

HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN NGOÀI VÀ CÁC ĐỊNH LUẬT QUANG ĐIỆN

(BÀI TẬP TỰ LUYỆN)

Giáo viên: Lê Tiến Hà

Đây là tài liệu đi kèm theo bài giảng “Hiện tượng quang điện ngoài và các định luật quang điện” thuộc khóa học PEN-C: Môn Vật lí (Thầy Lê Tiến Hà). Để sử dụng tài liệu hiệu quả, Bạn cần kết hợp theo dõi bài giảng với tài liệu bài giảng trước khi làm bài tập tự luyện và so sánh với đáp án.

Câu 1. Hiện tượng bứt electron ra khỏi kim loại, khi chiếu ánh sáng kích thích có bước sóng thích hợp lên kim loại được gọi là

- A. hiện tượng bức xạ. B. hiện tượng phóng xạ.
C. hiện tượng quang dẫn. D. hiện tượng quang điện.

Câu 2. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bứt ra khỏi bề mặt của tấm kim loại khi

- A. có ánh sáng thích hợp chiếu vào nó.
B. tấm kim loại bị nung nóng.
C. tấm kim loại bị nhiễm điện do tiếp xúc với vật nhiễm điện khác.
D. tấm kim loại được đặt trong điện trường đều.

Câu 3. Nếu chiếu một chùm tia hồng ngoại vào tấm kẽm tích điện âm, thì

- A. tấm kẽm mất dần điện tích dương. B. tấm kẽm mất dần điện tích âm.
C. tấm kẽm trở nên trung hoà về điện. D. điện tích âm của tấm kẽm không đổi.

Câu 4. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

- A. bước sóng của ánh sáng kích thích chiếu vào kim loại.
B. công thoát của các electron ở bề mặt kim loại đó.
C. bước sóng giới hạn của ánh sáng kích thích để gây ra hiện tượng quang điện kim loại đó.
D. hiệu điện thế hãm.

Câu 5. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

- A. bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó để gây ra được hiện tượng quang điện
B. bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó để gây ra được hiện tượng quang điện
C. công nhỏ nhất dùng để bứt electron ra khỏi kim loại đó
D. công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi kim loại đó

Câu 6. Giới hạn quang điện tùy thuộc vào

- A. bản chất của kim loại. B. điện áp giữa anốt và catốt của tế bào quang điện.
C. bước sóng của ánh sáng chiếu vào catốt. D. điện trường giữa anốt và catốt.

Câu 7. Để gây được hiệu ứng quang điện, bức xạ dội vào kim loại được thỏa mãn điều kiện là

- A. tần số lớn hơn giới hạn quang điện. B. tần số nhỏ hơn giới hạn quang điện.
C. bước sóng nhỏ hơn giới hạn quang điện. D. bước sóng lớn hơn giới hạn quang điện.

Câu 8. Khi chiếu sóng điện từ xuống bề mặt tấm kim loại, hiện tượng quang điện xảy ra nếu

- A. sóng điện từ có nhiệt độ đủ cao. B. sóng điện từ có bước sóng thích hợp.
C. sóng điện từ có cường độ đủ lớn. D. sóng điện từ phải là ánh sáng nhìn thấy được.

Câu 9. 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.

Câu 10. Giới hạn quang điện của các kim loại như bạc, đồng, kẽm, nhôm nằm trong vùng

- A. ánh sáng tử ngoại. B. ánh sáng nhìn thấy được.
C. ánh sáng hồng ngoại. D. cả ba vùng ánh sáng nêu trên.

Câu 11. Giới hạn quang điện của các kim loại kiềm như canxi, natri, kali, xesi nằm trong vùng

- A. ánh sáng tử ngoại. B. ánh sáng nhìn thấy được.
C. ánh sáng hồng ngoại. D. cả ba vùng ánh sáng nêu trên.

Câu 21. Theo giả thuyết lượng tử của Planck thì một lượng tử năng lượng là năng lượng

- A. của mọi electron. B. của một nguyên tử
C. của một phân tử. D. của một photon.

Câu 22. Theo thuyết photon của Anh-xtanh, năng lượng

- A. của mọi photon đều bằng nhau. B. của một photon bằng một lượng tử năng lượng.
C. giảm dần khi photon ra xa dần nguồn sáng. D. của photon không phụ thuộc vào bước sóng.

Câu 23. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng ?

- A. Những nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hay bức xạ ánh sáng một cách liên tục mà thành từng phần riêng biệt, đứt quãng.
B. Chùm sáng là dòng hạt, mỗi hạt là một photon.
C. Năng lượng của các photon ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng.
D. Khi ánh sáng truyền đi, các lượng tử ánh sáng không bị thay đổi, không phụ thuộc khoảng cách tới nguồn sáng.

Câu 24. Trong các công thức nêu dưới đây, công thức nào là công thức của Anh-xtanh

- A. $hf = A + \frac{mv_{0\max}^2}{2}$. B. $hf = A + \frac{mv_{0\max}^2}{4}$.
C. $hf = A - \frac{mv_{0\max}^2}{2}$. D. $hf = 2A + \frac{mv_{0\max}^2}{2}$.

Câu 25. Theo các quy ước thông thường, công thức nào sau đây **đúng** cho trường hợp dòng quang điện triệt tiêu?

- A. $eU_h = A + \frac{mv_{0\max}^2}{2}$. B. $eU_h = A + \frac{mv_{0\max}^2}{4}$.
C. $eU_h = \frac{mv_{0\max}^2}{2}$. D. $\frac{1}{2}eU_h = mv_{0\max}^2$.

Câu 26. Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng cho hiện tượng quang điện là cơ sở để thiết lập định luật nào của hiện tượng này?

- A. định luật I. B. Định luật II.
C. định luật III. D. Không định luật nào.

Câu 27. Catốt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,5 \mu\text{m}$. Muốn có dòng quang điện trong mạch thì ánh sáng kích thích phải có tần số

- A. $f \geq 2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. B. $f \geq 4,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. C. $f \geq 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. D. $f \geq 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

Câu 28. Chiếu một chùm sáng đơn sắc vào một tấm **kẽm** có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,36 \mu\text{m}$. Hiện tượng quang điện sẽ không có nếu ánh sáng có bước sóng

- A. $\lambda = 0,1 \mu\text{m}$. B. $\lambda = 0,2 \mu\text{m}$. C. $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$. D. $\lambda = 0,3 \mu\text{m}$.

Câu 29. Biết công cần thiết để bức electron ra khỏi tế bào quang điện là $A = 4,14 \text{ eV}$. Hỏi giới hạn quang điện của tế bào?

- A. $\lambda_0 = 0,3 \mu\text{m}$. B. $\lambda_0 = 0,4 \mu\text{m}$. C. $\lambda_0 = 0,5 \mu\text{m}$. D. $\lambda_0 = 0,6 \mu\text{m}$.

Câu 30. Công thoát electron của một kim loại là $A = 4 \text{ eV}$. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A. $0,28 \mu\text{m}$. B. $0,31 \mu\text{m}$. C. $0,35 \mu\text{m}$. D. $0,25 \mu\text{m}$.

Câu 31. Công thoát electron của một kim loại là A_0 , giới hạn quang điện là λ_0 . Khi chiếu vào bề mặt kim loại đó chùm bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,5\lambda_0$ thì động năng ban đầu cực đại của electron quang điện bằng

- A. A_0 . B. $2A_0$. C. $0,75A_0$. D. $0,5A_0$.

Câu 32. Năng lượng của một photon được xác định theo biểu thức

- A. $\varepsilon = h\lambda$. B. $\varepsilon = hc/\lambda$ C. $\varepsilon = c\lambda/h$ D. $\varepsilon = h\lambda/c$

Câu 33. Một tia X mềm có bước sóng 125 pm . Năng lượng của photon tương ứng có giá trị nào sau đây?

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

Câu 34. Giới hạn quang điện của chì sunfua là $0,46 \text{ eV}$. Để quang trở bằng chì sunfua hoạt động được, phải dùng bức xạ có bước sóng nhỏ hơn giá trị nào sau đây?

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

Câu 35. Cường độ dòng quang điện bão hoà

- A. tỉ lệ nghịch với cường độ chùm ánh sáng kích thích.
- B. tỉ lệ thuận với cường độ chùm ánh sáng kích thích.
- C. không phụ thuộc vào cường độ chùm ánh sáng kích thích.
- D. tỉ lệ thuận với bình phương cường độ chùm ánh sáng kích thích.

Câu 36. Điều nào sau đây là **sai** khi nói đến những kết quả rút ra từ thí nghiệm với tế bào quang điện ?

- A. Cường độ dòng quang điện bão hoà không phụ thuộc vào cường độ chùm ánh sáng kích thích.
- B. Giá trị của hiệu điện thế hãm phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích.
- C. Dòng quang điện vẫn tồn tại ngay cả khi hiệu điện thế giữa anốt và catốt bằng không.
- D. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt luôn có giá trị âm khi dòng quang điện triệt tiêu.

Câu 37. Chọn phát biểu **sai** ?

- A. Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng λ của ánh sáng kích thích nhỏ hơn giới hạn quang điện.
- B. Cường độ dòng quang điện bão hoà tỉ lệ thuận với cường độ chùm ánh sáng kích thích
- C. Cường độ chùm ánh sáng càng mạnh thì vận tốc ban đầu cực đại của electron càng lớn
- D. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bức ra khỏi bề mặt kim loại khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

Câu 38. Phát biểu nào dưới đây về lưỡng tính sóng hạt là **sai** ?

- A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng thể hiện tính chất sóng.
- B. Hiện tượng quang điện ánh sáng thể hiện tính chất hạt.
- C. Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn càng thể hiện rõ tính chất sóng.
- D. Các sóng điện từ có bước sóng càng dài thì tính chất sóng càng thể hiện rõ hơn tính chất hạt.

Câu 39. Chọn câu **đúng** ?

- A. Khi tăng cường độ của chùm ánh sáng kích thích lên hai lần thì cường độ dòng quang điện tăng lên hai lần.
- B. Khi tăng bước sóng của chùm ánh sáng kích thích lên hai lần thì cường độ dòng quang điện tăng lên hai lần.
- C. Khi giảm bước sóng của chùm ánh sáng kích thích xuống hai lần thì cường độ dòng quang điện tăng lên hai lần.
- D. Khi ánh sáng kích thích gây ra được hiện tượng quang điện. Nếu giảm bước sóng của chùm bức xạ thì động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng lên.

Câu 40. Theo quan điểm của thuyết lượng tử phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Chùm ánh sáng là một dòng hạt, mỗi hạt là một photon mang năng lượng.
- B. Cường độ chùm sáng tỉ lệ thuận với số photon trong chùm.
- C. Khi ánh sáng truyền đi các photon ánh sáng không đổi, không phụ thuộc khoảng cách đến nguồn sáng.
- D. Các photon có năng lượng bằng nhau vì chúng lan truyền với vận tốc bằng nhau.

Câu 41. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện không phụ thuộc vào cường độ của chùm ánh sáng kích thích.
- B. Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện phụ thuộc vào bản chất kim loại dùng làm catốt.
- C. Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện không phụ thuộc vào bước sóng của chùm ánh sáng kích thích.
- D. Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện phụ thuộc vào bước sóng của chùm ánh sáng kích thích.

Câu 42. Chọn câu **đúng** ?

- A. Hiện tượng giao thoa dễ quan sát đối với ánh sáng có bước sóng ngắn.
- B. Hiện tượng quang điện chứng tỏ tính chất sóng của ánh sáng.
- C. Những sóng điện từ có tần số càng lớn thì tính chất sóng thể hiện càng rõ.
- D. Sóng điện từ có bước sóng lớn thì năng lượng photon nhỏ.

Câu 43. Trong các ánh sáng đơn sắc sau đây. Ánh sáng nào có khả năng gây ra hiện tượng quang điện mạnh nhất?

- A. Ánh sáng tím. B. Ánh sáng lam. C. Ánh sáng đỏ. D. Ánh sáng lục.

Câu 44. Chọn câu phát biểu **đúng** ?

- A. Hiện tượng giao thoa dễ quan sát đối với ánh sáng có bước sóng ngắn.
- B. Hiện tượng quang điện chứng tỏ tính chất hạt của ánh sáng.
- C. Những sóng điện từ có tần số càng lớn thì tính chất sóng thể hiện càng rõ.
- D. Sóng điện từ có bước sóng lớn thì năng lượng photon càng lớn.

Câu 45. Electron quang điện có động năng ban đầu cực đại khi

- A. photon ánh sáng tới có năng lượng lớn nhất. B. công thoát electron có năng lượng nhỏ nhất.
- C. năng lượng mà electron thu được lớn nhất. D. năng lượng mà electron bị mất đi là nhỏ nhất.

Câu 46. Người ta không thấy có electron bật ra khỏi mặt kim loại khi chiếu chùm sáng đơn sắc bước sóng vào nó. Đó là vì

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

Câu 47. Khi nói về photon, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A. Mỗi photon có một năng lượng xác định.
- B. Photon luôn chuyển động với tốc độ rất lớn trong không khí.
- C. Tốc độ của các photon trong chân không là không đổi.
- D. Động lượng của photon luôn bằng không.

Câu 48. Một tấm kẽm tích điện âm nếu chiếu vào một chùm tia hồng ngoại sẽ có hiện tượng gì xảy ra ?

- A. Tấm kẽm mất điện tích âm.
- B. Tấm kẽm mất bớt electron.
- C. Tấm kẽm mất bớt điện tích dương.
- D. Không có hiện tượng gì xảy ra.

Câu 49. Kim loại Kali có giới hạn quang điện là $0,55 \mu\text{m}$. Hiện tượng quang điện **không** xảy ra khi chiếu vào kim loại đó bức xạ nằm trong vùng

- A. ánh sáng màu tím.
- B. ánh sáng màu lam.
- C. hồng ngoại.
- D. tử ngoại.

Câu 50. Khi hiện tượng quang điện xảy ra thì

- A. dòng quang điện bằng không khi hiệu điện thế giữa Anot và Catot bằng không.
- B. động năng ban đầu của electron quang điện càng lớn khi cường độ chùm sáng càng lớn.
- C. bước sóng ánh sáng kích thích nhỏ hơn giới hạn quang điện.
- D. dòng quang điện bão hòa luôn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa Anot và Catot.

Câu 51. Ánh sáng đỏ và ánh sáng vàng có bước sóng lần lượt là $\lambda_d = 0,768 \mu\text{m}$ và $\lambda_v = 0,589 \mu\text{m}$. Năng lượng photon tương ứng của hai ánh sáng trên là

- A. $\epsilon_d = 2,588.10^{-19} \text{ J}$; $\epsilon_v = 3,374.10^{-19} \text{ J}$
- B. $\epsilon_d = 1,986.10^{-19} \text{ J}$; $\epsilon_v = 2,318.10^{-19} \text{ J}$
- C. $\epsilon_d = 2,001.10^{-19} \text{ J}$; $\epsilon_v = 2,918.10^{-19} \text{ J}$
- D. $\epsilon_d = 2,855.10^{-19} \text{ J}$; $\epsilon_v = 3,374.10^{-19} \text{ J}$

Câu 52. Cho $h = 6,625.10^{-34} \text{ Js}$, $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Tính năng lượng của photon có bước sóng 500 nm ?

- A. 4.10^{-16} J
- B. $3,9.10^{-17} \text{ J}$
- C. $2,5 \text{ eV}$
- D. $24,8 \text{ eV}$

Câu 53. Một kim loại có giới hạn quang điện là $0,3 \mu\text{m}$. Biết $h = 6,625.10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Công thoát của electron ra khỏi kim loại đó là

- A. $6,625.10^{-19} \text{ J}$
- B. $6,625.10^{-25} \text{ J}$
- C. $6,625.10^{-49} \text{ J}$
- D. $5,9625.10^{-32} \text{ J}$

Câu 54. Biết công cần thiết để bứt electron ra khỏi tế bào quang điện là $A = 4,14 \text{ eV}$. Giới hạn quang điện của tế bào là:

- A. $\lambda_0 = 0,3 \mu\text{m}$
- B. $\lambda_0 = 0,4 \mu\text{m}$
- C. $\lambda_0 = 0,5 \mu\text{m}$
- D. $\lambda_0 = 0,6 \mu\text{m}$

Câu 55. Công thoát electron của một kim loại là $2,36 \text{ eV}$. Cho $h = 6,625.10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$. Giới hạn quang điện của kim loại trên là :

- A. $0,53 \mu\text{m}$
- B. $8,42.10^{-26} \text{ m}$
- C. $2,93 \mu\text{m}$
- D. $1,24 \mu\text{m}$

Câu 56. Trong hiện tượng quang điện, biết công thoát của các electron quang điện của kim loại là $A = 2 \text{ eV}$. Cho $h = 6,625.10^{-34} \text{ Js}$, $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Bước sóng giới hạn của kim loại có giá trị nào sau đây ?

- A. $0,621 \mu\text{m}$
- B. $0,525 \mu\text{m}$
- C. $0,675 \mu\text{m}$
- D. $0,585 \mu\text{m}$

Câu 57. Một bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda = 0,2.10^{-6} \text{ m}$. Tính lượng tử (năng lượng photon) của bức xạ đó.

- A. $\epsilon = 99,375.10^{-20} \text{ J}$
- B. $\epsilon = 99,375.10^{-19} \text{ J}$
- C. $\epsilon = 9,9375.10^{-20} \text{ J}$
- D. $\epsilon = 9,9375.10^{-19} \text{ J}$

Câu 58. Năng lượng của photon là $2,8.10^{-19} \text{ J}$. Cho hằng số Planck $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$; vận tốc của ánh sáng trong chân không là $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Bước sóng của ánh sáng này là

- A. $0,45 \mu\text{m}$
- B. $0,58 \mu\text{m}$
- C. $0,66 \mu\text{m}$
- D. $0,71 \mu\text{m}$

Câu 59. Một kim loại làm catốt của tế bào quang điện có công thoát là $A = 3,5 \text{ eV}$. Chiếu vào catốt bức xạ có bước sóng nào sau đây thì gây ra hiện tượng quang điện. Cho $h = 6,625.10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$

- A. $\lambda = 3,35 \mu\text{m}$
- B. $\lambda = 0,355.10^{-7} \text{ m}$
- C. $\lambda = 35,5 \mu\text{m}$
- D. $\lambda = 0,355 \mu\text{m}$

Câu 60. Kim loại làm catốt của tế bào quang điện có công thoát $A = 3,45 \text{ eV}$. Khi chiếu vào 4 bức xạ điện từ có $\lambda_1 = 0,25 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,4 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,56 \mu\text{m}$, $\lambda_4 = 0,2 \mu\text{m}$ thì bức xạ nào xảy ra hiện tượng quang điện

- A. λ_3, λ_2
- B. λ_1, λ_4
- C. $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_4$
- D. cả 4 bức xạ trên.