{0\text{max}1} = 7,31 \cdot 10^5 \text{m/s}$; $v_{0\text{max}2} = 4,93 \cdot 10^5 \text{m/s}$.

a) Xác định khối lượng m_e của electron.

b) Tìm giới hạn quang điện λ_0 của kim loại nói trên.

Bài tập hiện tượng quang điện

c) Khi chiếu một bức xạ điện từ khác có bước sóng λ vào tấm kim loại nói trên được cô lập về điện thì điện thế cực đại đạt được là 3V. Hãy tìm bước sóng λ của bức xạ trong trường hợp này.

13. Khi chiếu bức xạ có bước sóng $0,405 \mu\text{m}$ vào catôt của tế bào quang điện thì quang electron có vận tốc ban đầu cực đại là v_1 . Thay bức xạ khác có tần số $16 \cdot 10^{14} \text{Hz}$ thì vận tốc ban đầu cực đại của quang electron là $v_2 = 2v_1$.

a) Tính công thoát của electron của kim loại làm catôt. Xác định độ tăng hiệu điện thế hãm để triệt tiêu dòng quang điện của hai lần chiếu.

b) Trong hai lần chiếu, cường độ dòng quang điện bão hoà đều bằng 8mA và hiệu suất lượng tử đều bằng 5% (cứ 100 photon chiếu vào catôt thì chỉ có 5 electron bật ra). Hỏi bề mặt catôt nhận được công suất bức xạ bằng bao nhiêu trong mỗi lần chiếu.

14. Một tế bào quang điện, khi chiếu vào một bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda = 0,400 \mu\text{m}$ vào bề mặt catôt thì tạo ra một dòng điện bão hoà có cường độ I. Người làm triệt tiêu dòng điện này bằng một hiệu điện thế hãm $U_h = 1,2 \text{V}$.

a) Tìm vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron.

b) Tìm công thoát electron của kim loại dùng làm catôt.

c) Tìm giá trị của cường độ dòng quang điện bão hoà I. Biết công suất bức xạ rọi vào catôt là 2W. Giả sử trong trường hợp lí tưởng cứ mỗi photon đến đập vào catôt làm bật ra một electron.

15. Trong ống Rơn-ghen người ta tạo ra hiệu điện thế không đổi $U = 2 \cdot 10^4 \text{V}$ giữa hai cực.

a) Tính động năng của electron đến đối catôt (bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bật ra khỏi catôt).

b) Tính tần số cực đại của tia Rơn-ghen.

c) Trong một phút người ta đếm được $6 \cdot 10^{18}$ electron đập vào catôt. Tính cường độ dòng điện qua ống Rơn-ghen.

16. Chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,489 \mu\text{m}$ lên một tấm kim loại, kali làm catôt của một tế bào quang điện biết công thoát electron của kali là 2,15 eV

a. Tính giới hạn quang điện

b. Tính vận tốc ban đầu cực đại của e

c. Tính hiệu điện thế hãm

d. Biết cường độ dòng quang điện bão hoà $I_{bh} = 5 \text{ mA}$ và công suất của chùm ánh sáng chiếu vào catôt là $p = 1,25 \text{ W}$. Tìm hiệu suất lượng tử

17. Khi chiếu vào một tấm kim loại một chùm sáng có $\lambda = 0,2 \mu\text{m}$ động năng cực đại của các e bắn ra là $W_d = 8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Hỏi khi chiếu ánh sáng vào tấm kim loại đó lần lượt hai chùm ánh sáng có bước sóng $\lambda_1 = 1,4 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,1 \mu\text{m}$ thì xảy ra hiện tượng quang điện không? nếu có tính vận tốc đầu cực đại của e

18. Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18 \mu\text{m}$ vào bản âm cực của tế bào quang điện. Kim loại dùng làm âm cực có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,3 \mu\text{m}$

a. Tìm công thoát A

b. Tìm vận tốc đầu và động năng ban đầu cực đại.

c. Để tất cả các quang điện tử bị giữ lại ở âm cực thì hiệu điện thế hãm là bao nhiêu?

19. Khi chiếu lần lượt hai bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 0,25 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,3 \mu\text{m}$ vào một tấm kim loại người ta xác định được vận tốc đầu cực đại của các quang electron lần lượt là : $v_{1\text{max}} = 7,31 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ và $v_{2\text{max}} = 4,93 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

Bài tập hiện tượng quang điện

- a. Xác định khối lượng m_e của electron
 - b. Tìm giới hạn quang điện λ_0 của kim loại nói trên
 - c. Khi chiếu một bức xạ điện từ khác có bước sóng λ vào tấm kim loại nói trên được cô lập về điện thì điện thế cực đại đạt được là 3V. Tìm bước sóng λ của bức xạ trong trường hợp này
- 20.** Khi chiếu bức xạ $\lambda_1 = 0,236 \mu\text{m}$ vào catôt của TBQĐ thì các e đều bị giữ lại bởi hiệu Điện thế $U_1 = 2,749 \text{ V}$. Khi chiếu bức xạ $\lambda_2 = 0,138 \mu\text{m}$ thì hiệu điện thế hãm $U_2 = 6,487 \text{ V}$
- a. Xác định hằng số Plank (chính xác tới 4 số) và bước sóng giới hạn của kim loại
 - b. Khi chiếu bức xạ $\lambda_3 = 0,41 \mu\text{m}$ tới katôt với công suất 3,03 W thì cường độ dòng quang điện bão hoà $I_0 = 2 \text{ mA}$. Tìm hiệu suất quang điện
- 21.** Chiếu một bức xạ điện từ có $\lambda = 546 \text{ nm}$ lên một kim loại dùng làm catôt của một TBQĐ thu được dòng quang điện bão hoà có $I_{bh} = 2 \text{ mA}$, công suất bức xạ điện từ $p = 1,515 \text{ W}$
- a. Tìm hiệu suất lượng tử
 - b. Dùng một màn chắn để tách chùm hẹp e rồi hướng vào một từ trường đều có $B = 10^{-4} \text{ T}$ sao cho vec tơ cảm ứng từ vuông góc với v_0 . Biết quỹ đạo của các e có bán kính cực đại $r = 23,32 \text{ mm}$. Tính vận tốc đầu cực đại và giới hạn quang điện λ_0 .
- 22.** Khi chiếu chùm ánh sáng có $\lambda = 0,33 \mu\text{m}$ vào catôt của TBQĐ thì hiệu điện thế hãm là U_h
- a. Để có hđt hãm là U'_h với U'_h giảm 1V so với U_h thì sử dụng bức xạ có λ' là bao nhiêu ?
 - b. Cho giới hạn quang điện là $\lambda_0 = 0,66 \mu\text{m}$ và đặt giữa Anôt và katôt một hiệu điện thế dương $U_{AB} = 1,5 \text{ V}$. Tính động năng cực đại của e khi đập vào anôt nếu dùng bức xạ có $\lambda = 0,33 \mu\text{m}$
- 23.** Công thoát electron khỏi đồng là 4,57 eV
- a. Tính giới hạn quang điện của đồng
 - b. Khi chiếu $\lambda = 0,14 \mu\text{m}$ vào một quả cầu bằng đồng cô lập về điện thì quả cầu tích điện thế cực đại là bao nhiêu ?
 - c. Chiếu bức xạ điện từ vào một quả cầu bằng đồng đặt xa các vật khác, thì điện thế cực đại là 3 V. Tính bước sóng của bức xạ và vận tốc đầu cực đại của electron
- 24.** Kim loại làm katôt của một TBQĐ có giới hạn quang điện là λ_0
- a. Lần lượt chiếu tới bề mặt katôt bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,35 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,54 \mu\text{m}$ thì thấy vận tốc đầu cực đại của e bắn ra khác nhau 2 lần. Tính λ_0
 - b. Nếu chiếu tới katôt ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng 0,39 μm đến 0,76 μm thì phải đặt giữa anôt và katôt một hiệu điện thế hãm bao nhiêu để dòng quang điện bằng 0 ?
- 25.** Chiếu một chùm ánh sáng có $\lambda = 4.10^{-7} \text{ m}$ vào tấm kim loại của một bản tụ điện. Hiệu điện thế hãm trên hai bản tụ điện phải bằng bao nhiêu để e thoát ra từ kim loại bay trong khoảng không gian giữa 2 bản tụ dừng ngay trên bản thứ hai. Tính điện tích của tụ điện lúc đó. Diện tích mỗi bản $S = 400 \text{ cm}^2$ và khoảng cách giữa 2 bản tụ $d = 0,5 \text{ cm}$. Biết công thoát của kim loại là $A = 3,248.10^{-19} \text{ J}$
- 26.** Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,56 \mu\text{m}$ vào katôt của TBQĐ e thoát ra từ katôt có động năng biến thiên từ 0 đến $W_d = 5,38.10^{-20} \text{ J}$
- a. Mắt người có thể nhìn thấy bức xạ đó không? màu gì ?

Bài tập hiện tượng quang điện

b. Tính công thoát của kim loại và giới hạn quang điện

27. Một ống Rơnghen, cường độ dòng điện đi qua ống là $I = 0,8 \text{ mA}$, hiệu điện thế giữa anốt và katốt là $1,2 \text{ kV}$

a. Tìm số e đập vào đối katốt trong mỗi giây và vận tốc của e khi đến đối katốt

b. Tìm bước sóng nhỏ nhất của tia Rơnghen mà ống đó có thể phát ra

MỘT SỐ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Bức xạ màu vàng của natri có bước sóng $\lambda = 0,59 \mu\text{m}$. Năng lượng của photon tương ứng có giá trị nào sau đây?

- A. 2,0 eV. B. 2,1 eV. C. 2,2 eV. D. 2,3 eV.

2. Một tia X mềm có bước sóng 125 pm ($1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$). Năng lượng của photon tương ứng có giá trị nào sau đây?

- A. $\approx 10^4 \text{ eV}$. B. 10^3 eV . C. 10^2 eV . D. $2 \cdot 10^3 \text{ eV}$.

3. Giới hạn quang điện của niken là 248 nm , thì công thoát của electron khỏi niken là bao nhiêu?

- A. 5,0 eV. B. 50 eV. C. 5,5 eV. D. 0,5 eV.

4. Một đèn phát một công suất bức xạ 10 W , ở bước sóng $0,5 \mu\text{m}$, thì số photon do đèn phát ra trong mỗi giây là bao nhiêu?

- A. $2,5 \cdot 10^{18}$. B. $2,5 \cdot 10^{15}$. C. $2,5 \cdot 10^{20}$ D. $2,5 \cdot 10^{21}$.

5. Catốt của một tế bào quang điện được làm bằng một kim loại có giới hạn quang điện $0,3 \mu\text{m}$; khi được chiếu sáng bằng bức xạ $0,25 \mu\text{m}$ thì vận tốc ban đầu cực đại của quang electron là bao nhiêu?

- A. 540 m/s . B. $5,4 \text{ km/s}$. C. 54 km/s . D. 540 km/s .

6. Giới hạn quang điện của chất quang dẫn selen là $0,95 \mu\text{m}$; tính ra eV là bao nhiêu?

- A. 0,13 eV. B. 1,3 eV. C. 2,6 eV. D. 0,65 eV.

7. Giới hạn quang điện của chì sunfua là $0,46 \text{ eV}$. Để quang trở bằng chì sunfua hoạt động được, phải dùng bức xạ có bước sóng nhỏ hơn giá trị nào sau đây?

- A. $2,7 \mu\text{m}$. B. $0,27 \mu\text{m}$ C. $1,35 \mu\text{m}$ D. $5,4 \mu\text{m}$

8. Hiệu điện thế giữa hai cực của một ống Cãm ứng-lit-giơ (tức là ống phát tia X) là $12,5 \text{ kV}$, thì bước sóng ngắn nhất của tia X do ống phát ra là bao nhiêu?

- A. 10^{-9} m . B. 10^{-10} m . C. 10^{-8} m . D. 10^{-11} m .

9. Chọn câu trả lời đúng. Dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 chiếu vào catốt của tế bào quang điện, hiện tượng quang điện xảy ra, electron quang điện có động năng cực đại ban đầu $E_{0\text{max}}$. khi chiếu vào catốt ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 2\lambda_1$ thì:

- A. Hiện tượng quang điện xảy ra và electron quang điện có động năng cực đại ban đầu $E_{0\text{max}}$.
B. Hiện tượng quang điện xảy ra và electron quang điện có động năng cực đại ban đầu $2E_{0\text{max}}$.
C. Hiện tượng quang điện xảy ra và electron quang điện có động năng cực đại ban đầu $4E_{0\text{max}}$.

D. A, B, C, đều sai.

10. Năng lượng của photon ứng với ánh sáng tím có bước sóng $\lambda = 0,41 \mu\text{m}$ là:

- A. $4,85 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ B. $3,03 \text{ eV}$ C. $4,85 \cdot 10^{-25} \text{ J}$ **D. A và B đều đúng.**

Bài tập hiện tượng quang điện

Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$

11. Cho $h = 6,67 \cdot 10^{-34} \text{Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Cho công thoát electron của kim loại là $A = 2 \text{eV}$. Bước sóng giới hạn quang điện của kim loại là:

- A. **0,625 μm** B. 0,525 μm C. 0,675 μm D. 0,585 μm

12. Cho $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Biết trong mỗi giây có $2 \cdot 10^{17}$ electron từ catốt đến đập vào anốt của tế bào quang điện. Dòng quang điện bão hoà là:

- A. 3,2A B. 3,2MA **C. 32mA** D. 32 μA

13. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Bước sóng giới hạn quang điện của kim loại là $\lambda_0 = 0,6 \mu\text{m}$. Công thoát của kim loại đó là:

- A. $3,31 \cdot 10^{-20} \text{J}$ **B. 2,07eV** C. $3,31 \cdot 10^{-18} \text{J}$ D. 20,7eV

14. Dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 chiếu vào catốt của tế bào quang điện, hiện tượng quang điện xảy ra. Để triệt tiêu dòng quang điện ta phải đặt vào giữa anốt và catốt của tế bào quang điện hiệu điện thế hãm U_h . Khi chiếu vào catốt ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 0,5\lambda_1$ thì phải đặt hiệu điện thế hãm có giá trị:

- A. $0,5U_h$ B. $2U_h$ C. $4U_h$ **D. Một giá trị khác**

15. Khi chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ vào catốt của tế bào quang điện thì có các electron thoát ra. Khi áp vào giữa anốt và catốt hiệu điện thế hãm U_h thì các quang electron bị giữ lại trên catốt. Nếu chiếu vào catốt của tế bào quang điện đó bức xạ có bước sóng $\lambda' < \lambda$ và áp vào giữa anốt và catốt hiệu điện thế hãm U_h' thì các quang electron bị giữ lại trên catốt.

- A. $|U_h'| > |U_h|$ B. $|U_h'| = |U_h|$ C. $|U_h'| < |U_h|$ D. Không có cơ sở để kết luận

16. Động năng cực đại ban đầu của quang electron thoát ra khỏi bề mặt kim loại có đặc tính sau:

- A. . Càng lớn nếu cường độ của nguồn sáng càng lớn.
B. Càng lớn nếu bước sóng của ánh sáng chiếu lên kim loại càng lớn.
C. Càng lớn nếu tần số của ánh sáng chiếu lên kim loại càng lớn.
D. Câu B và C đúng.

17. Khi chiếu ánh sáng có tần số $f_1 = 10^{15} \text{Hz}$ và $f_2 = 1,5 \cdot 10^{15} \text{Hz}$ vào một kim loại làm catốt của một tế bào quang điện, người ta thấy tỉ số các động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện là bằng 3. Tần số giới hạn của kim loại đó là:

- A. 10^{15}Hz B. $1,5 \cdot 10^{15} \text{Hz}$ **C. $7,5 \cdot 10^{14} \text{Hz}$** D. Một giá trị khác.

18. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Công suất của nguồn bức xạ $\lambda = 0,3 \mu\text{m}$ là $P = 2 \text{W}$, cường độ dòng quang điện bão hòa là $I = 4,8 \text{mA}$. Hiệu suất lượng tử là: **A. 1%** B. 10% C. 2% D. 0,2%

19. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Công thoát electron của một quả cầu kim loại là 2,36 eV. Chiếu ánh sáng kích thích có bước sóng 0,3 μm . Quả cầu cô lập có điện thế cực đại bằng:

- A. 1,8V** B. 1,5 V C. 1,3 V D. 1,1 V

20. Dùng ánh sáng đơn sắc đỏ chiếu vào catốt của tế bào quang điện, hiện tượng quang điện xảy ra. Khi chiếu vào catốt ánh sáng đơn sắc màu vàng thì:

- A. Hiện tượng quang điện không thể xảy ra.
B. Hiện tượng quang điện chắc chắn xảy ra.
C. Phụ thuộc vào kim loại làm catốt D. Không xác định được.

Bài tập hiện tượng quang điện

21. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Kim loại có công thoát electron là $A = 2,62 \text{ eV}$. Khi chiếu vào kim loại này hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,6 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,4 \mu\text{m}$ thì hiện tượng quang điện:

- A. Xảy ra với cả hai bức xạ.
- B. Không xảy ra với cả hai bức xạ.
- C. Xảy ra với bức xạ λ_1 . Không xảy ra với bức xạ λ_2 .
- D. Xảy ra với bức xạ λ_2 . Không xảy ra với bức xạ λ_1 .**

22. Năng lượng ion hóa nguyên tử Hydro là $13,6 \text{ eV}$. Bước sóng ngắn nhất của bức xạ mà nguyên tử có thể phát ra là

- A. $0,1220 \mu\text{m}$;
- B. $0,0913 \mu\text{m}$;**
- C. $0,0656 \mu\text{m}$;
- D. $0,5672 \mu\text{m}$

23. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là 200 kV . Coi động năng ban đầu của electron bằng không. Động năng của electron khi đến đối catốt là:

- A. $0,1 \text{ MeV}$;
- B. $0,15 \text{ MeV}$;
- C. $0,2 \text{ MeV}$;**
- D. $0,25 \text{ MeV}$.

24. Hiệu điện thế giữa hai cực của một ống Ronghen là 15 kV . Giả sử electron bật ra từ catốt có vận tốc ban đầu bằng không thì bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra là

- A. $75,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}$;
- B. $82,8 \cdot 10^{-12} \text{ m}$;**
- C. $75,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$;
- D. $82,8 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

25. Cường độ dòng điện qua một ống Ronghen là $0,64 \text{ mA}$, tần số lớn nhất của bức xạ mà ống phát ra là $3 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$. Số electron đến đập vào đối catốt trong 1 phút là

- A. $3,2 \cdot 10^{18}$;
- B. $3,2 \cdot 10^{17}$;
- C. $2,4 \cdot 10^{18}$;
- D. $2,4 \cdot 10^{17}$.**

26. Tần số lớn nhất của bức xạ mà ống phát ra là $3 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$. Coi electron bật ra từ catốt có vận tốc ban đầu bằng không. Hiệu điện thế giữa hai cực của ống là

- A. $11,7 \text{ kV}$;
- B. $12,4 \text{ kV}$;**
- C. $13,4 \text{ kV}$;
- D. $15,5 \text{ kV}$.

27. Một chất quang dẫn có giới hạn quang dẫn là $0,62 \mu\text{m}$. Chiếu vào chất bán dẫn đó lần lượt các chùm bức xạ đơn sắc có tần số $f_1 = 4,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; $f_2 = 5,0 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$; $f_3 = 6,5 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$; $f_4 = 6,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ thì hiện tượng quang dẫn sẽ xảy ra với

- A. Chùm bức xạ 1;
- B. Chùm bức xạ 2
- C. Chùm bức xạ 3;
- D. Chùm bức xạ 4**

28. Trong hiện tượng quang dẫn của một chất bán dẫn. Năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron tự do là A thì bước sóng dài nhất của ánh sáng kích thích gây ra được hiện tượng quang dẫn ở chất bán dẫn đó được xác định từ công thức

- A. hc/A ;**
- B. hA/c ;
- C. c/hA ;
- D. A/hc

29. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào catốt của tế bào quang điện để triệt tiêu dòng quang điện thì hiệu điện thế hãm có giá trị tuyệt đối là $1,9 \text{ V}$. Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron là bao nhiêu?

- A. $5,2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$;
- B. $6,2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$;
- C. $7,2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$;
- D. $8,2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$**

30. Chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng 400 nm vào catốt của một tế bào quang điện, được làm bằng Na. Giới hạn quang điện của Na là $0,50 \mu\text{m}$. Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là

- A. $3,28 \cdot 10^5 \text{ m/s}$;
- B. $4,67 \cdot 10^5 \text{ m/s}$;**
- C. $5,45 \cdot 10^5 \text{ m/s}$;
- D. $6,33 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

31. Chiếu vào catốt của một tế bào quang điện một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng $0,330 \mu\text{m}$. Để triệt tiêu dòng quang điện cần một hiệu điện thế hãm có giá trị tuyệt đối là $1,38 \text{ V}$. Công thoát của kim loại dùng làm catốt là

- A. $1,16 \text{ eV}$;
- B. $1,94 \text{ eV}$;
- C. $2,38 \text{ eV}$;**
- D. $2,72 \text{ eV}$

32. Chiếu vào catốt của một tế bào quang điện một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng $0,330 \mu\text{m}$. Để triệt tiêu dòng quang điện cần một hiệu điện thế hãm có giá trị tuyệt đối là $1,38 \text{ V}$. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là

- A. $0,521 \mu\text{m}$;**
- B. $0,442 \mu\text{m}$;
- C. $0,440 \mu\text{m}$;
- D. $0,385 \mu\text{m}$

33. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng $0,276 \mu\text{m}$ vào catốt của một tế bào quang điện thì hiệu điện thế hãm có giá trị tuyệt đối bằng 2 V . Công thoát của kim loại dùng làm catốt:

- A. $2,5 \text{ eV}$;**
- B. $2,0 \text{ eV}$;
- C. $1,5 \text{ eV}$;
- D. $0,5 \text{ eV}$

Bài tập hiện tượng quang điện

34. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng $0,5\mu\text{m}$ vào catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là $0,66\mu\text{m}$. Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là
A. $2,5 \cdot 10^5 \text{m/s}$; B. $3,7 \cdot 10^5 \text{m/s}$; C. $4,6 \cdot 10^5 \text{m/s}$; D. $5,2 \cdot 10^5 \text{m/s}$
35. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng $0,5\mu\text{m}$ vào catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là $0,66\mu\text{m}$. Hiệu điện thế cần đặt giữa anốt và catốt để triệt tiêu dòng quang điện là
A. $0,2\text{V}$; B. $-0,2\text{V}$; C. $0,6\text{V}$; D. $-0,6\text{V}$
36. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng $0,20\mu\text{m}$ vào một quả cầu bằng đồng, đặt cô lập về điện. Giới hạn quang điện của đồng là $0,30\mu\text{m}$. Điện thế cực đại mà quả cầu đạt được so với đất là
A. $1,34\text{V}$; B. $2,07\text{V}$; C. $3,12\text{V}$; D. $4,26\text{V}$
37. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là $\lambda_0 = 0,30\mu\text{m}$. Công thoát của kim loại dùng làm catốt là
A. $1,16\text{eV}$; B. $2,21\text{eV}$; C. $4,14\text{eV}$; D. $6,62\text{eV}$
38. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18\mu\text{m}$ vào catốt của một tế bào quang điện. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là $\lambda_0 = 0,30\mu\text{m}$. Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là
A. $9,85 \cdot 10^5 \text{m/s}$; B. $8,36 \cdot 10^6 \text{m/s}$; C. $7,56 \cdot 10^5 \text{m/s}$; D. $6,54 \cdot 10^6 \text{m/s}$
39. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18\mu\text{m}$ vào catốt của một tế bào quang điện. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là $\lambda_0 = 0,30\mu\text{m}$. Hiệu điện thế hãm để triệt tiêu dòng quang điện là
A. $U_h = -1,85\text{V}$; B. $U_h = -2,76\text{V}$; C. $U_h = -3,20\text{V}$; D. $U_h = -4,25\text{V}$
40. Kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện có công thoát là $2,2\text{eV}$. Chiếu vào catốt bức xạ điện từ có bước sóng λ . Để triệt tiêu dòng quang điện cần đặt có một hiệu điện thế hãm $U_h = U_{KA} = 0,4\text{V}$. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là
A. $0,4342 \cdot 10^{-6}\text{m}$; B. $0,4824 \cdot 10^{-6}\text{m}$; C. $0,5236 \cdot 10^{-6}\text{m}$; D. $0,5646 \cdot 10^{-6}\text{m}$
41. Kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện có công thoát là $2,2\text{eV}$. Chiếu vào catốt bức xạ điện từ có bước sóng λ . Để triệt tiêu dòng quang điện cần đặt có một hiệu điện thế hãm $U_h = U_{KA} = 0,4\text{V}$. Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là
A. $3,75 \cdot 10^5 \text{m/s}$; B. $4,15 \cdot 10^5 \text{m/s}$; C. $3,75 \cdot 10^6 \text{m/s}$; D. $4,15 \cdot 10^6 \text{m/s}$
42. Kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện có công thoát là $2,2\text{eV}$. Chiếu vào catốt bức xạ điện từ có bước sóng λ . Để triệt tiêu dòng quang điện cần đặt có một hiệu điện thế hãm $U_h = U_{KA} = 0,4\text{V}$. Tần số của bức xạ điện từ là
A. $3,75 \cdot 10^{14}\text{Hz}$; B. $4,58 \cdot 10^{14}\text{Hz}$; C. $5,83 \cdot 10^{14}\text{Hz}$; D. $6,28 \cdot 10^{14}\text{Hz}$
43. Công thoát của kim loại Na là $2,48\text{eV}$. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $0,36\mu\text{m}$ vào tế bào quang điện có catốt làm bằng Na. Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là
A. $5,84 \cdot 10^5 \text{m/s}$; B. $6,24 \cdot 10^5 \text{m/s}$; C. $5,84 \cdot 10^6 \text{m/s}$; D. $6,24 \cdot 10^6 \text{m/s}$
44. Công thoát của kim loại Na là $2,48\text{eV}$. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $0,36\mu\text{m}$ vào tế bào quang điện có catốt làm bằng Na thì cường độ dòng quang điện bão hòa là $3\mu\text{A}$. Số electron bị bứt ra khỏi catốt trong mỗi giây là
A. $1,875 \cdot 10^{13}$; B. $2,544 \cdot 10^{13}$; C. $3,263 \cdot 10^{12}$; D. $4,827 \cdot 10^{12}$
45. Công thoát của kim loại Na là $2,48\text{eV}$. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $0,36\mu\text{m}$ vào tế bào quang điện có catốt làm bằng Na thì cường độ dòng quang điện bão hòa là $3\mu\text{A}$ thì. Nếu hiệu suất lượng tử (tỉ số electron bật ra từ catốt và số photon đến đập vào catốt trong một đơn vị thời gian) là 50% thì công suất của chùm bức xạ chiếu vào catốt là
A. $35,5 \cdot 10^{-5}\text{W}$; B. $20,7 \cdot 10^{-5}\text{W}$; C. $35,5 \cdot 10^{-6}\text{W}$; D. $20,7 \cdot 10^{-6}\text{W}$

----- Hết -----

Download miễn phí tại <http://kyniem.easyvn.com/huynhvanluong>