

**Thầy NGUYỄN THÀNH NAM****CHUẨN BỊ KÌ THI THPT QUỐC GIA NĂM 2019****Môn: Vật Lí****CHỦ ĐỀ: CÂU HỎI LÝ THUYẾT VÀ BÀI TẬP  
CHƯƠNG LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG – CÓ  
ĐÁP ÁN****Nguồn: Tổng hợp và sưu tầm**

## Chuyên đề 1: Hiện tượng quang điện - Định luật giới hạn quang điện

**Câu 1:** Hiện tượng quang điện ngoài là

- A. hiện tượng electron tách khỏi liên kết với nguyên tử để trở thành electron tự do trong kim loại khi kim loại được chiếu bởi bức xạ thích hợp
- B. hiện tượng electron tách khỏi liên kết với nguyên tử để trở thành electron tự do trong khối chất bán dẫn khi khối chất bán dẫn được chiếu bởi bức xạ thích hợp
- C. hiện tượng electron bật ra khỏi kim loại khi kim loại được chiếu bởi bức xạ thích hợp
- D. hiện tượng electron bật ra khỏi khối chất bán dẫn khi khối chất bán dẫn được chiếu bởi bức xạ thích hợp

**Câu 2:** Hiện tượng quang điện ngoài xảy ra đối với

- A. chất lỏng
- B. chất rắn
- C. chất bán dẫn
- D. kim loại

**Câu 3:** Giới hạn quang điện của mỗi kim loại được hiểu là:

- A. bước sóng của ánh sáng chiếu vào kim loại
- B. công thoát của electron đối với kim loại đó
- C. một đại lượng đặc trưng của kim loại tỷ lệ nghịch với công thoát A của electron đối với kim loại đó
- D. bước sóng riêng của kim loại đó.

**Câu 4:** Phát biểu nào sau đây là **sai**:

- A. Giới hạn quang điện của một kim loại là bước sóng lớn nhất của bức xạ kích thích gây ra hiện tượng quang điện
- B. Công thoát của một kim loại tỉ lệ nghịch với bước sóng của bức xạ kích thích
- C. Công thoát của kim loại thường lớn hơn công thoát của các chất bán dẫn
- D. Bức xạ màu tím có thể gây ra hiện tượng quang điện của đa số các chất bán dẫn

**Câu 5:** Êlectron sẽ bật ra khỏi một kim loại nếu

- A. photon của ánh sáng kích thích có năng lượng lớn hơn công thoát của êlectron ra khỏi kim loại.
- B. cường độ của ánh sáng kích thích nhỏ hơn một cường độ giới hạn nào đối với kim loại.
- C. photon của ánh sáng kích thích có tần số nhỏ hơn một tần số giới hạn nào đó đối với kim loại.
- D. cường độ của ánh sáng kích thích lớn hơn một cường độ giới hạn nào đó đối với kim loại.

**Câu 6:** Công thoát là

- A. năng lượng tối thiểu của photon bức xạ kích thích để có thể gây ra hiện tượng quang điện
- B. năng lượng cần thiết cung cấp cho các electron nằm sâu trong tinh thể kim loại để chúng thoát ra khỏi tinh thể.
- C. năng lượng cung cấp cho các electron để cho chúng thoát ra khỏi mạng tinh thể kim loại
- D. động năng ban đầu của các electron quang điện

**Câu 7:** Không có electron bật ra khỏi kim loại khi chiếu một chùm sáng đơn sắc vào nó vì

- A. kim loại hấp thụ quá ít ánh sáng đó
- B. công thoát của electron nhỏ hơn năng lượng của photon
- C. chùm sáng có cường độ quá nhỏ

D. bước sóng của ánh sáng lớn hơn giới hạn quang điện

**Câu 8:** Trong trường hợp nào dưới đây có thể xảy ra hiện tượng quang điện? Ánh sáng mặt trời chiếu vào

- A. mặt nước biển      B. lá cây      C. mái ngói      D. tấm kim loại

**Câu 9:** Nếu chắn chùm sáng hồ quang bằng một tấm thủy tinh dày (một chất hấp thụ mạnh ánh sáng tử ngoại) thì hiện tượng quang điện không xảy ra đối với một kim loại nào đó. Điều đó chứng tỏ

- A. hiện tượng quang điện chỉ xảy ra đối với ánh sáng nhìn thấy đối với kim loại này  
B. hiện tượng quang điện chỉ xảy ra đối với tia hồng ngoại đối với kim loại này  
C. hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi cường độ của chùm sáng kích thích lớn đối với kim loại này  
D. hiện tượng quang điện chỉ xảy ra đối với tia tử ngoại đối với kim loại này

**Câu 10:** Xét ba loại electron trong một tấm kim loại

- Loại 1 là các electron tự do nằm ngay trên bề mặt tấm kim loại.
- Loại 2 là các electron tự do nằm sâu bên trong mặt tấm kim loại.
- Loại 3 là các electron liên kết ở các nút mạng kim loại

Những photon có năng lượng đúng bằng công thoát của các electron khỏi kim loại nói trên sẽ có khả năng giải phóng các loại electron nào khỏi tấm kim loại?

- A. Các electron loại 1      B. Các electron loại 2      C. Các electron loại 3      D. Các electron loại 4

**Câu 11:** Chiếu vào tấm kẽm tích điện âm một chùm tia tử ngoại có năng lượng photon lớn hơn công thoát của tấm kẽm đó. Hiện tượng sẽ xảy ra:

- A. Tấm kẽm mất dần điện tích dương      B. Không có hiện tượng xảy ra  
C. Tấm kẽm mất dần điện tích âm      D. Tấm kẽm trở nên trung hoà về điện

**Câu 12:** Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng

- A. bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại bị chiếu sáng.  
B. giải phóng electron khỏi kim loại bằng cách đốt nóng.  
C. giải phóng electron khỏi bán dẫn bằng cách bắn phá ion.  
D. giải phóng electron khỏi liên kết trong bán dẫn khi bị chiếu sáng.

**Câu 13:** Chọn câu **sai**. Hiện tượng quang dẫn là:

- A. hiện tượng dẫn sóng bằng cáp quang  
B. hiện tượng giảm mạnh điện trở của bán dẫn khi bị chiếu sáng  
C. hiện tượng bán dẫn trở thành dẫn điện tốt khi được chiếu sáng thích hợp  
D. hiện tượng chuyển hóa quang năng thành điện năng (pin mặt trời)

**Câu 14:** Dụng cụ nào dưới đây được chế tạo **không** dựa trên hiện tượng quang điện trong?

- A. pin mặt trời.      B. quang điện trở.  
C. tế bào quang điện chân không.      D. pin quang điện.

**Câu 15:** Dụng cụ nào dưới đây không làm bằng chất bán dẫn

- A. Điốt chỉnh lưu      B. Cặp nhiệt điện      C. Quang điện trở      D. Pin mặt trời

**Câu 16:** Chọn câu sai khi so sánh hiện tượng quang điện trong và quang điện ngoài.

- A. Đều có bước sóng giới hạn  
B. Bước sóng giới hạn đều phụ thuộc vào bản chất của từng khối chất.  
C. Bước sóng giới hạn ứng với hiện tượng quang điện ngoài thường lớn hơn đối với hiện tượng quang điện trong.  
D. Đều do electron nhận năng lượng của photon gây ra.

**Câu 17:** Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng

- A. điện trở mẫu bán dẫn giảm mạnh khi được rọi bằng ánh sáng thích hợp  
B. điện trở mẫu bán dẫn tăng khi được rọi bằng ánh sáng thích hợp  
C. điện trở mẫu bán dẫn tăng mạnh khi được rọi bằng ánh sáng thích hợp  
D. xuất hiện dòng quang điện khi một mẫu bán dẫn nào đó được rọi bằng ánh sáng kích thích

**Câu 18:** Kết luận nào sau đây là **sai** về quang trở. Quang trở

- A. có trở kháng rất lớn khi được chiếu sáng      B. có trở kháng thay đổi được  
C. hoạt động dựa vào hiện tượng quang dẫn      D. là chất bán dẫn

**Câu 19:** Kết luận nào sau đây là **không đúng** khi so sánh hiện tượng quang điện

- A. Quang trở là một ứng dụng của hiện tượng quang dẫn  
B. Với hiện tượng quang điện ngoài, electron bật ra khỏi bề mặt kim loại

**C.** Với hiện tượng quang điện trong, electron thoát khỏi liên kết với nguyên tử và trở thành electron tự do nhưng vẫn nằm trong khối chất bán dẫn

**D.** Giới hạn quang điện của chất bán dẫn thường nhỏ hơn của kim loại

**Câu 20:** Hiện tượng quang điện ngoài khác hiện tượng quang điện trong ở chỗ

**A.** chỉ xảy ra khi bước sóng của ánh sáng kích thích nhỏ hơn giới hạn  $\lambda_0$  nào đó.

**B.** có electron bắn ra khỏi mặt khối chất khi chiếu ánh sáng thích hợp vào khối chất đó.

**C.** có giới hạn  $\lambda_0$  phụ thuộc vào bản chất của từng khối chất.

**D.** chỉ ra khi được chiếu ánh sáng thích hợp.

**Câu 21:** Chiếu một bức xạ có bước sóng  $\lambda$  vào tấm kim loại có giới hạn quang điện là  $\lambda_0$ . Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện là

**A.**  $\lambda < \lambda_0$

**B.**  $\lambda > \lambda_0$

**C.**  $\lambda \geq \lambda_0$

**D.**  $\lambda \leq \lambda_0$

**Câu 22:** Chiếu một bức xạ có bước sóng  $\lambda$  vào tấm kim loại có công thoát A. Gọi h là hằng số Plank, c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Bước sóng  $\lambda$  lớn nhất ( $\lambda_m$ ) để có thể gây ra hiện tượng quang điện được tính bằng biểu thức

**A.**  $\lambda_m = \frac{hc}{A}$

**B.**  $\lambda_m = \frac{c}{Ah}$

**C.**  $\lambda_m = \frac{A}{hc}$

**D.**  $\lambda_m = \frac{Ah}{c}$

**Câu 23:** Tấm kim loại có công thoát A. Gọi h là hằng số Plank, c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Giới hạn quang điện của tấm kim loại là  $\lambda_0$  được tính bằng biểu thức

**A.**  $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$

**B.**  $\lambda_0 = \frac{c}{Ah}$

**C.**  $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$

**D.**  $\lambda_0 = \frac{Ah}{c}$

**Câu 24:** Chiếu một bức xạ có tần số f vào tấm kim loại có công thoát A. Gọi h là hằng số Plank, c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Tần số f nhỏ nhất ( $f_{\min}$ ) để có thể gây ra hiện tượng quang điện được tính bằng biểu thức

**A.**  $f_{\min} = \frac{hc}{A}$

**B.**  $f_{\min} = \frac{h}{A}$

**C.**  $f_{\min} = \frac{A}{h}$

**D.**  $f_{\min} = \frac{A}{hc}$

**Câu 25:** Biết các kim loại như bạc, đồng, kẽm, nhôm có giới hạn quang điện lần lượt là  $0,26\mu\text{m}$ ;  $0,3\mu\text{m}$ ;  $0,35\mu\text{m}$  và  $0,36\mu\text{m}$ . Chiếu ánh sáng nhìn thấy lần lượt vào 4 tấm kim loại trên. Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra ở kim loại

**A.** bạc, đồng, kẽm, nhôm

**B.** bạc, đồng, kẽm

**C.** bạc, đồng

**D.** bạc

**Câu 26:** Chiếu ánh sáng có bước sóng  $0,5\mu\text{m}$  lần lượt vào bốn tấm nhỏ có phủ canxi, natri, kali và xesi. Biết canxi, natri, kali và xesi có giới hạn quang điện lần lượt là  $0,45\mu\text{m}$ ;  $0,5\mu\text{m}$ ;  $0,55\mu\text{m}$  và  $0,66\mu\text{m}$ . Hiện tượng quang điện sẽ xảy ra ở

**A.** một tấm

**B.** hai tấm

**C.** ba tấm

**D.** bốn tấm

**Câu 27:** Chiếu vào kim loại có công thoát A một chùm tia gồm hai bức xạ đơn sắc có năng lượng photon lần lượt là  $\varepsilon_1$  và  $\varepsilon_2$ . Để không xảy ra hiện tượng quang điện thì

**A.**  $\varepsilon_2 < A$

**B.**  $\varepsilon_1 < A$

**C.**  $\varepsilon_1 \leq A$

**D.**  $\varepsilon_2 \leq A$

**Câu 28:** Năng lượng cần thiết ít nhất để tách electron ra khỏi bề mặt một kim loại là  $2,2\text{eV}$ . Kim loại này có giới hạn quang điện

**A.**  $0,49\mu\text{m}$

**B.**  $0,56\mu\text{m}$

**C.**  $0,65\mu\text{m}$

**D.**  $0,75\mu\text{m}$

**Câu 29:** Cần chiếu ánh sáng có bước sóng dài nhất là  $0,276\mu\text{m}$  để gây ra hiện tượng quang điện trên mặt lớp vonfram. Công thoát của electron ra khỏi vonfram là

**A.**  $2,5\text{eV}$

**B.**  $3\text{eV}$

**C.**  $4\text{eV}$

**D.**  $4,5\text{eV}$

**Câu 30:** Dùng nguồn sáng có tần số thay đổi được chiếu vào bề mặt của một tấm kim loại. Tăng dần tần số của nguồn sáng đến giá trị  $6.10^{14}\text{Hz}$  thì xảy ra hiện tượng quang điện. Công thoát của kim loại này là

**A.**  $2,48\text{eV}$

**B.**  $24,84\text{eV}$

**C.**  $39,75\text{eV}$

**D.**  $3,98\text{eV}$

**Câu 31:** Giới hạn quang điện của natri là  $0,5\mu\text{m}$ . Công thoát của kẽm lớn hơn của natri là 1,4 lần. Giới hạn quang điện của kẽm bằng

**A.**  $0,36\mu\text{m}$

**B.**  $0,7\mu\text{m}$

**C.**  $0,9\mu\text{m}$

**D.**  $0,3\mu\text{m}$

**Câu 32:** Một chất quang dẫn có giới hạn quang dẫn là  $0,78 \mu\text{m}$ . Chiếu vào chất bán dẫn đó lần lượt các chùm bức xạ đơn sắc có tần số  $f_1 = 4,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ ;  $f_2 = 5,0 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ ;  $f_3 = 6,5 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ ;  $f_4 = 6,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Hiện tượng quang dẫn sẽ xảy ra với các chùm bức xạ có tần số

- A.  $f_1$  và  $f_2$ .                      B.  $f_1$  và  $f_4$ .                      C.  $f_2$  và  $f_3$ .                      D.  $f_3$  và  $f_4$ .

**Câu 33:** Công thoát của electron đối với một kim loại là  $2,3 \text{ eV}$ . Hãy cho biết nếu chiếu lên bề mặt kim loại này lần lượt hai bức xạ có bước sóng là  $\lambda_1 = 0,45 \mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,55 \mu\text{m}$ . Hãy cho biết bức xạ nào có khả năng gây ra hiện tượng quang điện đối với kim loại này?

- A. Chỉ có bức xạ có bước sóng  $\lambda_2$  là có khả năng gây ra hiện tượng quang điện  
B. Cả hai bức xạ trên đều không thể gây ra hiện tượng quang điện  
C. Cả hai bức xạ trên đều có thể gây ra hiện tượng quang điện  
D. Chỉ có bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  là có khả năng gây ra hiện tượng quang điện

**Câu 34:** Kim loại có công thoát  $A = 2,62 \text{ eV}$ . Khi chiếu vào kim loại này hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,2 \mu\text{m}$  thì hiện tượng quang điện:

- A. xảy ra với cả 2 bức xạ.                      B. xảy ra với  $\lambda_1$ , không xảy ra với  $\lambda_2$ .  
C. không xảy ra với cả 2 bức xạ.                      D. xảy ra với  $\lambda_2$ , không xảy ra với  $\lambda_1$ .

**Câu 35:** Một tấm kim loại có giới hạn quang điện ngoài  $\lambda_0 = 0,46 \mu\text{m}$ . Hiện tượng quang điện ngoài sẽ xảy ra với nguồn bức xạ

- A. hồng ngoại có công suất  $100 \text{ W}$ .                      B. có bước sóng  $0,64 \mu\text{m}$  có công suất  $20 \text{ W}$ .  
C. tử ngoại có công suất  $0,1 \text{ W}$ .                      D. hồng ngoại có công suất  $11 \text{ W}$ .

**Câu 36:** Chiếu bức xạ có bước sóng  $0,25 \mu\text{m}$  lần lượt vào hai tấm kim loại X có công thoát là  $2 \text{ eV}$  và kim loại Y có công thoát là  $3 \text{ eV}$ . Hiện tượng quang điện không xảy ra với

- A. không kim loại nào    B. chỉ kim loại X    C. chỉ kim loại Y    D. kim loại X và Y

**Câu 37:** Trong thí nghiệm về hiện tượng quang điện, người ta dùng ba bản kim loại khác nhau (ký hiệu 1, 2, 3) có công thoát lần lượt là  $A_1 = 2,0 \text{ eV}$ ;  $A_2 = 2,5 \text{ eV}$  và  $A_3 = 3,0 \text{ eV}$ . Một chùm ánh sáng không đơn sắc gồm 3 bước sóng  $550 \text{ nm}$ ,  $450 \text{ nm}$  và  $350 \text{ nm}$  chiếu vào từng bản kim loại. Hiện tượng quang điện xảy ra đối với

- A. không kim loại nào                      B. chỉ kim loại 1  
C. chỉ kim loại 1 và 2                      D. cả ba kim loại 1, 2, 3

**Câu 38:** Biết công thoát electron của Liti (Li) là  $2,39 \text{ eV}$ . Bức xạ điện từ nào có thành phần điện trường biến thiên theo quy luật dưới đây sẽ gây ra được hiện tượng quang điện ở Li ?

- A.  $E = E_0 \cos(10\pi \cdot 10^{14} t)$                       B.  $E = E_0 \cos(9\pi \cdot 10^{14} t)$   
C.  $E = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^{15} t)$                       D.  $E = E_0 \cos(\pi \cdot 10^{15} t)$

## ĐỀ THI CD-ĐH CÁC NĂM

**Câu 39: (CD 2007):** Công thoát electron ra khỏi một kim loại là  $A = 1,88 \text{ eV}$ . Biết hằng số Plăng  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ , vận tốc ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  và  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Giới hạn quang điện của kim loại đó là

- A.  $0,33 \mu\text{m}$ .                      B.  $0,22 \mu\text{m}$ .                      C.  $0,66 \cdot 10^{-19} \mu\text{m}$                       D.  $0,66 \mu\text{m}$ .

**Câu 40: (ĐH 2007):** Phát biểu nào là sai?

- A. Điện trở của quang trở giảm mạnh khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.  
B. Nguyên tắc hoạt động của tất cả các tế bào quang điện đều dựa trên hiện tượng quang dẫn.  
C. Trong pin quang điện, quang năng biến đổi trực tiếp thành điện năng.  
D. Có một số tế bào quang điện hoạt động khi được kích thích bằng ánh sáng nhìn thấy.

**Câu 41: (ĐH 2009):** Công thoát electron của một kim loại là  $7,64 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Chiếu lần lượt vào bề mặt tấm kim loại này các bức xạ có bước sóng là  $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,35 \mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

- A. Hai bức xạ ( $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ )                      B. Không có bức xạ nào trong ba bức xạ trên.  
C. Cả ba bức xạ ( $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  và  $\lambda_3$ )                      D. Chỉ có bức xạ  $\lambda_1$

**Câu 42: (ĐH 2009):** Pin quang điện là nguồn điện, trong đó

- A. hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- B. quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- C. cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- D. nhiệt năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

**Câu 43: (ĐH CD 2010):** Một kim loại có công thoát electron là  $7,2 \cdot 10^{-19}$  J. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,32 \mu\text{m}$  và  $\lambda_4 = 0,35 \mu\text{m}$ . Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

- A.  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  và  $\lambda_3$ .
- B.  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ .
- C.  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$  và  $\lambda_4$ .
- D.  $\lambda_3$  và  $\lambda_4$ .

**Câu 44: (ĐH CD 2011):** Nguyên tắc hoạt động của quang điện trở dựa vào

- A. hiện tượng tán sắc ánh sáng.
- B. hiện tượng quang điện ngoài.
- C. hiện tượng quang điện trong.
- D. hiện tượng phát quang của chất rắn.

**Câu 45: (ĐH CD 2011):** Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi

- A. chiếu vào tấm kim loại này một chùm hạt nhân heli.
- B. chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp.
- C. cho dòng điện chạy qua tấm kim loại này.
- D. tấm kim loại này bị nung nóng bởi một nguồn nhiệt.

**Câu 46: (ĐH 2011):** Công thoát electron của một kim loại là  $A = 1,88$  eV. Giới hạn quang điện của kim loại này có giá trị là

- A. 550 nm
- B. 220 nm
- C. 1057 nm
- D. 661 nm

**Câu 47: (ĐH 2012):** Biết công thoát electron của các kim loại: canxi, kali, bạc và đồng lần lượt là: 2,89 eV; 2,26 eV; 4,78 eV và 4,14 eV. Chiếu ánh sáng có bước sóng  $0,33 \mu\text{m}$  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 48: (CD 2012):** Giới hạn quang điện của một kim loại là  $0,30 \mu\text{m}$ . Công thoát của electron khỏi kim loại này là

- A.  $6,625 \cdot 10^{-20}$  J.
- B.  $6,625 \cdot 10^{-17}$  J.
- C.  $6,625 \cdot 10^{-19}$  J.
- D.  $6,625 \cdot 10^{-18}$  J.

**Câu 49: (CD 2012):** Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiện tượng quang điện ngoài với

- A. kim loại bạc.
- B. kim loại kẽm.
- C. kim loại xesi.
- D. kim loại đồng.

**Câu 50: (CD 2012):** Pin quang điện là nguồn điện

- A. biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng.
- B. biến đổi trực tiếp nhiệt năng thành điện năng.
- C. hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện ngoài.
- D. hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

**Câu 51: (ĐH 2013):** Giới hạn quang điện của một kim loại là  $0,75 \mu\text{m}$ . Công thoát electron ra khỏi kim loại bằng:

- A.  $2,65 \cdot 10^{-32}$  J
- B.  $26,5 \cdot 10^{-32}$  J
- C.  $26,5 \cdot 10^{-19}$  J
- D.  $2,65 \cdot 10^{-19}$  J.

**Câu 52: (CD 2013):** Pin quang điện biến đổi trực tiếp

- A. hóa năng thành điện năng.
- B. quang năng thành điện năng.
- C. nhiệt năng thành điện năng.
- D. cơ năng thành điện năng.

**Câu 53: (CD 2013):** Công thoát electron của một kim loại bằng  $3,43 \cdot 10^{-19}$  J. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A.  $0,58 \mu\text{m}$
- B.  $0,43 \mu\text{m}$
- C.  $0,30 \mu\text{m}$
- D.  $0,50 \mu\text{m}$

**Câu 54: (ĐH 2014):** Công thoát electron của một kim loại là 4,14 eV. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A.  $0,6 \mu\text{m}$
- B.  $0,3 \mu\text{m}$
- C.  $0,4 \mu\text{m}$
- D.  $0,2 \mu\text{m}$

**Câu 55: (ĐH 2015):** Quang điện trở có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng

- A. Quang – phát quang.
- B. quang điện ngoài.
- C. quang điện trong.
- D. nhiệt điện

**Câu 56: (ĐH 2015):** Công thoát của electron khỏi một kim loại là  $6,625 \cdot 10^{-19}$  J. Biết  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  Js;  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A. 300 nm
- B. 350 nm
- C. 360 nm
- D. 260 nm

**Câu 57: (ĐH 2016):** Pin quang điện (còn gọi là pin mặt trời) là nguồn điện chạy bằng năng lượng ánh sáng. Nó biến đổi trực tiếp quang năng thành

- A. điện năng  
B. cơ năng  
C. năng lượng phân hạch  
D. hóa năng

## Chuyên đề 2: Thuyết lượng tử ánh sáng - Hiệu suất lượng tử - Bài toán tia X

### 1. Thuyết lượng tử ánh sáng

**Câu 1:** Điều khẳng định nào sau đây là sai khi nói về bản chất của ánh sáng

- A. Khi tính chất hạt thể hiện rõ nét ta dễ dàng quan sát hiện tượng giao thoa ánh sáng  
B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng là bằng chứng thực nghiệm quan trọng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng  
C. Ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt  
D. Khi bước sóng của ánh sáng càng ngắn thì tính chất hạt thể hiện càng rõ nét, tính chất sóng càng ít thể hiện

**Câu 2:** Điền khuyết vào phần chấm chấm ở mệnh đề sau: “Sóng điện từ có bước sóng càng nhỏ thì bản chất .....(1). càng rõ nét, có bước sóng càng lớn thì bản chất .....(2).... càng rõ nét”

- A. (1) sóng ; (2) hạt    B. (1) (2) sóng    C. (1) (2) hạt    D. (1) hạt; (2) sóng

**Câu 3:** Nội dung của thuyết lượng tử **không** nói về:

- A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.  
B. Trong chân không, photon bay với tốc độ  $c = 3.10^8$ m/s.  
C. Với mỗi ánh sáng đơn sắc tần số  $f$ , các photon đều mang năng lượng  $\epsilon = hf$ .  
D. Photon tồn tại cả trong trạng thái chuyển động và đứng yên.

**Câu 4:** Chọn câu **sai**. Theo thuyết lượng tử ánh sáng:

- A. ánh sáng là tập hợp các photon  
B. photon mang năng lượng tỉ lệ với tần số ánh sáng  
C. trong chân không, photon chuyển động với vận tốc lớn nhất trong tự nhiên  
D. vận tốc photon chỉ phụ thuộc tần số, không phụ thuộc môi trường.

**Câu 5:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì năng lượng của

- A. một photon bằng năng lượng nghỉ của một electron (electron).  
B. một photon phụ thuộc vào khoảng cách từ photon đó tới nguồn phát ra nó.  
C. các photon trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau  
D. một photon tỉ lệ thuận với bước sóng ánh sáng tương ứng với photon đó.

**Câu 6:** Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

- A. sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.  
B. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô.  
C. cấu tạo của các nguyên tử, phân tử.  
D. sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử.

**Câu 7:** Dùng thuyết lượng tử ánh sáng **không** giải thích được

- A. hiện tượng quang – phát quang.    B. hiện tượng giao thoa ánh sáng.  
C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.    D. hiện tượng quang điện ngoài.

**Câu 8:** Với một lượng tử ánh sáng xác định ta

- A. không thể chia nhỏ thành nhiều lượng tử khác có năng lượng nhỏ hơn  
B. có thể chia nhỏ thành một số lẻ các lượng tử khác có năng lượng nhỏ hơn  
C. có thể chia nhỏ thành một số chẵn các lượng tử khác có năng lượng nhỏ hơn  
D. có thể chia nhỏ thành một số nguyên lần các lượng tử khác có năng lượng nhỏ hơn

**Câu 9:** Điện tích của photon

- A. 0    B.  $+2e$     C.  $+e$     D.  $-e$

**Câu 10:** Một photon có năng lượng  $\epsilon$ , truyền trong chân không với bước sóng  $\lambda$ . Với  $h$  là hằng số Plank,  $c$  là vận tốc ánh sáng truyền trong chân không. Hệ thức đúng là

- A.  $\epsilon = \frac{\lambda h}{c}$       B.  $\epsilon = \frac{\lambda}{hc}$       C.  $\epsilon = \frac{hc}{\lambda}$       D.  $\epsilon = \frac{c}{\lambda h}$

**Câu 11:** Một photon có năng lượng  $\epsilon$ , truyền trong một môi trường với tần số  $f$ . Với  $h$  là hằng số Plank,  $c$  là vận tốc ánh sáng truyền trong chân không. Hệ thức đúng là

- A.  $\epsilon = \frac{hc}{f}$       B.  $\epsilon = \frac{f}{hc}$       C.  $\epsilon = \frac{1}{hf}$       D.  $\epsilon = hf$

**Câu 12:** Một photon có năng lượng  $\lambda$ , truyền trong một môi trường với bước sóng  $\lambda$ . Với  $h$  là hằng số Plank,  $c$  là vận tốc ánh sáng truyền trong chân không. Chiết suất tuyệt đối của môi trường đó là

- A. 1      B.  $n = \frac{hc}{\lambda \epsilon}$       C.  $n = \frac{\lambda \epsilon}{hc}$       D.  $n = \frac{\lambda c}{h \epsilon}$

**Câu 13:** Một chùm tia đơn sắc khi được truyền trong chân không có bước sóng  $\lambda$  và năng lượng một photon của chùm là  $\epsilon$ . Khi truyền trong một môi trường trong suốt khác, bước sóng của chùm tia đơn sắc đó là  $\frac{\lambda}{\sqrt{2}}$  thì năng lượng của mỗi photon khi đó là

- A.  $\frac{\epsilon}{\sqrt{2}}$       B.  $\epsilon$       C.  $\epsilon\sqrt{2}$       D.  $0,5\epsilon$

**Câu 14:** Gọi  $\epsilon_1, \epsilon_2$  và  $\epsilon_3$  lần lượt là năng lượng của photon ứng với các bức xạ hồng ngoại, tử ngoại và bức xạ màu lam thì ta có:

- A.  $\epsilon_3 > \epsilon_2 > \epsilon_1$       B.  $\epsilon_1 > \epsilon_2 > \epsilon_3$       C.  $\epsilon_1 > \epsilon_3 > \epsilon_2$       D.  $\epsilon_2 > \epsilon_3 > \epsilon_1$

**Câu 15:** Trong chân không ánh sáng trắng có bước sóng từ 380nm đến 760nm. Các photon của ánh sáng trắng có năng lượng từ

- A. 1,63eV đến 3,27eV      B. 2,62eV đến 5,23eV      C. 0,55eV đến 1,09eV      D. 0,87eV đến 1,74eV

**Câu 16:** Một sóng ánh sáng truyền trong chân không, trên đường truyền thấy hai điểm gần nhau nhất mà điện trường tại điểm này ngược pha với từ trường của điểm kia cách nhau 5 mm. Tính năng lượng photon của ánh sáng này.

- A.  $1,9875 \cdot 10^{-20}$  J      B.  $3,975 \cdot 10^{-20}$  J      C.  $3,975 \cdot 10^{-23}$  J      D.  $1,9875 \cdot 10^{-23}$  J

**Câu 17:** Một nguồn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,3 \mu\text{m}$ . Chiều dòng ánh sáng do nguồn phát ra vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện là  $0,35 \mu\text{m}$ . Cho rằng năng lượng mà quang electron hấp thụ một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại biến thành động năng. Động năng này bằng

- A.  $0,59 \cdot 10^{-19}$  J      B.  $9,5 \cdot 10^{-19}$  J      C.  $5,9 \cdot 10^{-19}$  J      D.  $0,95 \cdot 10^{-19}$  J

**Câu 18:** Chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda < \frac{\lambda_0}{2}$  vào một kim loại có giới hạn quang điện  $\lambda_0$  và công

thoát A gây ra hiện tượng quang điện. Giả sử một electron hấp thụ một photon sử dụng một phần năng lượng làm công thoát, phần năng lượng còn lại chuyển thành động năng K. Khi chiếu bức xạ có bước sóng  $2\lambda$  vào một kim loại đó thì động năng của electron là

- A.  $2(K+A)$       B.  $0,5(K+A)$       C.  $2(K+A)$       D.  $0,5(K-A)$

**Câu 19:** Chiếu bức xạ có tần số  $f$  vào một kim loại có công thoát A gây ra hiện tượng quang điện. Giả sử một electron hấp thụ photon sử dụng một phần năng lượng làm công thoát, phần còn lại biến thành động năng K của nó. Nếu tần số của bức xạ chiếu tới là  $4f$  thì động năng của electron quang điện đó là

- A.  $4K + A$ .      B.  $2K$       C.  $4K$       D.  $4K + 3A$ .

## 2. Bài toán công suất bức xạ - Hiệu suất lượng tử

**Câu 20:** Hai tia laser có công suất lần lượt là  $P_1, P_2$ ; có bước sóng lần lượt là  $\lambda_1, \lambda_2$ ; có số photon chiếu tới trong một đơn vị thời gian lần lượt là  $n_1, n_2$ . Biểu thức nào sau đây là đúng

- A.  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{P_1 \lambda_1}{P_2 \lambda_2}$       B.  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{P_1 \lambda_2}{P_2 \lambda_1}$       C.  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{P_2 \lambda_1}{P_1 \lambda_2}$       D.  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{P_2 \lambda_2}{P_1 \lambda_1}$

**Câu 21:** Một nguồn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,3 \mu\text{m}$ . Công suất của nguồn là  $25\text{W}$ . Số photon mà nguồn phát ra trong một giây là

- A.  $37,7 \cdot 10^{19}$  photon    B.  $3,77 \cdot 10^{19}$  photon    C.  $7,37 \cdot 10^{19}$  photon    D.  $73,7 \cdot 10^{19}$  photon

**Câu 22:** hi 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  $\lambda_1$  so với năng lượng của photon có bước sóng  $\lambda_2$  bằng

- A.  $\frac{5}{9}$     B.  $\frac{9}{5}$     C.  $\frac{665}{1206}$     D.  $\frac{1206}{665}$

**Câu 23:** Nguồn sáng X có công suất  $P_1$  phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ . Nguồn sáng Y có công suất  $P_2$  phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$ . Trong cùng một khoảng thời gian, tỉ số giữa số photon mà nguồn sáng X phát ra so với số photon mà nguồn sáng Y phát ra là  $5/4$ . Tỉ số  $P_1/P_2$  bằng

- A.  $\frac{6}{5}$     B.  $\frac{5}{6}$     C.  $\frac{15}{8}$     D.  $\frac{8}{15}$

**Câu 24:** Chất lỏng fluorexein hấp thụ ánh sáng kích thích có bước sóng  $\lambda = 0,48 \mu\text{m}$  và phát ra ánh sáng có bước sóng  $\lambda' = 0,64 \mu\text{m}$ . Biết hiệu suất của sự phát quang này là  $90\%$  (tỉ số giữa năng lượng của ánh sáng phát quang và năng lượng của ánh sáng kích thích trong một đơn vị thời gian), số photon của ánh sáng kích thích chiếu đến trong  $1\text{s}$  là  $2017 \cdot 10^{17}$  hạt. Số photon của chùm sáng phát quang phát ra trong  $1\text{s}$  là

- A.  $4240,4 \cdot 10^{17}$     B.  $4240,4 \cdot 10^{17}$     C.  $2415,6 \cdot 10^{17}$     D.  $2420,4 \cdot 10^{17}$

**Câu 25:** Chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,3 \mu\text{m}$  vào một chất có khả năng phát quang thì chất đó phát ánh sáng có bước sóng  $0,5 \mu\text{m}$ . Biết rằng công suất của chùm sáng phát quang bằng  $2\%$  công suất của chùm sáng kích thích. Tỉ số giữa số photon phát ra trong một giây của chùm sáng kích thích và số photon phát ra trong một giây của chùm sáng phát quang bằng

- A. 60    B. 30    C. 45    D. 15

**Câu 26:** Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,3 \mu\text{m}$  vào một chất thì thấy có hiện tượng phát quang. Cho biết công suất của chùm sáng phát quang chỉ bằng  $0,5\%$  công suất của chùm sáng kích thích và cứ  $300$  photon ánh sáng kích thích cho  $2$  photon ánh sáng phát quang. Bước sóng ánh sáng phát quang là

- A.  $0,5 \mu\text{m}$     B.  $0,4 \mu\text{m}$     C.  $0,48 \mu\text{m}$     D.  $0,6 \mu\text{m}$

**Câu 27:** Cường độ dòng quang điện bão hoà chạy qua tế bào quang điện là  $3,2 \text{ mA}$  (mọi electron giải phóng khỏi catốt đều về anốt). Số electron quang giải phóng ra khỏi catốt trong mỗi giây là

- A.  $2 \cdot 10^{17}$  hạt    B.  $2 \cdot 10^{16}$  hạt    C.  $5,12 \cdot 10^{16}$  hạt    D.  $3,2 \cdot 10^{16}$  hạt

**Câu 28:** Một nguồn sáng phát bức xạ tử ngoại có bước sóng  $\lambda$  và công suất  $P$  vào katot của một tế bào quang điện thì trong mạch xuất hiện dòng điện (dòng quang điện). Tăng dần điện áp ngoài đặt vào hai cực của tế bào thì thấy cường độ dòng quang điện tăng đến giá trị  $I$  rồi không tăng nữa. Tỉ số giữa số electron quang bật ra khỏi catot đi đến anot và số photon chiếu tới trong cùng khoảng thời gian ( $n_e/n_p$ ) là  $H$ . Gọi  $h$  là hằng số Planck;  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không;  $e$  là điện tích nguyên tố. Hệ thức đúng là

- A.  $HeP\lambda = hIc$     B.  $heP\lambda = HIc$     C.  $HheP\lambda = ch$     D.  $hleP\lambda = ch$

**Câu 29:** Một nguồn sáng phát bức xạ tử ngoại có bước sóng  $\lambda$  và công suất  $P$  vào Katot của một tế bào quang điện thì trong mạch xuất hiện dòng điện (dòng quang điện). Số photon chiếu tới Katot và số electron quang bật ra khỏi Katot trong cùng khoảng thời gian lần lượt là  $n_p$  và  $n_e$ . Chỉ có  $x\%$  số hạt electron bật ra khỏi Katot đi đến được Anot để tạo thành dòng quang điện  $I$ . Gọi  $h$  là hằng số Planck;  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không;  $e$  là điện tích nguyên tố. Hệ thức **đúng** là

- A.  $\frac{n_e}{n_p} = x \frac{hIc}{eP\lambda}$     B.  $\frac{n_e}{n_p} = \frac{hIc}{eP\lambda}$     C.  $\frac{n_e}{n_p} = \frac{x}{100} \frac{hIc}{eP\lambda}$     D.  $\frac{x}{100} \frac{n_e}{n_p} = \frac{hIc}{eP\lambda}$

**Câu 30:** Trong một tế bào quang điện có dòng quang điện bão hoà là  $2 \mu\text{A}$  (mọi electron giải phóng khỏi catốt đều về anốt) và hiệu suất quang điện (tỉ số giữa số electron quang bật ra khỏi catot đi đến



anot và số photon chiếu tới trong cùng khoảng thời gian) là  $H=0,5\%$ . Số photon tới catot trong mỗi giây là:

- A.  $6,25 \cdot 10^{11}$       B.  $2,5 \cdot 10^{11}$       C.  $2,5 \cdot 10^{15}$       D.  $6,25 \cdot 10^{16}$

**Câu 31:** Chiếu chùm ánh sáng có công suất 3W, bước sóng  $0,35\mu\text{m}$  vào catot của tế bào quang điện thì đo được cường độ dòng quang điện bão hòa là 0,02A (mọi electron giải phóng khỏi catot đều về anot). Hiệu suất lượng tử (tỉ số giữa số electron quang bật ra khỏi catot đi đến anot và số photon chiếu tới trong cùng khoảng thời gian) là

- A. 0,2366 %.      B. 2,366 %.      C. 3,258 %.      D. 2,538 %.

**Câu 32:** Chiếu vào catot một ánh sáng có bước sóng  $\lambda = 600 \text{ nm}$  từ một nguồn sáng có công suất 2mW. Biết cứ 1000 hạt photon tới đập vào catot thì có 2 electron bật ra. Cường độ dòng quang điện bão hòa bằng (mọi electron giải phóng khỏi catot đều về anot):

- A.  $1,93 \cdot 10^{-6} \text{ A}$ .      B.  $0,193 \cdot 10^{-6} \text{ A}$ .      C. 19,3 mA      D. 1,93 mA.

**Câu 33:** Chùm bức xạ chiếu vào catot của một tế bào quang điện có công suất 0,2 W, bước sóng 400nm. Hiệu suất lượng tử của tế bào quang điện (tỉ số số electron quang bật ra khỏi catot đi đến anot và số photon chiếu tới trong cùng khoảng thời gian) là 5 %. Cường độ dòng quang điện bão hòa là

- A. 0,3 mA.      B. 3,2 mA.      C. 6 mA.      D. 0,2 A.

**Câu 34:** Chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,552\mu\text{m}$  với công suất  $P = 1,2\text{W}$  vào catot của một tế bào quang điện, toàn bộ electron bật ra từ catot đều chuyển sang anot tạo ra dòng điện có cường độ  $I = 2\text{mA}$ . Tỉ lệ phần trăm giữa số electron bật ra khỏi bề mặt catot và số photon chiếu tới là:

- A. 0,65%      B. 0,37%      C. 0,425%      D. 0,55%

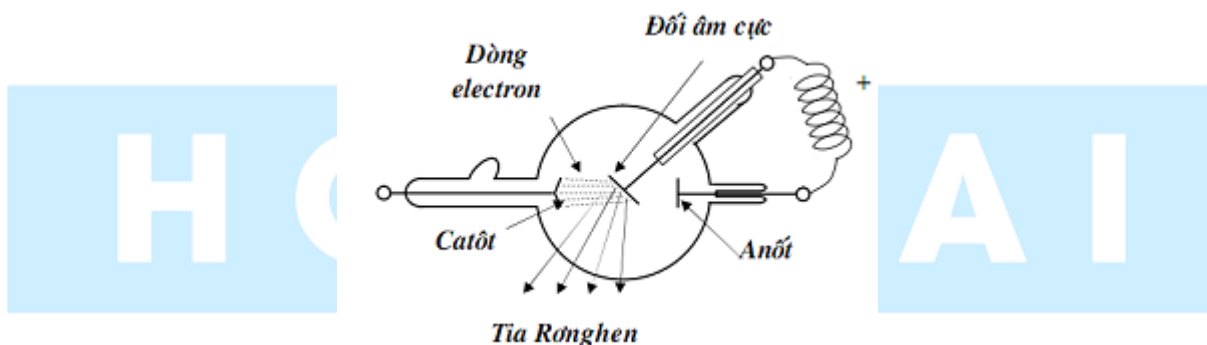
**Câu 35:** Hai tấm kim loại A, B hình tròn được đặt gần nhau, đối diện và cách điện nhau. A được nối với cực âm và B được nối với cực dương của một nguồn điện một chiều. Để làm bật các electron từ mặt trong của tấm A, người ta chiếu chùm bức xạ đơn sắc công suất 3W, bước sóng 500nm. Biết rằng tỉ số số electron quang điện bật ra và số photon chiếu tới trong cùng khoảng thời gian là 0,83. Toàn bộ các electron này chuyển động đến B để tạo ra dòng điện có cường độ I bằng

- A. 1A      B. 0,5A      C. 1,5A      D. 2A

**Câu 36:** Hai tấm kim loại A, B hình tròn được đặt gần nhau, đối diện và cách điện nhau. A được nối với cực âm và B được nối với cực dương của một nguồn điện một chiều. Để làm bật các e từ mặt trong của tấm A, người ta chiếu chùm bức xạ đơn sắc công suất 4,9mW mà mỗi photon có năng lượng  $9,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  vào mặt trong của tấm A này. Biết rằng cứ 100 photon chiếu vào A thì có 1 e quang điện bị bật ra. Một số e này chuyển động đến B để tạo ra dòng điện qua nguồn có cường độ  $1,6\mu\text{A}$ . Phần trăm e quang điện bức ra khỏi A không đến được B là :

- A. 20%      B. 70%      C. 80%      D. 30%

**3. Bài toán tia X**



**Câu 37:** Hiệu điện thế giữa hai điện cực của ống Cu -lít-giơ (ống tia X) là U, bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bật ra khỏi catot. Gọi tần số lớn nhất của tia X phát là f; bước sóng nhỏ nhất của tia X phát ra là  $\lambda$ ; tốc độ cực đại của electron khi đến đôi catot là v; h là hằng số Plank; c là tốc độ ánh sáng trong chân không và m là khối lượng nghỉ của electron. Hệ thức **không đúng** là:

- A.  $hf = eU$       B.  $\frac{hc}{\lambda} = eU$       C.  $mv^2 = 2eU$       D.  $hf = mv^2$

**Câu 38:** Đặt hiệu điện thế bằng 24800V vào 2 đầu anot và catot của một ống Rơnghen. Tần số lớn nhất của bức xạ tia X phát ra là

- A.  $2 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$       B.  $2 \cdot 10^{11} \text{ Hz}$       C.  $6 \cdot 10^{19} \text{ Hz}$       D.  $6 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$

- Câu 39:** Chùm tia X phát ra từ một ống tia X có tần số lớn nhất là  $7,2 \cdot 10^{18}$  Hz. Bỏ qua động năng của các electron khi bật khỏi catốt. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống tia X là  
 A. 29,8125 kV.      B. 26,50 kV.      C. 30,3012 kV.      D. 13,25 kV.
- Câu 40:** Hiệu điện thế giữa Anot và Katot của một ống Ronghen là 18,2kV. Tốc độ cực đại của electron khi đập vào đối Katot là  
 A.  $2 \cdot 10^7$  m/s      B.  $4 \cdot 10^7$  m/s      C.  $8 \cdot 10^7$  m/s      D.  $6 \cdot 10^7$  m/s
- Câu 41:** Bước sóng nhỏ nhất của tia X phát ra từ ống Rơn ghen là 0,1nm. Vận tốc cực đại của electron khi bay từ Katot đến Anot gần bằng  
 A.  $66,1 \cdot 10^6$  m/s      B.  $5,93 \cdot 10^6$  m/s      C.  $18,75 \cdot 10^6$  m/s      D.  $18,75 \cdot 10^7$  m/s
- Câu 42:** Khi hiệu điện thế hai cực ống Cu-lít -giơ giảm đi 2000V thì tốc độ các êlectron tới anốt giảm 6000km/s. Bỏ qua động năng của các electron khi bật khỏi catốt. Tốc độ êlectron tới anốt ban đầu là  
 A.  $4,5 \cdot 10^7$  m/s.      B.  $6,16 \cdot 10^7$  m/s.      C.  $3,06 \cdot 10^7$  m/s.      D.  $5,86 \cdot 10^7$  m/s.
- Câu 43:** Khi tăng hiệu điện thế của một ống Ronghen  $n = 1,8$  lần, thì bước sóng giới hạn về phía sóng ngắn của phổ Ronghen biến đổi một lượng 30 pm. Hiệu điện thế lúc sau của ống là.  
 A. 24,7 kV      B. 18,4 kV      C. 33,1 kV      D. 16,2 kV
- Câu 44:** Một ống Ronghen phát ra tia X có bước sóng ngắn nhất là  $1,825 \cdot 10^{-10}$  m. Để tăng độ cứng của tia X, người ta tăng hiệu điện thế giữa hai cực của ống thêm 3400 V. Bước sóng ngắn nhất của tia X phát ra khi đó bằng  
 A. 1,217 Å      B. 1,217 nm.      C. 1,217 pm.      D.  $1,217 \cdot 10^{-11}$  m.
- Câu 45:** Tia X phát ra từ ống Rơn ghen. Khi hiệu điện thế hai đầu Katot và Anot là  $U_{AK}$  thì tần số lớn nhất của tia X phát ra là  $f_0$ . Nếu tăng hiệu điện thế hai đầu Katot và Anot thêm một lượng  $\Delta U$  thì tần số lớn nhất của tia X phát ra là  $1,5f_0$ . Nếu tăng hiệu điện thế hai đầu Katot và Anot thêm một lượng  $2\Delta U$  thì tần số lớn nhất của tia X phát ra là  
 A.  $2f_0$       B.  $3f_0$       C.  $f_0$       D.  $1,5f_0$
- Câu 46:** Một ống Ronghen ban đầu có hiệu điện thế giữa hai đầu Anot và Katot là U thì tần số lớn nhất của tia X phát ra là f. Nếu tăng hiệu điện thế giữa hai đầu Anot và Katot thêm 20kV thì tần số lớn nhất của tia X phát ra tăng thêm 2f. Hiệu điện thế U bằng  
 A. 40kV      B. 20kV      C. 30kV      D. 10kV
- Câu 47:** Cường độ dòng điện chạy qua ống Rơn ghen là 10A. Vận tốc cực đại của electron khi bay từ Katot đến Anot bằng  $6 \cdot 10^7$  m/s. Công suất tiêu thụ của ống Rơn ghen là  
 A. 102,3750kW      B. 10,2375kW      C. 204,7500kW      D. 20,4750kW

## ĐỀ THI CĐ-ĐH CÁC NĂM

- Câu 48 (CĐ 2007):** Một ống Ronghen phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là  $6,21 \cdot 10^{-11}$  m. Bỏ qua động năng ban đầu của êlectron. 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.
- Câu 49: (ĐH 2007):** Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về  
 A. sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.  
 B. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô.  
 C. cấu tạo của các nguyên tử, phân tử.  
 D. sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử.
- Câu 50: (ĐH 2007):** Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là 18,75 kV. Biết độ lớn điện tích êlectron (electron), vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C,  $3 \cdot 10^8$  m/s và  $6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của êlectron. Bước sóng nhỏ nhất của tia Ronghen do ống phát ra là  
 A.  $0,4625 \cdot 10^{-9}$  m.      B.  $0,6625 \cdot 10^{-10}$  m.      C.  $0,5625 \cdot 10^{-10}$  m.      D.  $0,6625 \cdot 10^{-9}$  m.
- Câu 51: (CĐ 2008):** Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng  $\lambda_1 = 720$  nm, ánh sáng tím có bước sóng  $\lambda_2 = 400$  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  $\lambda_1$  so với năng lượng của photon có bước sóng  $\lambda_2$  bằng

A.  $\frac{5}{9}$

B.  $\frac{9}{5}$

C.  $\frac{133}{134}$

D.  $\frac{134}{133}$

**Câu 52: (ĐH 2008):** Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì năng lượng của

- A. một photon bằng năng lượng nghỉ của một electron (electron).
- B. một photon phụ thuộc vào khoảng cách từ photon đó tới nguồn phát ra nó.
- C. các photon trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau
- D. một photon tỉ lệ thuận với bước sóng ánh sáng tương ứng với photon đó.

**Câu 53: (ĐH 2008):** Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là  $U = 25 \text{ kV}$ . Coi vận tốc ban đầu của chùm 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 54: (CD 2009):** 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 55: (CD 2009):** 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.  $2,11 \text{ eV}$ .
- B.  $4,22 \text{ eV}$ .
- C.  $0,42 \text{ eV}$ .
- D.  $0,21 \text{ eV}$ .

**Câu 56: (CD 2009):** Dùng thuyết lượng tử ánh sáng không giải thích được

- A. hiện tượng quang – phát quang.
- B. hiện tượng giao thoa ánh sáng.
- C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.
- D. hiện tượng quang điện ngoài.

**Câu 57: (CD 2009):** Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là  $\epsilon_D$ ,  $\epsilon_L$  và  $\epsilon_T$  thì

- A.  $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$
- B.  $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$
- C.  $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$
- D.  $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$

**Câu 58: (CD 2009):** 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  $1 \text{ s}$  là

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

**Câu 59: (ĐH 2009):** Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Năng lượng photon càng nhỏ khi cường độ chùm ánh sáng càng nhỏ.
- B. Photon có thể chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào nguồn sáng chuyển động hay đứng yên.
- C. Năng lượng của photon càng lớn khi tần số của ánh sáng ứng với photon đó càng nhỏ.
- D. Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon.

**Câu 60: (ĐH CD 2010):** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
- B. Năng lượng của các photon ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc tần số của ánh sáng.
- C. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .
- D. Phân tử, nguyên tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ photon.

**Câu 61: (ĐH CD 2010):** Một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số  $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Công suất bức xạ điện từ của nguồn là  $10 \text{ W}$ . Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng

- A.  $3,02 \cdot 10^{19}$ .
- B.  $0,33 \cdot 10^{19}$ .
- C.  $3,02 \cdot 10^{20}$ .
- D.  $3,24 \cdot 10^{19}$ .

**Câu 62: (ĐH CD 2010):** Chùm tia X phát ra từ một ống tia X (ống Cu-lít-giơ) có tần số lớn nhất là  $6,4 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$ . Bỏ qua động năng các electron khi bứt ra khỏi catốt. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống tia X là

- A.  $13,25 \text{ kV}$ .
- B.  $5,30 \text{ kV}$ .
- C.  $2,65 \text{ kV}$ .
- D.  $26,50 \text{ kV}$ .

**Câu 63: (ĐH CD 2010):** Hiệu điện thế giữa hai điện cực của ống Cu-lít-giơ (ống tia X) là

$U_{AK} = 2 \cdot 10^4 \text{ V}$ , bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catốt. Tần số lớn nhất của tia X mà ống có thể phát ra xấp xỉ bằng:

- A.  $4,83 \cdot 10^{21} \text{ Hz}$ .
- B.  $4,83 \cdot 10^{19} \text{ Hz}$ .
- C.  $4,83 \cdot 10^{17} \text{ Hz}$ .
- D.  $4,83 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$ .

**Câu 64: (ĐH CD 2011):** Một chất phát quang được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng  $0,26 \mu\text{m}$  thì phát ra ánh sáng có bước sóng  $0,52 \mu\text{m}$ . Giả sử công suất của chùm sáng phát quang bằng 20% công suất của chùm sáng kích thích. Tỉ số giữa số photon ánh sáng phát quang và số photon ánh sáng kích thích trong cùng một khoảng thời gian là

- A.  $\frac{4}{5}$                       B.  $\frac{1}{10}$                       C.  $\frac{1}{5}$                       D.  $\frac{2}{5}$

**Câu 65: (ĐH 2012):** Laze A phát ra chùm bức xạ có bước sóng  $0,45 \mu\text{m}$  với công suất  $0,8\text{W}$ . Laze B phát ra chùm bức xạ có bước sóng  $0,60\mu\text{m}$  với công suất  $0,6 \text{ W}$ . 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 66: (ĐH 2012):** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Trong chân không, photon bay với tốc độ  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$  dọc theo các tia sáng.  
 B. Photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì mang năng lượng khác nhau.  
 C. Năng lượng của một photon không đổi khi truyền trong chân không.  
 D. Photon tồn tại trong cả trạng thái đứng yên và trạng thái chuyển động

**Câu 67:** Gọi  $\epsilon_D, \epsilon_L, \epsilon_T$  lần lượt là năng lượng của photon ánh sáng đỏ, photon ánh sáng lam và photon ánh sáng tím. Ta có

- A.  $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$                       B.  $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$                       C.  $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$                       D.  $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$

**Câu 68: (ĐH 2013):** Khi nói về pho ton phát biểu nào dưới đây đúng:

- A. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số xác định, các pho ton đều mang năng lượng như nhau.  
 B. Pho ton có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.  
 C. Năng lượng của pho ton càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với pho ton đó càng lớn.  
 D. Năng lượng của pho ton ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của pho ton ánh sáng đỏ.

**Câu 69: (ĐH 2013):** Gọi  $\epsilon_D$  là năng lượng của pho ton ánh sáng đỏ,  $\epsilon_L$  là năng lượng của pho ton ánh sáng lục,  $\epsilon_V$  là năng lượng của pho ton ánh sáng vàng. Sắp xếp nào sau đây đúng:

- A.  $\epsilon_V > \epsilon_L > \epsilon_D$                       B.  $\epsilon_L > \epsilon_V > \epsilon_D$                       C.  $\epsilon_L > \epsilon_D > \epsilon_V$                       D.  $\epsilon_D > \epsilon_V > \epsilon_L$

**Câu 70: (ĐH 2013):** Giả sử một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số  $7,5.10^{14} \text{ Hz}$ . Công suất phát xạ của nguồn là  $10\text{W}$ . Số pho ton mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng:

- A.  $0,33.10^{20}$                       B.  $0,33.10^{19}$                       C.  $2,01.10^{19}$                       D.  $2,01.10^{20}$

**Câu 71: (CĐ 2013):** Photon có năng lượng  $0,8\text{eV}$  ứng với bức xạ thuộc vùng

- A. tia tử ngoại.                      B. tia hồng ngoại.                      C. tia X.                      D. sóng vô tuyến.

**Câu 72: (CĐ 2013):** 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  $6,8.10^{-11} \text{ m}$ . Giá trị của  $U$  bằng

- A.  $18,3 \text{ kV}$ .                      B.  $36,5 \text{ kV}$ .                      C.  $1,8 \text{ kV}$ .                      D.  $9,2 \text{ kV}$ .

**Câu 73: (CĐ 2013):** Chiếu bức xạ có tần số  $f$  vào một kim loại có công thoát  $A$  gây ra hiện tượng quang điện. Giả sử một electron hấp thụ photon sử dụng một phần năng lượng làm công thoát, phần còn lại biến thành động năng  $K$  của nó. Nếu tần số của bức xạ chiếu tới là  $2f$  thì động năng của electron quang điện đó là

- A.  $K - A$ .                      B.  $K + A$ .                      C.  $2K - A$ .                      D.  $2K + A$ .

**Câu 74: (CĐ 2014):** Thuyết lượng tử ánh sáng **không** được dùng để giải thích

- A. hiện tượng quang điện                      B. hiện tượng quang – phát quang  
 C. hiện tượng giao thoa ánh sáng                      D. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện

**Câu 75: (CĐ 2014):** Photon của một bức xạ có năng lượng  $6,625.10^{-19}\text{J}$ . Bức xạ này thuộc miền

- A. sóng vô tuyến                      B. hồng ngoại                      C. tử ngoại                      D. ánh sáng nhìn thấy

**Câu 76: (CĐ 2014):** Trong chân không, bức xạ đơn sắc màu vàng có bước sóng  $0,589 \mu\text{m}$ . Năng lượng của photon ứng với bức xạ này là

- A.  $0,21 \text{ eV}$                       B.  $2,11 \text{ eV}$                       C.  $4,22 \text{ eV}$                       D.  $0,42 \text{ eV}$

**Câu 77:** Trong chân không, một ánh sáng có bước sóng là  $0,60 \mu\text{m}$ . Năng lượng của photon ánh sáng này bằng

- A.  $4,07 \text{ eV}$ .                      B.  $5,14 \text{ eV}$ .                      C.  $3,34 \text{ eV}$ .                      D.  $2,07 \text{ eV}$ .

**Câu 78:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Photon ứng với ánh sáng đơn sắc có năng lượng càng lớn nếu ánh sáng đó có tần số càng lớn.  
 B. Năng lượng của photon giảm dần khi photon xa dần nguồn sáng.  
 C. Photon tồn tại trong cả trạng thái đứng yên và trạng thái chuyển động.

D. Năng lượng của mọi loại photon đều bằng nhau.

**Câu 79: (ĐH 2016):** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây sai?

A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.

B. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ  $3 \cdot 10^8$  m/s.

C. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên.

D. Năng lượng của các photon ứng với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là như nhau.

**Câu 80: (ĐH 2016):** Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ 0,38  $\mu\text{m}$  đến 0,76  $\mu\text{m}$ . Cho biết: hằng số Planck  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s, tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s và  $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J. Các photon của ánh sáng này có năng lượng nằm trong khoảng

A. từ 1,63 eV đến 3,11 eV.

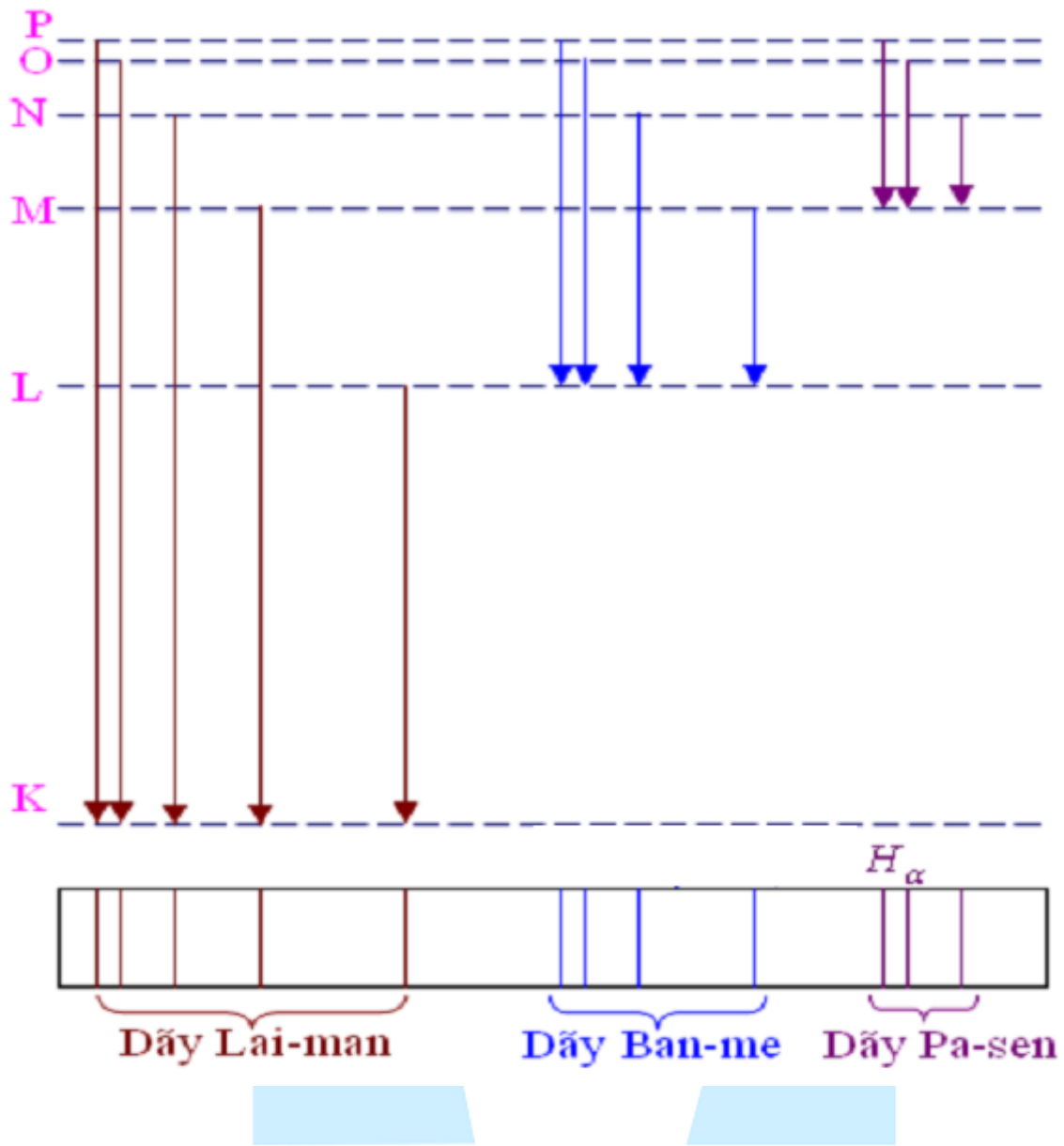
B. từ 2,62 eV đến 3,27 eV.

C. từ 2,62 eV đến 3,11 eV.

D. từ 1,63 eV đến 3,27 eV.



**H O C M A I**



# H O C M A I

# ĐÁP ÁN

## Chuyên đề 1: Hiện tượng quang điện - Định luật giới hạn quang điện

**Câu 1:** Hiện tượng quang điện ngoài là

- A. hiện tượng electron tách khỏi liên kết với nguyên tử để trở thành electron tự do trong kim loại khi kim loại được chiếu bởi bức xạ thích hợp
- B. hiện tượng electron tách khỏi liên kết với nguyên tử để trở thành electron tự do trong khối chất bán dẫn khi khối chất bán dẫn được chiếu bởi bức xạ thích hợp
- C. hiện tượng electron bật ra khỏi kim loại khi kim loại được chiếu bởi bức xạ thích hợp
- D. hiện tượng electron bật ra khỏi khối chất bán dẫn khi khối chất bán dẫn được chiếu bởi bức xạ thích hợp

**Câu 2:** Hiện tượng quang điện ngoài xảy ra đối với

- A. chất lỏng
- B. chất rắn
- C. chất bán dẫn
- D. kim loại

**Câu 3:** Giới hạn quang điện của mỗi kim loại được hiểu là:

- A. bước sóng của ánh sáng chiếu vào kim loại
- B. công thoát của electron đối với kim loại đó
- C. một đại lượng đặc trưng của kim loại tỷ lệ nghịch với công thoát A của electron đối với kim loại đó
- D. bước sóng riêng của kim loại đó.

**Câu 4:** Phát biểu nào sau đây là sai:

A. Giới hạn quang điện của một kim loại là bước sóng lớn nhất của bức xạ kích thích gây ra hiện tượng quang điện

- B. Công thoát của một kim loại tỉ lệ nghịch với bước sóng của bức xạ kích thích
- C. Công thoát của kim loại thường lớn hơn công thoát của các chất bán dẫn
- D. Bức xạ màu tím có thể gây ra hiện tượng quang điện của đa số các chất bán dẫn

**Câu 5:** Electron sẽ bật ra khỏi một kim loại nếu

- A. photon của ánh sáng kích thích có năng lượng lớn hơn công thoát của electron ra khỏi kim loại.
- B. cường độ của ánh sáng kích thích nhỏ hơn một cường độ giới hạn nào đó đối với kim loại.
- C. photon của ánh sáng kích thích có tần số nhỏ hơn một tần số giới hạn nào đó đối với kim loại.
- D. cường độ của ánh sáng kích thích lớn hơn một cường độ giới hạn nào đó đối với kim loại.

**Câu 6:** Công thoát là

- A. năng lượng tối thiểu của photon bức xạ kích thích để có thể gây ra hiện tượng quang điện
- B. năng lượng cần thiết cung cấp cho các electron nằm sâu trong tinh thể kim loại để chúng thoát ra khỏi tinh thể.
- C. năng lượng cung cấp cho các electron để cho chúng thoát ra khỏi mạng tinh thể kim loại
- D. động năng ban đầu của các electron quang điện

**Câu 7:** Không có electron bật ra khỏi kim loại khi chiếu một chùm sáng đơn sắc vào nó vì

- A. kim loại hấp thụ quá ít ánh sáng đó
- B. công thoát của electron nhỏ hơn năng lượng của photon
- C. chùm sáng có cường độ quá nhỏ
- D. bước sóng của ánh sáng lớn hơn giới hạn quang điện

**Câu 8:** Trong trường hợp nào dưới đây có thể xảy ra hiện tượng quang điện? Ánh sáng mặt trời chiếu vào

- A. mặt nước biển
- B. lá cây
- C. mái ngói
- D. tấm kim loại

**Câu 9:** Nếu chắn chùm sáng hồng quang bằng một tấm thủy tinh dày (một chất hấp thụ mạnh ánh sáng tử ngoại) thì hiện tượng quang điện không xảy ra đối với một kim loại nào đó. Điều đó chứng tỏ

- A. hiện tượng quang điện chỉ xảy ra đối với ánh sáng nhìn thấy đối với kim loại này
- B. hiện tượng quang điện chỉ xảy ra đối với tia hồng ngoại đối với kim loại này
- C. hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi cường độ của chùm sáng kích thích lớn đối với kim loại này
- D. hiện tượng quang điện chỉ xảy ra đối với tia tử ngoại đối với kim loại này

**Câu 10:** ét ba loại electron trong một tấm kim loại

- Loại 1 là các electron tự do nằm ngay trên bề mặt tấm kim loại.

- Loại 2 là các electron tự do nằm sâu bên trong mặt tẩm kim loại.
- Loại 3 là các electron liên kết ở các nút mạng kim loại

Những photon có năng lượng đúng bằng công thoát của các electron khỏi kim loại nói trên sẽ có khả năng giải phóng các loại electron nào khỏi tẩm kim loại?

**A.** Các electron loại 1 **B.** Các electron loại 2 **C.** Các electron loại 3 **D.** Các electron loại 4

**Câu 11:** Chiếu vào tẩm kẽm tích điện âm một chùm tia tử ngoại có năng lượng photon lớn hơn công thoát của tẩm kẽm đó. Hiện tượng sẽ xảy ra:

- A.** Tẩm kẽm mất dần điện tích dương **B.** Không có hiện tượng xảy ra  
**C.** Tẩm kẽm mất dần điện tích âm **D.** Tẩm kẽm trở nên trung hoà về điện

**Câu 12:** Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng

- A.** bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại bị chiếu sáng.  
**B.** giải phóng electron khỏi kim loại bằng cách đốt nóng.  
**C.** giải phóng electron khỏi bán dẫn bằng cách bắn phá ion.  
**D.** giải phóng electron khỏi liên kết trong bán dẫn khi bị chiếu sáng.

**Câu 13:** Chọn câu **sai**. Hiện tượng quang dẫn là:

- A.** hiện tượng dẫn sóng bằng cáp quang  
**B.** hiện tượng giảm mạnh điện trở của bán dẫn khi bị chiếu sáng  
**C.** hiện tượng bán dẫn trở thành dẫn điện tốt khi được chiếu sáng thích hợp  
**D.** hiện tượng chuyển hóa quang năng thành điện năng (pin mặt trời)

**Câu 14:** Dụng cụ nào dưới đây được chế tạo **không** dựa trên hiện tượng quang điện trong?

- A.** pin mặt trời. **B.** quang điện trở.  
**C.** tế bào quang điện chân không. **D.** pin quang điện.

**Câu 15:** Dụng cụ nào dưới đây không làm bằng chất bán dẫn

- A.** Điốt chỉnh lưu **B.** Cặp nhiệt điện **C.** Quang điện trở **D.** Pin mặt trời

**Câu 16:** Chọn câu sai khi so sánh hiện tượng quang điện trong và quang điện ngoài.

- A.** Đều có bước sóng giới hạn  
**B.** Bước sóng giới hạn đều phụ thuộc vào bản chất của từng khối chất.  
**C.** Bước sóng giới hạn ứng với hiện tượng quang điện ngoài thường lớn hơn đối với hiện tượng quang điện trong.  
**D.** Đều do electron nhận năng lượng của photon gây ra.

**Câu 17:** Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng

- A.** điện trở mẫu bán dẫn giảm mạnh khi được rọi bằng ánh sáng thích hợp  
**B.** điện trở mẫu bán dẫn tăng khi được rọi bằng ánh sáng thích hợp  
**C.** điện trở mẫu bán dẫn tăng mạnh khi được rọi bằng ánh sáng thích hợp  
**D.** xuất hiện dòng quang điện khi một mẫu bán dẫn nào đó được rọi bằng ánh sáng kích thích

**Câu 18:** Kết luận nào sau đây là **sai** về quang trở. Quang trở

- A.** có trở kháng rất lớn khi được chiếu sáng **B.** có trở kháng thay đổi được  
**C.** hoạt động dựa vào hiện tượng quang dẫn **D.** là chất bán dẫn

**Câu 19:** Kết luận nào sau đây là **không đúng** khi so sánh hiện tượng quang điện

- A.** Quang trở là một ứng dụng của hiện tượng quang dẫn  
**B.** Với hiện tượng quang điện ngoài, electron bật ra khỏi bề mặt kim loại  
**C.** Với hiện tượng quang điện trong, electron thoát khỏi liên kết với nguyên tử và trở thành electron tự do nhưng vẫn nằm trong khối chất bán dẫn  
**D.** Giới hạn quang điện của chất bán dẫn thường nhỏ hơn của kim loại

**Câu 20:** Hiện tượng quang điện ngoài khác hiện tượng quang điện trong ở chỗ

- A.** chỉ xảy ra khi bước sóng của ánh sáng kích thích nhỏ hơn giới hạn  $\lambda_0$  nào đó.  
**B.** có electron bắn ra khỏi mặt khối chất khi chiếu ánh sáng thích hợp vào khối chất đó.  
**C.** có giới hạn  $\lambda_0$  phụ thuộc vào bản chất của từng khối chất.  
**D.** chỉ ra khi được chiếu ánh sáng thích hợp.

**Câu 21:** Chiếu một bức xạ có bước sóng  $\lambda$  vào tẩm kim loại có giới hạn quang điện là  $\lambda_0$ . Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện là

- A.**  $\lambda < \lambda_0$  **B.**  $\lambda > \lambda_0$  **C.**  $\lambda \geq \lambda_0$  **D.**  $\lambda \leq \lambda_0$



**Câu 22:** Chiếu một bức xạ có bước sóng  $\lambda$  vào tấm kim loại có công thoát A. Gọi  $h$  là hằng số Plank,  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không. Bước sóng  $\lambda$  lớn nhất ( $\lambda_m$ ) để có thể gây ra hiện tượng quang điện được tính bằng biểu thức

A.  $\lambda_m = \frac{hc}{A}$       B.  $\lambda_m = \frac{c}{Ah}$       C.  $\lambda_m = \frac{A}{hc}$       D.  $\lambda_m = \frac{Ah}{c}$

**Câu 23:** Tấm kim loại có công thoát A. Gọi  $h$  là hằng số Plank,  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không. Giới hạn quang điện của tấm kim loại là  $\lambda_0$  được tính bằng biểu thức

A.  $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$       B.  $\lambda_0 = \frac{c}{Ah}$       C.  $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$       D.  $\lambda_0 = \frac{Ah}{c}$

**Câu 24:** Chiếu một bức xạ có tần số  $f$  vào tấm kim loại có công thoát A. Gọi  $h$  là hằng số Plank,  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không. Tần số  $f$  nhỏ nhất ( $f_{\min}$ ) để có thể gây ra hiện tượng quang điện được tính bằng biểu thức

A.  $f_{\min} = \frac{hc}{A}$       B.  $f_{\min} = \frac{h}{A}$       C.  $f_{\min} = \frac{A}{h}$       D.  $f_{\min} = \frac{A}{hc}$

**Câu 25:** Biết các kim loại như bạc, đồng, kẽm, nhôm có giới hạn quang điện lần lượt là  $0,26\mu\text{m}$ ;  $0,3\mu\text{m}$ ;  $0,35\mu\text{m}$  và  $0,36\mu\text{m}$ . Chiếu ánh sáng nhìn thấy lần lượt vào 4 tấm kim loại trên. Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra ở kim loại

- A. bạc, đồng, kẽm, nhôm      B. bạc, đồng, kẽm  
C. bạc, đồng      D. bạc

**Câu 26:** Chiếu ánh sáng có bước sóng  $0,5\mu\text{m}$  lần lượt vào bốn tấm nhỏ có phủ canxi, natri, kali và xesi. Biết canxi, natri, kali và xesi có giới hạn quang điện lần lượt là  $0,45\mu\text{m}$ ;  $0,5\mu\text{m}$ ;  $0,55\mu\text{m}$  và  $0,66\mu\text{m}$ . Hiện tượng quang điện sẽ xảy ra ở

- A. một tấm      B. hai tấm      C. ba tấm      D. bốn tấm

**Câu 27:** Chiếu vào kim loại có công thoát A một chùm tia gồm hai bức xạ đơn sắc có năng lượng photon lần lượt là  $\varepsilon_1$  và  $\varepsilon_2$ . Để không xảy ra hiện tượng quang điện thì

- A.  $\varepsilon_2 < A$       B.  $\varepsilon_1 < A$       C.  $\varepsilon_1 \leq A$       D.  $\varepsilon_2 \leq A$

**Câu 28:** Năng lượng cần thiết ít nhất để tách electron ra khỏi bề mặt một kim loại là  $2,2\text{eV}$ . Kim loại này có giới hạn quang điện

- A.  $0,49\mu\text{m}$       B.  $0,56\mu\text{m}$       C.  $0,65\mu\text{m}$       D.  $0,75\mu\text{m}$

**Câu 29:** Cần chiếu ánh sáng có bước sóng dài nhất là  $0,276\mu\text{m}$  để gây ra hiện tượng quang điện trên mặt lớp vonfram. Công thoát của electron ra khỏi vonfram là

- A.  $2,5\text{eV}$       B.  $3\text{eV}$       C.  $4\text{eV}$       D.  $4,5\text{eV}$

**Câu 30:** Dùng nguồn sáng có tần số thay đổi được chiếu vào bề mặt của một tấm kim loại. Tăng dần tần số của nguồn sáng đến giá trị  $6.10^{14}\text{Hz}$  thì xảy ra hiện tượng quang điện. Công thoát của kim loại này là

- A.  $2,48\text{eV}$       B.  $24,84\text{eV}$       C.  $39,75\text{eV}$       D.  $3,98\text{eV}$

**Câu 31:** Giới hạn quang điện của natri là  $0,5\mu\text{m}$ . Công thoát của kẽm lớn hơn của natri là 1,4 lần. Giới hạn quang điện của kẽm bằng

- A.  $0,36\mu\text{m}$       B.  $0,7\mu\text{m}$       C.  $0,9\mu\text{m}$       D.  $0,3\mu\text{m}$

**Câu 32:** Một chất quang dẫn có giới hạn quang dẫn là  $0,78\mu\text{m}$ . Chiếu vào chất bán dẫn đó lần lượt các chùm bức xạ đơn sắc có tần số  $f_1 = 4,5.10^{14}\text{Hz}$ ;  $f_2 = 5,0.10^{13}\text{Hz}$ ;  $f_3 = 6,5.10^{13}\text{Hz}$ ;

$f_4 = 6,0.10^{14}\text{Hz}$ . Hiện tượng quang dẫn sẽ xảy ra với các chùm bức xạ có tần số

- A.  $f_1$  và  $f_2$ .      B.  $f_1$  và  $f_4$ .      C.  $f_2$  và  $f_3$ .      D.  $f_3$  và  $f_4$ .

**Câu 33:** Công thoát của electron đối với một kim loại là  $2,3\text{eV}$ . Hãy cho biết nếu chiếu lên bề mặt kim loại này lần lượt hai bức xạ có bước sóng là  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,55\mu\text{m}$ . Hãy cho biết bức xạ nào có khả năng gây ra hiện tượng quang điện đối với kim loại này?

- A. Chỉ có bức xạ có bước sóng  $\lambda_2$  là có khả năng gây ra hiện tượng quang điện  
B. Cả hai bức xạ trên đều không thể gây ra hiện tượng quang điện  
C. Cả hai bức xạ trên đều có thể gây ra hiện tượng quang điện  
D. Chỉ có bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  là có khả năng gây ra hiện tượng quang điện

**Câu 34:** Kim loại có công thoát  $A = 2,62 \text{ eV}$ . Khi chiếu vào kim loại này hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,2 \mu\text{m}$  thì hiện tượng quang điện:

- A. xảy ra với cả 2 bức xạ. B. xảy ra với  $\lambda_1$ , không xảy ra với  $\lambda_2$ .  
C. không xảy ra với cả 2 bức xạ. D. xảy ra với  $\lambda_2$ , không xảy ra với  $\lambda_1$ .

**Câu 35:** Một tấm kim loại có giới hạn quang điện ngoài  $\lambda_0 = 0,46 \mu\text{m}$ . Hiện tượng quang điện ngoài sẽ xảy ra với nguồn bức xạ

- A. hồng ngoại có công suất 100W. B. có bước sóng  $0,64 \mu\text{m}$  có công suất 20W.  
C. tử ngoại có công suất 0,1W. D. hồng ngoại có công suất 11W.

**Câu 36:** Chiếu bức xạ có bước sóng  $0,25 \mu\text{m}$  lần lượt vào hai tấm kim loại X có công thoát là  $2 \text{ eV}$  và kim loại Y có công thoát là  $3 \text{ eV}$ . Hiện tượng quang điện không xảy ra với

- A. không kim loại nào B. chỉ kim loại X C. chỉ kim loại Y D. kim loại X và Y

**Câu 37:** Trong thí nghiệm về hiện tượng quang điện, người ta dùng ba bản kim loại khác nhau (ký hiệu 1, 2, 3) có công thoát lần lượt là  $A_1 = 2,0 \text{ eV}$ ;  $A_2 = 2,5 \text{ eV}$  và  $A_3 = 3,0 \text{ eV}$ . Một chùm ánh sáng không đơn sắc gồm 3 bước sóng  $550 \text{ nm}$ ,  $450 \text{ nm}$  và  $350 \text{ nm}$  chiếu vào từng bản kim loại. Hiện tượng quang điện xảy ra đối với

- A. không kim loại nào B. chỉ kim loại 1  
C. chỉ kim loại 1 và 2 D. cả ba kim loại 1, 2, 3

**Câu 38:** Biết công thoát electron của Liti (Li) là  $2,39 \text{ eV}$ . Bức xạ điện từ nào có thành phần điện trường biến thiên theo quy luật dưới đây sẽ gây ra được hiện tượng quang điện ở Li ?

- A.  $E = E_0 \cos(10\pi \cdot 10^{14} t)$  B.  $E = E_0 \cos(9\pi \cdot 10^{14} t)$   
C.  $E = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^{15} t)$  D.  $E = E_0 \cos(\pi \cdot 10^{15} t)$

### ĐỀ THI CĐ-ĐH CÁC NĂM

**Câu 39: (CĐ 2007):** Công thoát electron ra khỏi một kim loại là  $A = 1,88 \text{ eV}$ . Biết hằng số Planck  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ , vận tốc ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  và  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Giới hạn quang điện của kim loại đó là

- A.  $0,33 \mu\text{m}$ . B.  $0,22 \mu\text{m}$ . C.  $0,66 \cdot 10^{-19} \mu\text{m}$  D.  $0,66 \mu\text{m}$ .

**Câu 40: (ĐH 2007):** Phát biểu nào là sai?

- A. Điện trở của quang trở giảm mạnh khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.  
B. Nguyên tắc hoạt động của tất cả các tế bào quang điện đều dựa trên hiện tượng quang dẫn.  
C. Trong pin quang điện, quang năng biến đổi trực tiếp thành điện năng.  
D. Có một số tế bào quang điện hoạt động khi được kích thích bằng ánh sáng nhìn thấy.

**Câu 41: (ĐH 2009):** Công thoát electron của một kim loại là  $7,64 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Chiếu lần lượt vào bề mặt tấm kim loại này các bức xạ có bước sóng là  $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,35 \mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

- A. Hai bức xạ ( $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ ) B. Không có bức xạ nào trong ba bức xạ trên.  
C. Cả ba bức xạ ( $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  và  $\lambda_3$ ) D. Chỉ có bức xạ  $\lambda_1$

**Câu 42: (ĐH 2009):** Pin quang điện là nguồn điện, trong đó

- A. hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.  
B. quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.  
C. cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.  
D. nhiệt năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

**Câu 43: (ĐH CĐ 2010):** Một kim loại có công thoát electron là  $7,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,32 \mu\text{m}$  và  $\lambda_4 = 0,35 \mu\text{m}$ . Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

- A.  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  và  $\lambda_3$ . B.  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ . C.  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$  và  $\lambda_4$ . D.  $\lambda_3$  và  $\lambda_4$ .

**Câu 44: (ĐH CĐ 2011):** Nguyên tắc hoạt động của quang điện trở dựa vào

- A. hiện tượng tán sắc ánh sáng. B. hiện tượng quang điện ngoài.  
C. hiện tượng quang điện trong. D. hiện tượng phát quang của chất rắn.

**Câu 45: (ĐH CĐ 2011):** Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi

A. chiếu vào tấm kim loại này một chùm hạt nhân heli.

B. chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp.

C. cho dòng điện chạy qua tấm kim loại này.

D. tấm kim loại này bị nung nóng bởi một nguồn nhiệt.

**Câu 46: (ĐH 2011):** Công thoát electron của một kim loại là  $A = 1,88 \text{ eV}$ . Giới hạn quang điện của kim loại này có giá trị là

A. 550 nm

B. 220 nm

C. 1057 nm

D. 661 nm

**Câu 47: (ĐH 2012):** Biết công thoát electron của các kim loại: canxi, kali, bạc và đồng lần lượt là: 2,89 eV; 2,26 eV; 4,78 eV và 4,14 eV. Chiếu ánh sáng có bước sóng  $0,33 \mu\text{m}$  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 48: (CĐ 2012):** Giới hạn quang điện của một kim loại là  $0,30 \mu\text{m}$ . Công thoát của electron khỏi kim loại này là

A.  $6,625 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ .

B.  $6,625 \cdot 10^{-17} \text{ J}$ .

C.  $6,625 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

D.  $6,625 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ .

**Câu 49: (CĐ 2012):** Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiện tượng quang điện ngoài với

A. kim loại bạc.

B. kim loại kẽm.

C. kim loại xesi.

D. kim loại đồng.

**Câu 50: (CĐ 2012):** Pin quang điện là nguồn điện

A. biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng.

B. biến đổi trực tiếp nhiệt năng thành điện năng.

C. hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện ngoài.

D. hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

**Câu 51: (ĐH 2013):** Giới hạn quang điện của một kim loại là  $0,75 \mu\text{m}$ . Công thoát electron ra khỏi kim loại bằng:

A.  $2,65 \cdot 10^{-32} \text{ J}$

B.  $26,5 \cdot 10^{-32} \text{ J}$

C.  $26,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

D.  $2,65 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

**Câu 52: (CĐ 2013):** Pin quang điện biến đổi trực tiếp

A. hóa năng thành điện năng.

B. quang năng thành điện năng.

C. nhiệt năng thành điện năng.

D. cơ năng thành điện năng.

**Câu 53: (CĐ 2013):** Công thoát electron của một kim loại bằng  $3,43 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Giới hạn quang điện của kim loại này là

A.  $0,58 \mu\text{m}$

B.  $0,43 \mu\text{m}$

C.  $0,30 \mu\text{m}$

D.  $0,50 \mu\text{m}$

**Câu 54: (ĐH 2014):** Công thoát electron của một kim loại là  $4,14 \text{ eV}$ . Giới hạn quang điện của kim loại này là

A.  $0,6 \mu\text{m}$

B.  $0,3 \mu\text{m}$

C.  $0,4 \mu\text{m}$

D.  $0,2 \mu\text{m}$

**Câu 55: (ĐH 2015):** Quang điện trở có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng

A. Quang – phát quang.

B. quang điện ngoài.

C. quang điện trong.

D. nhiệt điện

**Câu 56: (ĐH 2015):** Công thoát của electron khỏi một kim loại là  $6,625 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Biết  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Giới hạn quang điện của kim loại này là

A. 300 nm

B. 350 nm

C. 360 nm

D. 260 nm

**Câu 57: (ĐH 2016):** Pin quang điện (còn gọi là pin mặt trời) là nguồn điện chạy bằng năng lượng ánh sáng. Nó biến đổi trực tiếp quang năng thành

A. điện năng

B. cơ năng

C. năng lượng phân hạch

D. hóa năng

## Chuyên đề 2: Thuyết lượng tử ánh sáng - Hiệu suất lượng tử - Bài toán tia X

### 1. Thuyết lượng tử ánh sáng

**Câu 1:** Điều khẳng định nào sau đây là sai khi nói về bản chất của ánh sáng

A. Khi tính chất hạt thể hiện rõ nét ta dễ dàng quan sát hiện tượng giao thoa ánh sáng

B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng là bằng chứng thực nghiệm quan trọng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng

C. Ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt

D. Khi bước sóng của ánh sáng càng ngắn thì tính chất hạt thể hiện càng rõ nét, tính chất sóng càng ít thể hiện

**Câu 2:** Điền khuyết vào phần chấm chấm ở mệnh đề sau: “Sóng điện từ có bước sóng càng nhỏ thì bản chất .....(1). càng rõ nét, có bước sóng càng lớn thì bản chất .....(2).... càng rõ nét”

- A. (1) sóng ; (2) hạt    B. (1) (2) sóng    C. (1) (2) hạt    **D. (1) hạt; (2) sóng**

**Câu 3:** Nội dung của thuyết lượng tử **không** nói về:

- A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.  
 B. Trong chân không, photon bay với tốc độ  $c = 3.10^8$  m/s.  
 C. Với mỗi ánh sáng đơn sắc tần số  $f$ , các photon đều mang năng lượng  $\epsilon = hf$ .  
**D. Photon tồn tại cả trong trạng thái chuyển động và đứng yên.**

**Câu 4:** Chọn câu **sai**. Theo thuyết lượng tử ánh sáng:

- A. ánh sáng là tập hợp các photon  
 B. photon mang năng lượng tỉ lệ với tần số ánh sáng  
 C. trong chân không, photon chuyển động với vận tốc lớn nhất trong tự nhiên  
**D. vận tốc photon chỉ phụ thuộc tần số, không phụ thuộc môi trường.**

**Câu 5:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì năng lượng của

- A. một photon bằng năng lượng nghỉ của một electron (electron).  
 B. một photon phụ thuộc vào khoảng cách từ photon đó tới nguồn phát ra nó.  
**C. các photon trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau**  
 D. một photon tỉ lệ thuận với bước sóng ánh sáng tương ứng với photon đó.

**Câu 6:** Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

- A. sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.  
 B. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô.  
 C. cấu tạo của các nguyên tử, phân tử.  
**D. sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử.**

**Câu 7:** Dùng thuyết lượng tử ánh sáng **không** giải thích được

- A. hiện tượng quang – phát quang.    **B. hiện tượng giao thoa ánh sáng.**  
 C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.    D. hiện tượng quang điện ngoài.

**Câu 8:** Với một lượng tử ánh sáng xác định ta

- A. không thể chia nhỏ thành nhiều lượng tử khác có năng lượng nhỏ hơn**  
 B. có thể chia nhỏ thành một số lẻ các lượng tử khác có năng lượng nhỏ hơn  
 C. có thể chia nhỏ thành một số chẵn các lượng tử khác có năng lượng nhỏ hơn  
 D. có thể chia nhỏ thành một số nguyên lần các lượng tử khác có năng lượng nhỏ hơn

**Câu 9:** Điện tích của photon

- A. 0**    B.  $+2e$     C.  $+e$     D.  $-e$

**Câu 10:** Một photon có năng lượng  $\epsilon$ , truyền trong chân không với bước sóng  $\lambda$ . Với  $h$  là hằng số Plank,  $c$  là vận tốc ánh sáng truyền trong chân không. Hệ thức đúng là

- A.  $\epsilon = \frac{\lambda h}{c}$     B.  $\epsilon = \frac{\lambda}{hc}$     **C.  $\epsilon = \frac{hc}{\lambda}$**     D.  $\epsilon = \frac{c}{\lambda h}$

**Câu 11:** Một photon có năng lượng  $\epsilon$ , truyền trong một môi trường với tần số  $f$ . Với  $h$  là hằng số Plank,  $c$  là vận tốc ánh sáng truyền trong chân không. Hệ thức đúng là

- A.  $\epsilon = \frac{hc}{f}$     B.  $\epsilon = \frac{f}{hc}$     C.  $\epsilon = \frac{1}{hf}$     **D.  $\epsilon = hf$**

**Câu 12:** Một photon có năng lượng  $\lambda$ , truyền trong một môi trường với bước sóng  $\lambda$ . Với  $h$  là hằng số Plank,  $c$  là vận tốc ánh sáng truyền trong chân không. Chiết suất tuyệt đối của môi trường đó là

- A. 1    **B.  $n = \frac{hc}{\lambda \epsilon}$**     C.  $n = \frac{\lambda \epsilon}{hc}$     D.  $n = \frac{\lambda c}{h \epsilon}$

**Câu 13:** Một chùm tia đơn sắc khi được truyền trong chân không có bước sóng  $\lambda$  và năng lượng một photon của chùm là  $\epsilon$ . Khi truyền trong một môi trường trong suốt khác, bước sóng của chùm tia đơn

Sắc đó là  $\frac{\lambda}{\sqrt{2}}$  thì năng lượng của mỗi photon khi đó là

- A.  $\frac{\epsilon}{\sqrt{2}}$     **B.  $\epsilon$**     C.  $\epsilon\sqrt{2}$     D.  $0,5\epsilon$

**Câu 14:** Gọi  $\varepsilon_1, \varepsilon_2$  và  $\varepsilon_3$  lần lượt là năng lượng của photon ứng với các bức xạ hồng ngoại, tử ngoại và bức xạ màu lam thì ta có:

- A.  $\varepsilon_3 > \varepsilon_2 > \varepsilon_1$       B.  $\varepsilon_1 > \varepsilon_2 > \varepsilon_3$       C.  $\varepsilon_1 > \varepsilon_3 > \varepsilon_2$       D.  $\varepsilon_2 > \varepsilon_3 > \varepsilon_1$

**Câu 15:** Trong chân không ánh sáng trắng có bước sóng từ 380nm đến 760nm. Các photon của ánh sáng trắng có năng lượng từ

- A. 1,63eV đến 3,27eV      B. 2,62eV đến 5,23eV      C. 0,55eV đến 1,09eV      D. 0,87eV đến 1,74eV

**Câu 16:** Một sóng ánh sáng truyền trong chân không, trên đường truyền thấy hai điểm gần nhau nhất mà điện trường tại điểm này ngược pha với từ trường của điểm kia cách nhau 5 mm. Tính năng lượng photon của ánh sáng này.

- A.  $1,9875 \cdot 10^{-20}$  J      B.  $3,975 \cdot 10^{-20}$  J      C.  $3,975 \cdot 10^{-23}$  J      D.  $1,9875 \cdot 10^{-23}$  J

**Câu 17:** Một nguồn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,3  $\mu\text{m}$ . Chiều dòng ánh sáng do nguồn phát ra vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện là 0,35  $\mu\text{m}$ . Cho rằng năng lượng mà quang electron hấp thụ một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại biến thành động năng. Động năng này bằng

- A.  $0,59 \cdot 10^{-19}$  J      B.  $9,5 \cdot 10^{-19}$  J      C.  $5,9 \cdot 10^{-19}$  J      D.  $0,95 \cdot 10^{-19}$  J

**Câu 18:** Chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda < \frac{\lambda_0}{2}$  vào một kim loại có giới hạn quang điện  $\lambda_0$  và công

thoát A gây ra hiện tượng quang điện. Giả sử một electron hấp thụ một photon sử dụng một phần năng lượng làm công thoát, phần năng lượng còn lại chuyển thành động năng K. Khi chiếu bức xạ có bước sóng  $2\lambda$  vào một kim loại đó thì động năng của electron là

- A.  $2(K+A)$       B.  $0,5(K+A)$       C.  $2(K+A)$       D.  $0,5(K-A)$

**Câu 19:** Chiếu bức xạ có tần số f vào một kim loại có công thoát A gây ra hiện tượng quang điện. Giả sử một electron hấp thụ photon sử dụng một phần năng lượng làm công thoát, phần còn lại biến thành động năng K của nó. Nếu tần số của bức xạ chiếu tới là 4f thì động năng của electron quang điện đó là

- A.  $4K + A$       B.  $2K$       C.  $4K$       D.  $4K + 3A$

## 2. Bài toán công suất bức xạ - Hiệu suất lượng tử

**Câu 20:** Hai tia laser có công suất lần lượt là  $P_1, P_2$ ; có bước sóng lần lượt là  $\lambda_1, \lambda_2$ ; có số photon chiếu tới trong một đơn vị thời gian lần lượt là  $n_1, n_2$ . Biểu thức nào sau đây là đúng

- A.  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{P_1 \lambda_1}{P_2 \lambda_2}$       B.  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{P_1 \lambda_2}{P_2 \lambda_1}$       C.  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{P_2 \lambda_1}{P_1 \lambda_2}$       D.  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{P_2 \lambda_2}{P_1 \lambda_1}$

**Câu 21:** Một nguồn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,3  $\mu\text{m}$ . Công suất của nguồn là 25W. Số photon mà nguồn phát ra trong một giây là

- A.  $37,7 \cdot 10^{19}$  photon      B.  $3,77 \cdot 10^{19}$  photon      C.  $7,37 \cdot 10^{19}$  photon      D.  $73,7 \cdot 10^{19}$  photon

**Câu 22:** hi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng  $\lambda_1 = 720$  nm, ánh sáng tím có bước sóng  $\lambda_2 = 400$  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  $\lambda_1$  so với năng lượng của photon có bước sóng  $\lambda_2$  bằng

- A.  $\frac{5}{9}$       B.  $\frac{9}{5}$       C.  $\frac{665}{1206}$       D.  $\frac{1206}{665}$

**Câu 23:** Nguồn sáng X có công suất  $P_1$  phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 400$  nm. Nguồn sáng Y có công suất  $P_2$  phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_2 = 600$  nm. Trong cùng một khoảng thời gian, tỉ số giữa số photon mà nguồn sáng X phát ra so với số photon mà nguồn sáng Y phát ra là 5/4. Tỉ số  $P_1/P_2$  bằng

- A.  $\frac{6}{5}$       B.  $\frac{5}{6}$       C.  $\frac{15}{8}$       D.  $\frac{8}{15}$

**Câu 24:** Chất lỏng fluorescein hấp thụ ánh sáng kích thích có bước sóng  $\lambda = 0,48 \mu\text{m}$  và phát ra ánh có bước sóng  $\lambda' = 0,64 \mu\text{m}$ . Biết hiệu suất của sự phát quang này là 90% (tỉ số giữa năng lượng của ánh sáng phát quang và năng lượng của ánh sáng kích thích trong một đơn vị thời gian), số photon của ánh sáng kích thích chiếu đến trong 1s là  $2017 \cdot 10^{17}$  hạt. Số photon của chùm sáng phát quang phát ra trong 1s là

- A.  $4240,4 \cdot 10^{17}$       B.  $4240,4 \cdot 10^{17}$       C.  $2415,6 \cdot 10^{17}$       D.  $2420,4 \cdot 10^{17}$

**Câu 25:** Chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,3\mu\text{m}$  vào một chất có khả năng phát quang thì chất đó phát ánh sáng có bước sóng  $0,5\mu\text{m}$ . Biết rằng công suất của chùm sáng phát quang bằng 2% công suất của chùm sáng kích thích. Tỉ số giữa số photon phát ra trong một giây của chùm sáng kích thích và số photon phát ra trong một giây của chùm sáng phát quang bằng

- A. 60                                      **B. 30**                                      C. 45                                      D. 15

**Câu 26:** Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,3\mu\text{m}$  vào một chất thì thấy có hiện tượng phát quang. Cho biết công suất của chùm sáng phát quang chỉ bằng 0,5% công suất của chùm sáng kích thích và cứ 300 photon ánh sáng kích thích cho 2 photon ánh sáng phát quang. Bước sóng ánh sáng phát quang là

- A.  $0,5\mu\text{m}$                                       **B.  $0,4\mu\text{m}$**                                       C.  $0,48\mu\text{m}$                                       D.  $0,6\mu\text{m}$

**Câu 27:** Cường độ dòng quang điện bão hoà chạy qua tế bào quang điện là  $3,2\text{mA}$  (mọi electron giải phóng khỏi catốt đều về anốt). Số electron quang giải phóng ra khỏi catốt trong mỗi giây là

- A.  $2 \cdot 10^{17}$  hạt                                      **B.  $2 \cdot 10^{16}$  hạt**                                      C.  $5,12 \cdot 10^{16}$  hạt                                      D.  $3,2 \cdot 10^{16}$  hạt

**Câu 28:** Một nguồn sáng phát bức xạ tử ngoại có bước sóng  $\lambda$  và công suất  $P$  vào katot của một tế bào quang điện thì trong mạch xuất hiện dòng điện (dòng quang điện). Tăng dần điện áp ngoài đặt vào hai cực của tế bào thì thấy cường độ dòng quang điện tăng đến giá trị  $I$  rồi không tăng nữa. Tỉ số giữa số electron quang bật ra khỏi catot đi đến anot và số photon chiếu tới trong cùng khoảng thời gian ( $n_e/n_p$ ) là  $H$ . Gọi  $h$  là hằng số Planck;  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không;  $e$  là điện tích nguyên tố. Hệ thức đúng là

- A.  $HeP\lambda = hIc$**                                       B.  $heP\lambda = HIc$                                       C.  $HIeP\lambda = ch$                                       D.  $hIeP\lambda = cH$

**Câu 29:** Một nguồn sáng phát bức xạ tử ngoại có bước sóng  $\lambda$  và công suất  $P$  vào Katot của một tế bào quang điện thì trong mạch xuất hiện dòng điện (dòng quang điện). Số photon chiếu tới Katot và số electron quang bật ra khỏi Katot trong cùng khoảng thời gian lần lượt là  $n_p$  và  $n_e$ . Chỉ có  $x\%$  số hạt electron bật ra khỏi Katot đi đến được Anot để tạo thành dòng quang điện  $I$ . Gọi  $h$  là hằng số Planck;  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không;  $e$  là điện tích nguyên tố. Hệ thức đúng là

- A.  $\frac{n_e}{n_p} = x \frac{hIc}{eP\lambda}$                                       B.  $\frac{n_e}{n_p} = \frac{hIc}{eP\lambda}$                                       C.  $\frac{n_e}{n_p} = \frac{x}{100} \frac{hIc}{eP\lambda}$                                       **D.  $\frac{x}{100} \frac{n_e}{n_p} = \frac{hIc}{eP\lambda}$**

**Câu 30:** Trong một tế bào quang điện có dòng quang điện bão hoà là  $2\mu\text{A}$  (mọi electron giải phóng khỏi catốt đều về anốt) và hiệu suất quang điện (tỉ số giữa số electron quang bật ra khỏi catot đi đến anot và số photon chiếu tới trong cùng khoảng thời gian) là  $H=0,5\%$ . Số photon tới catốt trong mỗi giây là:

- A.  $6,25 \cdot 10^{11}$                                       B.  $2,5 \cdot 10^{11}$                                       **C.  $2,5 \cdot 10^{15}$**                                       D.  $6,25 \cdot 10^{16}$

**Câu 31:** Chiếu chùm ánh sáng có công suất  $3\text{W}$ , bước sóng  $0,35\mu\text{m}$  vào catốt của tế bào quang điện thì đo được cường độ dòng quang điện bão hoà là  $0,02\text{A}$  (mọi electron giải phóng khỏi catốt đều về anốt). Hiệu suất lượng tử (tỉ số giữa số electron quang bật ra khỏi catot đi đến anot và số photon chiếu tới trong cùng khoảng thời gian) là

- A.  $0,2366\%$                                       **B.  $2,366\%$**                                       C.  $3,258\%$                                       D.  $2,538\%$

**Câu 32:** Chiếu vào catốt một ánh sáng có bước sóng  $\lambda = 600\text{nm}$  từ một nguồn sáng có công suất  $2\text{mW}$ . Biết cứ 1000 hạt photon tới đập vào catốt thì có 2 electron bật ra. Cường độ dòng quang điện bão hoà bằng (mọi electron giải phóng khỏi catốt đều về anốt):

- A.  $1,93 \cdot 10^{-6}\text{A}$**                                       B.  $0,193 \cdot 10^{-6}\text{A}$                                       C.  $19,3\text{mA}$                                       D.  $1,93\text{mA}$

**Câu 33:** Chùm bức xạ chiếu vào catốt của một tế bào quang điện có công suất  $0,2\text{W}$ , bước sóng  $400\text{nm}$ . Hiệu suất lượng tử của tế bào quang điện (tỉ số số electron quang bật ra khỏi catot đi đến anot và số photon chiếu tới trong cùng khoảng thời gian) là  $5\%$ . Cường độ dòng quang điện bão hoà là

- A.  $0,3\text{mA}$                                       **B.  $3,2\text{mA}$**                                       C.  $6\text{mA}$                                       D.  $0,2\text{A}$

**Câu 34:** Chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,552\mu\text{m}$  với công suất  $P = 1,2\text{W}$  vào catot của một tế bào quang điện, toàn bộ electron bật ra từ catot đều chuyển sang anot tạo ra dòng điện có cường độ  $I = 2\text{mA}$ . Tỉ lệ phần trăm giữa số electron bật ra khỏi bề mặt catot và số photon chiếu tới là:

- A.  $0,65\%$                                       **B.  $0,37\%$**                                       C.  $0,425\%$                                       D.  $0,55\%$

**Câu 35:** Hai tấm kim loại A, B hình tròn được đặt gần nhau, đối diện và cách điện nhau. A được nối với cực âm và B được nối với cực dương của một nguồn điện một chiều. Để làm bật các electron từ mặt trong của tấm A, người ta chiếu chùm bức xạ đơn sắc công suất  $3\text{W}$ , bước sóng  $500\text{nm}$ . Biết

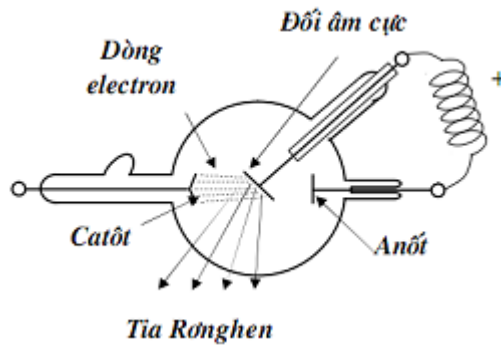
rằng tỉ số số electron quang điện bật ra và số photon chiếu tới trong cùng khoảng thời gian là 0,83. Toàn bộ các electron này chuyển động đến B để tạo ra dòng điện có cường độ  $I$  bằng

- A. 1A                      B. 0,5A                      C. 1,5A                      D. 2A

**Câu 36:** Hai tấm kim loại A, B hình tròn được đặt gần nhau, đối diện và cách điện nhau. A được nối với cực âm và B được nối với cực dương của một nguồn điện một chiều. Để làm bứt các e từ mặt trong của tấm A, người ta chiếu chùm bức xạ đơn sắc công suất 4,9mW mà mỗi photon có năng lượng  $9,8 \cdot 10^{-19}$  J vào mặt trong của tấm A này. Biết rằng cứ 100 photon chiếu vào A thì có 1 e quang điện bị bứt ra. Một số e này chuyển động đến B để tạo ra dòng điện qua nguồn có cường độ  $1,6\mu\text{A}$ . Phần trăm e quang điện bứt ra khỏi A không đến được B là :

- A. 20%                      B. 70%                      C. 80%                      D. 30%

### 3. Bài toán tia X



**Câu 37:** Hiệu điện thế giữa hai điện cực của ống Cu -lít-giơ (ống tia X) là  $U$ , bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catốt. Gọi tần số lớn nhất của tia X phát là  $f$ ; bước sóng nhỏ nhất của tia X phát ra là  $\lambda$ ; tốc độ cực đại của electron khi đến đối catốt là  $v$ ;  $h$  là hằng số Plank;  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không và  $m$  là khối lượng nghỉ của electron. Hệ thức **không đúng** là:

- A.  $hf = eU$                       B.  $\frac{hc}{\lambda} = eU$                       C.  $mv^2 = 2eU$                       D.  $hf = mv^2$

**Câu 38:** Đặt hiệu điện thế bằng 24800V vào 2 đầu anốt và catốt của một ống Rơnghen. Tần số lớn nhất của bức xạ tia X phát ra là

- A.  $2 \cdot 10^{12}$  Hz                      B.  $2 \cdot 10^{11}$  Hz                      C.  $6 \cdot 10^{19}$  Hz                      D.  $6 \cdot 10^{18}$  Hz

**Câu 39:** Chùm tia X phát ra từ một ống tia X có tần số lớn nhất là  $7,2 \cdot 10^{18}$  Hz. Bỏ qua động năng của các electron khi bật khỏi catốt. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống tia X là

- A. 29,8125 kV.                      B. 26,50 kV.                      C. 30,3012 kV.                      D. 13,25 kV.

**Câu 40:** Hiệu điện thế giữa Anot và Katot của một ống Rơnghen là 18,2kV. Tốc độ cực đại của electron khi đập vào đối Katot là

- A.  $2 \cdot 10^7$  m/s                      B.  $4 \cdot 10^7$  m/s                      C.  $8 \cdot 10^7$  m/s                      D.  $6 \cdot 10^7$  m/s

**Câu 41:** Bước sóng nhỏ nhất của tia X phát ra từ ống Rơnghen là 0,1nm. Vận tốc cực đại của electron khi bay từ Katot đến Anot gần bằng

- A.  $66,1 \cdot 10^6$  m/s                      B.  $5,93 \cdot 10^6$  m/s                      C.  $18,75 \cdot 10^6$  m/s                      D.  $18,75 \cdot 10^7$  m/s

**Câu 42:** Khi hiệu điện thế hai cực ống Cu -lít -giơ giảm đi 2000V thì tốc độ các electron tới anốt giảm 6000km/s. Bỏ qua động năng của các electron khi bật khỏi catốt. Tốc độ electron tới anốt ban đầu là

- A.  $4,5 \cdot 10^7$  m/s.                      B.  $6,16 \cdot 10^7$  m/s.                      C.  $3,06 \cdot 10^7$  m/s.                      D.  $5,86 \cdot 10^7$  m/s.

**Câu 43:** Khi tăng hiệu điện thế của một ống Rơnghen  $n = 1,8$  lần, thì bước sóng giới hạn về phía sóng ngắn của phổ Rơnghen biến đổi một lượng 30 pm. Hiệu điện thế lúc sau của ống là.

- A. 24,7 kV                      B. 18,4 kV                      C. 33,1 kV                      D. 16,2 kV

**Câu 44:** Một ống Rơnghen phát ra tia X có bước sóng ngắn nhất là  $1,825 \cdot 10^{-10}$  m. Để tăng độ cứng của tia X, người ta tăng hiệu điện thế giữa hai cực của ống thêm 3400 V. Bước sóng ngắn nhất của tia X phát ra khi đó bằng

- A.  $1,217 \cdot 10^{-10}$  m                      B. 1,217 nm.                      C. 1,217 pm.                      D.  $1,217 \cdot 10^{-11}$  m.

**Câu 45:** Tia X phát ra từ ống Rơnghen. Khi hiệu điện thế hai đầu Katot và Anot là  $U_{AK}$  thì tần số lớn nhất của tia X phát ra là  $f_0$ . Nếu tăng hiệu điện thế hai đầu Katot và Anot thêm một lượng  $\Delta U$  thì tần số lớn nhất của tia X phát ra là  $1,5f_0$ . Nếu tăng hiệu điện thế hai đầu Katot và Anot thêm một lượng  $2\Delta U$  thì tần số lớn nhất của tia X phát ra là

A.  $2f_0$ B.  $3f_0$ C.  $f_0$ D.  $1,5f_0$ 

**Câu 46:** Một ống Ronghen ban đầu có hiệu điện thế giữa hai đầu Anot và Katot là  $U$  thì tần số lớn nhất của tia X phát ra là  $f$ . Nếu tăng hiệu điện thế giữa hai đầu Anot và Katot thêm  $20\text{kV}$  thì tần số lớn nhất của tia X phát ra tăng thêm  $2f$ . Hiệu điện thế  $U$  bằng

A.  $40\text{kV}$ B.  $20\text{kV}$ C.  $30\text{kV}$ D.  $10\text{kV}$ 

**Câu 47:** Cường độ dòng điện chạy qua ống Rơn ghen là  $10\text{A}$ . Vận tốc cực đại của electron khi bay từ Katot đến Anot bằng  $6.10^7\text{ m/s}$ . Công suất tiêu thụ của ống Rơn ghen là

A.  $102,3750\text{kW}$ B.  $10,2375\text{kW}$ C.  $204,7500\text{kW}$ D.  $20,4750\text{kW}$ **ĐỀ THI CĐ-ĐH CÁC NĂM**

**Câu 48 (CĐ 2007):** Một ống Ronghen phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là  $6,21.10^{-11}\text{ m}$ . Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống là

A.  $2,00\text{ kV}$ .B.  $2,15\text{ kV}$ .C.  $20,00\text{ kV}$ .D.  $21,15\text{ kV}$ .

**Câu 49: (ĐH 2007):** Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

A. sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.

B. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô.

C. cấu tạo của các nguyên tử, phân tử.

D. sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử.

**Câu 50: (ĐH 2007):** Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là  $18,75\text{ kV}$ . Biết độ lớn điện tích electron (electron), vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là  $1,6.10^{-19}\text{ C}$ ,  $3.10^8\text{ m/s}$  và  $6,625.10^{-34}\text{ J.s}$ . Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Bước sóng nhỏ nhất của tia Ronghen do ống phát ra là

A.  $0,4625.10^{-9}\text{ m}$ .B.  $0,6625.10^{-10}\text{ m}$ .C.  $0,5625.10^{-10}\text{ m}$ .D.  $0,6625.10^{-9}\text{ m}$ .

**Câu 51: (CĐ 2008):** 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  $\lambda_1$  so với năng lượng của photon có bước sóng  $\lambda_2$  bằng

A.  $\frac{5}{9}$ B.  $\frac{9}{5}$ C.  $\frac{133}{134}$ D.  $\frac{134}{133}$ 

**Câu 52: (ĐH 2008):** Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì năng lượng của

A. một photon bằng năng lượng nghỉ của một electron (electron).

B. một photon phụ thuộc vào khoảng cách từ photon đó tới nguồn phát ra nó.

C. các photon trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau

D. một photon tỉ lệ thuận với bước sóng ánh sáng tương ứng với photon đó.

**Câu 53: (ĐH 2008):** Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là  $U = 25\text{ kV}$ . Coi vận tốc ban đầu của chùm electron phát ra từ catốt bằng không. Biết hằng số Plăng  $h = 6,625.10^{-34}\text{ J.s}$ , điện tích nguyên tố bằng  $1,6.10^{-19}\text{ C}$ . Tần số lớn nhất của tia Ronghen do ống này có thể phát ra là

A.  $60,380.10^{18}\text{ Hz}$ .B.  $6,038.10^{15}\text{ Hz}$ .C.  $60,380.10^{15}\text{ Hz}$ .D.  $6,038.10^{18}\text{ Hz}$ .

**Câu 54: (CĐ 2009):** Công suất bức xạ của Mặt Trời là  $3,9.10^{26}\text{ W}$ . Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là

A.  $3,3696.10^{30}\text{ J}$ .B.  $3,3696.10^{29}\text{ J}$ .C.  $3,3696.10^{32}\text{ J}$ .D.  $3,3696.10^{31}\text{ J}$ .

**Câu 55: (CĐ 2009):** Trong chân không, bức xạ đơn sắc vàng có bước sóng là  $0,589\text{ }\mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625.10^{-34}\text{ J.s}$ ;  $c = 3.10^8\text{ m/s}$  và  $e = 1,6.10^{-19}\text{ C}$ . Năng lượng của photon ứng với bức xạ này có giá trị là

A.  $2,11\text{ eV}$ .B.  $4,22\text{ eV}$ .C.  $0,42\text{ eV}$ .D.  $0,21\text{ eV}$ .

**Câu 56: (CĐ 2009):** Dùng thuyết lượng tử ánh sáng không giải thích được

A. hiện tượng quang – phát quang.

B. hiện tượng giao thoa ánh sáng.

C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.

D. hiện tượng quang điện ngoài.

**Câu 57: (CĐ 2009):** Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là  $\epsilon_D$ ,  $\epsilon_L$  và  $\epsilon_T$  thì

A.  $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$ B.  $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$ C.  $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$ D.  $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$ 

**Câu 58: (CĐ 2009):** Một nguồn phát ra ánh sáng có bước sóng  $662,5\text{ nm}$  với công suất phát sáng là  $1,5.10^{-4}\text{ W}$ . Lấy  $h = 6,625.10^{-34}\text{ J.s}$ ;  $c = 3.10^8\text{ m/s}$ . Số photon được nguồn phát ra trong  $1\text{ s}$  là



A.  $5 \cdot 10^{14}$ .

B.  $6 \cdot 10^{14}$ .

C.  $4 \cdot 10^{14}$ .

D.  $3 \cdot 10^{14}$ .

**Câu 59: (ĐH 2009):** Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Năng lượng photon càng nhỏ khi cường độ chùm ánh sáng càng nhỏ.

B. Photon có thể chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào nguồn sáng chuyển động hay đứng yên.

C. Năng lượng của photon càng lớn khi tần số của ánh sáng ứng với photon đó càng nhỏ.

D. Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon.

**Câu 60: (ĐH CD 2010):** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là sai?

A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.

B. Năng lượng của các photon ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc tần số của ánh sáng.

C. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

D. Phân tử, nguyên tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ photon.

**Câu 61: (ĐH CD 2010):** Một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số  $5 \cdot 10^{14}$  Hz. Công suất bức xạ điện từ của nguồn là 10 W. Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng

A.  $3,02 \cdot 10^{19}$ .

B.  $0,33 \cdot 10^{19}$ .

C.  $3,02 \cdot 10^{20}$ .

D.  $3,24 \cdot 10^{19}$ .

**Câu 62: (ĐH CD 2010):** Chùm tia X phát ra từ một ống tia X (ống Cu-lít-giơ) có tần số lớn nhất là  $6,4 \cdot 10^{18}$  Hz. Bỏ qua động năng các electron khi bứt ra khỏi catốt. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống tia X là

A. 13,25 kV.

B. 5,30 kV.

C. 2,65 kV.

D. 26,50 kV.

**Câu 63: (ĐH CD 2010):** Hiệu điện thế giữa hai điện cực của ống Cu-lít-giơ (ống tia X) là

$U_{AK} = 2 \cdot 10^4$  V, bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catốt. Tần số lớn nhất của tia X mà ống có thể phát ra xấp xỉ bằng:

A.  $4,83 \cdot 10^{21}$  Hz.

B.  $4,83 \cdot 10^{19}$  Hz.

C.  $4,83 \cdot 10^{17}$  Hz.

D.  $4,83 \cdot 10^{18}$  Hz.

**Câu 64: (ĐH CD 2011):** Một chất phát quang được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng  $0,26 \mu\text{m}$  thì phát ra ánh sáng có bước sóng  $0,52 \mu\text{m}$ . Giả sử công suất của chùm sáng phát quang bằng 20% công suất của chùm sáng kích thích. Tỉ số giữa số photon ánh sáng phát quang và số photon ánh sáng kích thích trong cùng một khoảng thời gian là

A.  $\frac{4}{5}$

B.  $\frac{1}{10}$

C.  $\frac{1}{5}$

D.  $\frac{2}{5}$

**Câu 65: (ĐH 2012):** Laze A phát ra chùm bức xạ có bước sóng  $0,45 \mu\text{m}$  với công suất 0,8 W. Laze B phát ra chùm bức xạ có bước sóng  $0,60 \mu\text{m}$  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 66: (ĐH 2012):** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Trong chân không, photon bay với tốc độ  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s dọc theo các tia sáng.

B. Photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì mang năng lượng khác nhau.

C. Năng lượng của một photon không đổi khi truyền trong chân không.

D. Photon tồn tại trong cả trạng thái đứng yên và trạng thái chuyển động

**Câu 67:** Gọi  $\epsilon_D$ ,  $\epsilon_L$ ,  $\epsilon_T$  lần lượt là năng lượng của photon ánh sáng đỏ, photon ánh sáng lam và photon ánh sáng tím. Ta có

A.  $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$

B.  $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$

C.  $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$

D.  $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$

**Câu 68: (ĐH 2013):** Khi nói về pho ton phát biểu nào dưới đây đúng:

A. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số xác định, các pho ton đều mang năng lượng như nhau.

B. Pho ton có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.

C. Năng lượng của pho ton càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với pho ton đó càng lớn.

D. Năng lượng của pho ton ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của pho ton ánh sáng đỏ.

**Câu 69: (ĐH 2013):** Gọi  $\epsilon_D$  là năng lượng của pho ton ánh sáng đỏ,  $\epsilon_L$  là năng lượng của pho ton ánh sáng lục,  $\epsilon_V$  là năng lượng của pho ton ánh sáng vàng. Sắp xếp nào sau đây đúng:

A.  $\epsilon_V > \epsilon_L > \epsilon_D$

B.  $\epsilon_L > \epsilon_V > \epsilon_D$

C.  $\epsilon_L > \epsilon_D > \epsilon_V$

D.  $\epsilon_D > \epsilon_V > \epsilon_L$

**Câu 70: (ĐH 2013):** Giả sử một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số  $7,5 \cdot 10^{14}$  Hz. Công suất phát xạ của nguồn là 10 W. Số pho ton mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng:

A.  $0,33.10^{20}$

B.  $0,33.10^{19}$

C.  $2,01.10^{19}$

D.  $2,01.10^{20}$

**Câu 71: (CĐ 2013):** Photon có năng lượng  $0,8\text{eV}$  ứng với bức xạ thuộc vùng

A. tia tử ngoại.

B. tia hồng ngoại.

C. tia X.

D. sóng vô tuyến.

**Câu 72: (CĐ 2013):** 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  $6,8.10^{-11}\text{m}$ . Giá trị của  $U$  bằng

A.  $18,3\text{ kV}$ .

B.  $36,5\text{ kV}$ .

C.  $1,8\text{ kV}$ .

D.  $9,2\text{ kV}$ .

**Câu 73: (CĐ 2013):** Chiếu bức xạ có tần số  $f$  vào một kim loại có công thoát  $A$  gây ra hiện tượng quang điện. Giả sử một electron hấp thụ photon sử dụng một phần năng lượng làm công thoát, phần còn lại biến thành động năng  $K$  của nó. Nếu tần số của bức xạ chiếu tới là  $2f$  thì động năng của electron quang điện đó là

A.  $K - A$ .

B.  $K + A$ .

C.  $2K - A$ .

D.  $2K + A$ .

**Câu 74: (CĐ 2014):** Thuyết lượng tử ánh sáng **không** được dùng để giải thích

A. hiện tượng quang điện

B. hiện tượng quang – phát quang

C. hiện tượng giao thoa ánh sáng

D. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện

**Câu 75: (CĐ 2014):** Photon của một bức xạ có năng lượng  $6,625.10^{-19}\text{J}$ . Bức xạ này thuộc miền

A. sóng vô tuyến

B. hồng ngoại

C. tử ngoại

D. ánh sáng nhìn thấy

**Câu 76: (CĐ 2014):** Trong chân không, bức xạ đơn sắc màu vàng có bước sóng  $0,589\text{ }\mu\text{m}$ . Năng lượng của photon ứng với bức xạ này là

A.  $0,21\text{ eV}$

B.  $2,11\text{ eV}$

C.  $4,22\text{ eV}$

D.  $0,42\text{ eV}$

**Câu 77:** Trong chân không, một ánh sáng có bước sóng là  $0,60\text{ }\mu\text{m}$ . Năng lượng của photon ánh sáng này bằng

A.  $4,07\text{ eV}$ .

B.  $5,14\text{ eV}$ .

C.  $3,34\text{ eV}$ .

D.  $2,07\text{ eV}$ .

**Câu 78:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Photon ứng với ánh sáng đơn sắc có năng lượng càng lớn nếu ánh sáng đó có tần số càng lớn.

B. Năng lượng của photon giảm dần khi photon xa dần nguồn sáng.

C. Photon tồn tại trong cả trạng thái đứng yên và trạng thái chuyển động.

D. Năng lượng của mọi loại photon đều bằng nhau.

**Câu 79: (ĐH 2016):** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây sai?

A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.

B. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ  $3.10^8\text{ m/s}$ .

C. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên.

D. Năng lượng của các photon ứng với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là như nhau.

**Câu 80: (ĐH 2016):** Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ  $0,38\text{ }\mu\text{m}$  đến  $0,76\text{ }\mu\text{m}$ . Cho biết: hằng số Planck  $h = 6,625.10^{-34}\text{ J.s}$ , tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3.10^8\text{ m/s}$  và  $1\text{eV} = 1,6.10^{-19}\text{ J}$ . Các photon của ánh sáng này có năng lượng nằm trong khoảng

A. từ  $1,63\text{ eV}$  đến  $3,11\text{ eV}$ .

B. từ  $2,62\text{ eV}$  đến  $3,27\text{ eV}$ .

C. từ  $2,62\text{ eV}$  đến  $3,11\text{ eV}$ .

D. từ  $1,63\text{ eV}$  đến  $3,27\text{ eV}$ .

H O C M A I