

# Chương VI

## LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

---

### Bài 30. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

- 30.1.** 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 không sơn.

*Để giải các bài từ 30.2 đến 30.6 cần sử dụng Bảng 30.1 của SGK Vật lí 12.*

- 30.2.** Giới hạn quang điện của các kim loại như bạc, đồng, kẽm, nhôm... nằm trong vùng ánh sáng nào ?
- A. Ánh sáng tử ngoại.
  - B. Ánh sáng nhìn thấy được.
  - C. Ánh sáng hồng ngoại.
  - D. Cả ba vùng ánh sáng nêu trên.
- 30.3.** Giới hạn quang điện của các kim loại kiềm như canxi, natri, kali, xesi... nằm trong vùng ánh sáng nào ?
- A. Ánh sáng tử ngoại.
  - B. Ánh sáng nhìn thấy được.
  - C. Ánh sáng hồng ngoại.
  - D. Cả ba vùng ánh sáng nêu trên.
- 30.4.** Hãy chọn phát biểu đúng.
- Chiếu ánh sáng vàng vào mặt một tấm vật liệu thì thấy có electron bị bật ra. Tấm vật liệu đó chắc chắn phải là
- A. kim loại.
  - B. kim loại kiềm.
  - C. chất cách điện.
  - D. chất hữu cơ.

**30.5.** Hãy chọn phát biểu đúng.

Chiếu ánh sáng có bước sóng  $0,50 \mu\text{m}$  lần lượt vào bốn tấm nhỏ có phủ canxi, natri, kali và xesi. Hiện tượng quang điện sẽ xảy ra ở

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

**30.6.** Hãy chọn phát biểu đúng.

Chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc vào một tấm kẽm. Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra nếu ánh sáng có bước sóng

- A.  $0,1 \mu\text{m}$ .      B.  $0,2 \mu\text{m}$ .      C.  $0,3 \mu\text{m}$ .      D.  $0,4 \mu\text{m}$ .

**30.7.** Hãy chọn phát biểu đúng.

Giới hạn quang điện của một hợp kim gồm bạc, đồng và kẽm sẽ là

- A.  $0,26 \mu\text{m}$ .      B.  $0,30 \mu\text{m}$ .      C.  $0,35 \mu\text{m}$ .      D.  $0,40 \mu\text{m}$ .

**30.8.** Hãy chọn phát biểu đúng.

Khi chiếu tia tử ngoại vào một tấm kẽm nhiễm điện dương thì điện tích của tấm kẽm không bị thay đổi. Đó là do

- A. tia tử ngoại không làm bật được electron khỏi kẽm.  
B. tia tử ngoại làm bật đồng thời electron và ion dương khỏi kẽm.  
C. tia tử ngoại không làm bật cả electron và ion dương khỏi kẽm.  
D. tia tử ngoại làm bật electron ra khỏi kẽm nhưng electron này lại bị bản kẽm nhiễm điện dương hút lại.

**30.9.** 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 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 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 thuộc cả ba loại.

**30.10.** Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì năng lượng của

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

**30.11.** Công thoát electron của một kim loại là  $7,64 \cdot 10^{-19}$  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  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s;  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

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

**30.12.** Khi nói về thuyết lượng tử, phát biểu nào sau đây là đúng?

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

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

**30.14.** 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. 1057 nm.
- C. 220 nm.
- D. 661 nm.

**30.15.** Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi

- A. cho dòng điện chạy qua tấm kim loại này.

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

**30.16.** Giới hạn quang điện của đồng là  $0,30 \mu\text{m}$ . Tính công thoát của electron khỏi đồng ra jun và ra electron vôn (eV).

Cho  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  ;  $-e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

**30.17.** Giới hạn quang điện của bạc là  $0,260 \pm 0,001 \mu\text{m}$ . Công thoát electron khỏi bạc sẽ nằm trong phạm vi nào ?

**30.18** Cho biết công thoát electron khỏi kẽm là  $3,55 \pm 0,01 \text{ eV}$ . Ánh sáng có bước sóng nằm trong khoảng nào có khả năng gây ra hiện tượng quang điện ở kẽm ?

**30.19** Một chùm sáng da cam, song song, không đơn sắc, có hai thành phần là ánh sáng đỏ ( $0,75 \mu\text{m}$ ) và ánh sáng vàng ( $0,55 \mu\text{m}$ ). Cường độ của chùm sáng là  $1 \text{ W/m}^2$ . Ta hiểu cường độ của chùm sáng là lượng năng lượng ánh sáng mà chùm sáng tải qua một đơn vị diện tích, đặt vuông góc với các tia sáng, trong một đơn vị thời gian. Cho rằng cường độ của thành phần ánh sáng đỏ và cường độ của thành phần ánh sáng vàng trong chùm sáng là như nhau. Tính số phôtôn ánh sáng đỏ và số phôtôn ánh sáng vàng chuyển qua một diện tích  $1 \text{ cm}^2$ , đặt vuông góc với các tia sáng trong chùm, trong một đơn vị thời gian.

**30.20.** Một nguồn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,30 \mu\text{m}$ . Công suất của nguồn là  $25 \text{ W}$ .

a) Tính số phôtôn mà nguồn phát ra trong  $1 \text{ s}$ .

b) Chiếu dòng ánh sáng do nguồn phát ra vào mặt 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 hoàn toàn biến thành động năng của nó. Hãy tính động năng này.

Lấy  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .