

CHƯƠNG 6. LƯỢNG TỬ
BÀI 1: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN
TRẮC NGHIỆM ĐỊNH TÍNH MẪU

Câu 1: Trong thí nghiệm Héc-xơ, cho ánh sáng hồ quang điện đi qua tấm thủy tinh rồi mới chiếu vào tấm kẽm thì

- A. hiệu ứng quang điện chỉ xảy ra khi cường độ của chùm sáng kích thích đủ lớn.
- B. hiệu ứng quang điện vẫn xảy ra vì giới hạn quang điện của kẽm là ánh sáng nhìn thấy.
- C. hiệu ứng quang điện không xảy ra vì thủy tinh hấp thụ hết tia tử ngoại.
- D. hiệu ứng quang điện vẫn xảy ra vì thủy tinh trong suốt đối với mọi bức xạ.

Câu 2: Khi chiếu ánh sáng hồ quang vào tấm kẽm thì

- A. làm bật các electron ra khỏi bề mặt tấm kẽm.
- B. làm bật các electron và ion dương ra khỏi bề mặt tấm kẽm.
- C. làm bật các ion dương ra khỏi bề mặt tấm kẽm.
- D. không làm tấm kẽm nóng lên.

Câu 3: Chiếu tới bề mặt của một kim loại bức xạ có bước sóng λ (đối với chân không), giới hạn quang điện của kim loại đó là λ_0 . Biết hằng số Planck là h , tốc độ ánh sáng trong chân không là c . Để có hiện tượng quang điện xảy ra thì

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

Câu 4: Hiện tượng nào dưới đây là hiện tượng quang điện?

- A. Electron bật ra khỏi kim loại bị nung nóng.
- B. Electron bật ra khỏi kim loại khi có ion đập vào.
- C. Electron bị bật ra khỏi một nguyên tử khi va chạm với một nguyên tử khác.
- D. Electron bị bật ra khỏi mặt kim loại khi bị chiếu sáng.

Câu 5: Xét ba loại êlectrôn trong một tấm kim loại:

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

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

- A. Các êlectrôn loại 1.
- B. Các êlectrôn loại 2.
- C. Các êlectrôn loại 3.
- D. Các êlectrôn thuộc cả ba loại.

Câu 6: Ánh sáng nhìn thấy màu tím 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 7: Một kim loại có giới hạn quang điện λ_0 . Chiếu lần lượt các bức xạ điện từ 1, 2, 3 và 4 có bước sóng tương ứng là $2\lambda_0$; $1,5\lambda_0$; $1,2\lambda_0$ và $0,5\lambda_0$. Bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện là

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

NGHIÊM CẨM IN HOẠC PHOTO

Câu 8: Nếu quan niệm ánh sáng chỉ có tính chất sóng thì không thể giải thích được hiện tượng nào dưới đây?

- A. Khúc xạ ánh sáng.
- B. Giao thoa ánh sáng.
- C. Quang điện.
- D. Phản xạ ánh sáng.

Câu 9: Có thể giải thích hiện tượng quang điện bằng thuyết nào dưới đây?

- A. Thuyết electron cổ điển.
- B. Thuyết lượng tử ánh sáng.
- C. Thuyết động học phân tử.
- D. Thuyết điện từ về ánh sáng.

Câu 10: 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 11: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Ánh sáng đơn sắc có tần số càng lớn thì photon ứng với ánh sáng đó có năng lượng càng lớn.
- B. Năng lượng của photon giảm dần khi photon ra xa dần nguồn sáng.
- C. Photon tồn tại trong cả trạng thái đứng yên và trạng thái chuyển động.
- D. Năng lượng của các loại photon đều bằng nhau.

Câu 12: Theo thuyết lượng tử ánh sáng

- A. mỗi photon của chùm sáng đơn sắc có tần số f có năng lượng tỉ lệ nghịch với f .
- B. các photon không có động lượng.
- C. trong chân không các photon bay vuông góc với tia sáng với tốc độ 3.10^8 m/s.
- D. cường độ chùm sáng tỉ lệ với số photon phát ra trong 1 giây.

Câu 13: Phát biểu nào sau đây về thuyết lượng tử là **sai**?

- A. Trong các môi trường, photon bay với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s dọc theo các tia sáng.
- B. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
- C. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên.
- D. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f , các photon đều có năng lượng hf .

Câu 14: Theo quan điểm của thuyết lượng tử, phát biểu nào sau đây **sai**?

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

Câu 15: Dùng thuyết lượng tử ánh sáng không giải thích được

- A. hiện tượng quang – phát quang.
- B. hiện tượng tán sắc ánh sáng.

C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.

D. hiện tượng quang điện ngoài.

Câu 16: Ánh sáng nhìn thấy

A. có bản chất hạt.

B. có lưỡng tính sóng hạt.

C. có bản chất là sóng đàn hồi.

D. không truyền được trong chân không.

Câu 17: Ánh sáng nhìn thấy bản chất là

A. hạt.

B. lưỡng - sóng hạt.

C. sóng đàn hồi.

D. sóng điện từ.

Câu 18: Khi giải thích về hiện tượng quang điện, Anhxtanh cho rằng, mỗi photon bị hấp thụ sẽ truyền toàn bộ năng lượng của nó cho

A. ba electron.

B. hai electron.

C. một electron.

D. bốn electron.

Câu 19: Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về photon ánh sáng?

A. Năng lượng của photon ánh sáng tím lớn hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.

B. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.

C. Mỗi photon có một năng lượng xác định.

D. Năng lượng của các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.

Câu 20: Một kim loại có giới hạn quang điện là λ_0 . Chiếu bức xạ có bước sóng bằng $\lambda_0/3$ vào kim loại này. Cho rằng năng lượng mà electron quang điện hấp thụ từ photon của bức xạ trên, một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại biến hoàn toàn thành động năng của nó. Giá trị động năng này là

A. $3hc/\lambda_0$.

B. $0,5hc/\lambda_0$.

C. $hc/(3\lambda_0)$.

D. $2hc/\lambda_0$.

Câu 21: Gọi ϵ_D , ϵ_L , ϵ_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 22: Với ϵ_1 , ϵ_2 , ϵ_3 lần lượt là năng lượng của photon ứng với các bức xạ màu vàng, bức xạ tử ngoại và bức xạ hồng ngoại thì

A. $\epsilon_1 > \epsilon_2 > \epsilon_3$.

B. $\epsilon_2 > \epsilon_3 > \epsilon_1$.

C. $\epsilon_2 > \epsilon_1 > \epsilon_3$.

D. $\epsilon_3 > \epsilon_1 > \epsilon_2$.

Câu 23: Trong không khí, photon A có bước sóng lớn gấp n lần bước sóng của photon B thì tỉ số năng lượng photon A và năng lượng photon B là

A. n .

B. $1/n$.

C. n^2 .

D. $1/n^2$.

Câu 24: Ánh sáng đơn sắc có tần số f thì photon của nó có năng lượng là ϵ . Nếu tần số tăng 2 lần thì năng lượng photon bằng

A. 4ϵ .

B. $\epsilon/4$.

C. $\epsilon/2$.

D. 2ϵ .

Câu 25: Một nguồn sáng phát ánh sáng đơn sắc có tần số f với công suất P . Gọi h là hằng số Planck. Trong 1 giây, số photon do nguồn phát ra là

A. Ph/f .

B. $P/(hf)$.

C. Phf .

D. hf/P .

NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

Câu 26: Chùm ánh sáng đơn sắc mà năng lượng mỗi photon bằng ε (J) chiếu vuông góc vào một diện tích S (m^2) với cường độ I (W/m^2). Hằng số Plăng h . Số photon đập lên diện tích ấy trong một đơn vị thời gian là

- A. $\varepsilon S/I$. B. $2SI/\varepsilon$. C. $SI\varepsilon$. D. IS/ε .

Câu 27: Trong hiện tượng quang điện trong, mỗi photon của bức xạ điện từ kích thích

- A. truyền một phần năng lượng của nó cho một electron liên kết.
B. truyền toàn bộ năng lượng của nó cho một electron liên kết.
C. truyền toàn bộ năng lượng của nó cho nhiều electron liên kết.
D. truyền một phần năng lượng của nó cho nhiều electron liên kết.

Câu 28: Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng

- A. điện trở của một khối chất bán dẫn tăng khi được chiếu sáng.
B. điện trở suất của một khối chất bán dẫn giảm khi được chiếu sáng.
C. điện trở của một khối kim loại tăng khi được chiếu sáng.
D. truyền dẫn ánh sáng theo sợi quang.

Câu 29: Trong hiện tượng quang dẫn, mỗi photon của ánh sáng kích thích có năng lượng ε sau khi truyền năng lượng cho một electron liên kết thì năng lượng còn lại của photon đó là

- A. $\varepsilon/2$. B. $\varepsilon/3$. C. 0. D. $\varepsilon/4$.

Câu 30: Trong hiện tượng quang dẫn, mỗi photon của ánh sáng kích thích sẽ truyền toàn bộ năng lượng của nó cho

- A. một electron tự do. B. hai electron tự do.
C. một electron liên kết. D. hai electron liên kết.

Câu 31: Khi chiếu bức xạ điện từ thích hợp vào chất bán dẫn thì giải phóng ra các electron dẫn và để lại các lỗ trống. Chọn phát biểu đúng.

- A. Chỉ các lỗ trống đóng vai trò là các hạt tải điện.
B. Chỉ các electron đóng vai trò là các hạt tải điện.
C. Cả các lỗ trống và các electron đóng vai trò là các hạt tải điện.
D. Cả các lỗ trống và các electron đều không phải là các hạt tải điện.

Câu 32: Quang điện trở được chế tạo từ

- A. kim loại và có đặc điểm là điện trở suất của nó giảm khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.
B. chất bán dẫn và có đặc điểm là dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện tốt khi được chiếu sáng thích hợp.
C. chất bán dẫn và có đặc điểm là dẫn điện tốt khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện kém được chiếu sáng thích hợp.
D. kim loại và có đặc điểm là điện trở suất của nó tăng khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

Câu 33: Quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng

- A. quang điện ngoài.
- B. quang - phát quang.
- C. cảm ứng điện từ.
- D. quang điện trong.

Câu 34: Nguyên tắc hoạt động của pin quang điện dựa vào hiện tượng

- A. chất bán dẫn phát quang do được nung nóng.
- B. quang – phát quang.
- C. quang điện ngoài.
- D. quang điện trong.

Câu 35: Pin quang điện được ứng dụng trong

- A. sản xuất năng lượng tái tạo.
- B. truyền tải điện.
- C. kích thích phản ứng nhiệt hạch.
- D. kích thích sự phát quang.

Câu 36: 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 37: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Pin quang điện là thiết bị biến đổi quang năng thành hóa năng.
- B. Hiện tượng ánh sáng giải phóng các electron liên kết để cho chúng trở thành các electron dẫn gọi là hiện tượng quang điện trong.
- C. Hiện tượng điện trở của chất bán dẫn giảm khi bị nung nóng gọi là hiện tượng quang dẫn.
- D. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng dẫn tín hiệu bằng cáp quang.

Câu 38: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Ánh sáng có bước sóng càng lớn thì càng dễ gây ra hiện tượng quang điện.
- B. Theo thuyết lượng tử ánh sáng, photon chuyển động với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s trong mọi môi trường.
- C. Hiện tượng quang điện chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.
- D. Pin quang điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong.

Đáp án

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

DẠNG 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN VẬN DỤNG CÁC ĐỊNH LUẬT QUANG ĐIỆN

1. Sự truyền photon

Ví dụ 1: Công suất của một nguồn sáng là $P = 2,5 \text{ W}$. Biết nguồn phát ra ánh sáng đơn sắc đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,3 \mu\text{m}$. Cho hằng số Plăng $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ và tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. số photon phát ra từ nguồn sáng trong một phút là

- A. $2,26 \cdot 10^{20}$. B. $5,8 \cdot 10^{18}$. C. $3,8 \cdot 10^{19}$. D. $3,8 \cdot 10^{18}$.

Ví dụ 2: Một bức xạ hồng ngoại truyền trong môi trường có chiết suất 1,4 thì có bước sóng 3 pm và một bức xạ tử ngoại truyền trong môi trường có chiết suất 1,5 có bước sóng 0,14 μm . Tỉ số năng lượng photon 2 và photon 1 là

- A. 24 lần. B. 50 lần. C. 20 lần. D. 230 lần.

Ví dụ 3: (CĐ-2008) Trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng 720 nm, ánh sáng tím có bước sóng 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 1,33 và 1,34. Tỉ số năng lượng của photon đỏ và năng lượng photon tím trong môi trường trên là

- A. 133/134. B. 5/9. C. 9/5. D. 2/3.

Ví dụ 4: (ĐH-2012) Laze A phát ra chùm bức xạ có bước sóng 0,45 μm với công suất 0,8W. Laze B phát ra chùm bức xạ có bước sóng 0,60 pm 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. 20/9. C. 2. D. 3/4.

Ví dụ 5 (8+): Một nguồn sáng có công suất 3,58 W, phát ra ánh sáng tỏa ra đều theo mọi hướng mà mỗi photon có năng lượng $3,975 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Một người quan sát đứng cách nguồn sáng 300 km. Bỏ qua sự hấp thụ ánh sáng bởi khí quyển. Tính số photon lọt vào mắt người quan sát trong mỗi giây. Coi bán kính con người là 2 mm.

- A. 70. B. 80. C. 90. D. 100.

Ví dụ 6 (8+): Ánh sáng đơn sắc với bước sóng $0,39 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ chiếu vuông góc vào một diện tích 4 cm^2 . Cho hằng số Plăng $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ và tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Nếu cường độ ánh sáng bằng 0,15 (W/m^2) thì số photon đập lên diện tích ấy trong một đơn vị thời gian là

- A. $5,8 \cdot 10^{18}$. B. $1.888 \cdot 10^{14}$. C. $3.118 \cdot 10^{14}$. D. $1,177 \cdot 10^{14}$.

2. Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện

Ví dụ 1: (CĐ 2007) Công thoát electron (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 μm . B. 0,22 μm . C. $0,66 \cdot 10^{-19} \mu\text{m}$. D. 0,66 μm .

Ví dụ 2: (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.

3. Công thức Anhtan

Ví dụ 1: (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. $2K - A$. B. $K - A$. C. $K + A$. D. $2K + A$.

Ví dụ 2 (8+): Chiếu chùm photon có năng lượng $9,9375 \cdot 10^{-19}$ (J) vào tấm kim loại có công thoát $8,24 \cdot 10^{-19}$ (J). Biết động Tốc độ cực đại electron khi văng cực đại của electron bằng hiệu năng lượng của photon và công thoát, khối lượng của electron là $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg. ừa bút ra khỏi bề mặt là

- A. $0,4 \cdot 10^6$ (m/s). B. $0,8 \cdot 10^6$ (m/s). C. $0,6 \cdot 10^6$ (m/s). D. $0,9 \cdot 10^6$ (m/s).

Ví dụ 3 (8+): Cho hằng số Planck $6,625 \cdot 10^{-34}$ Js và tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ m/s. Chiếu vào tấm kim loại có công thoát electron là 1,88 eV, ánh sáng bước sóng $0,489 \mu\text{m}$. 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. Động năng đó bằng

- A. $3,927 \cdot 10^{-19}$ (J). B. $1,056 \cdot 10^{-19}$ (J). C. $2,715 \cdot 10^{-19}$ (J). D. $1,128 \cdot 10^{-19}$ (J).

4. Hiệu suất lượng tử

Ví dụ 1 (8+): Hai tấm kim loại phẳng A và B đặt song song đối diện nhau và được nối kín bằng một ampe kế. Chiếu chùm bức xạ vào tấm kim loại A, làm bút các quang electron và chỉ có 25% bay về tấm B. Nếu số chỉ của ampe kế là $1,4 \mu\text{A}$ thì electron bút ra khỏi tấm A trong 1 giây là

- A. $1,25 \cdot 10^{12}$. B. $35 \cdot 10^{11}$. C. $35 \cdot 10^{12}$. D. $35 \cdot 10^{13}$.

Ví dụ 2 (8+): Hai tấm kim loại phẳng A và B đặt song song đối diện nhau và được nối kín bằng một ampe kế. Chiếu chùm bức xạ công suất là 3 mW mà mỗi photon có năng lượng $9,9 \cdot 10^{-19}$ (J) vào tấm kim loại A, làm bút các quang electron. Cứ 10000 photon chiếu vào A thì có 94 electron bị bút ra và chỉ một số đến được bản B. Nếu số chỉ của ampe kế là $3,375 \mu\text{A}$ thì có bao nhiêu phần trăm electron không đến được bản B?

- A. 74%. B. 30%. C. 26%. D. 19%.

5. Điện thế cực đại của vật dẫn

Ví dụ 1 (8+): Công thoát electron của quả cầu kim loại là 2,36 eV. Chiếu ánh sáng kích thích mà photon có năng lượng 4,78 eV vào quả cầu kim loại trên đặt cô lập thì điện thế cực đại của quả cầu là:

- A. 2,11 V. B. 2,42 V. C. 1,1 V. D. 11 V.

Ví dụ 2 (8+): Chiếu bức xạ điện từ có bước sóng λ vào tấm kim loại có giới hạn quang điện 0,3624 μm (được đặt cô lập và trung hoà điện) thì điện thế cực đại của nó là 3 (V). Cho hằng số Planck, tốc độ ánh sáng trong chân không và điện tích electron lần lượt là $6,625 \cdot 10^{-34}$ Js, $3 \cdot 10^8$ (m/s) và $-1,6 \cdot 10^{-19}$ (C). Tính bước sóng λ .

- A. 0,1132 μm . B. 0,1932 μm . C. 0,4932 μm . D. 0,0932 μm .

Ví dụ 3 (8+): Chiếu chùm photon có năng lượng 10 eV vào một quả cầu bằng kim loại có công thoát 3 (eV) đặt cô lập và trung hoà về điện. Sau khi chiếu một thời gian quả cầu nối với đất qua một điện trở 2 (Ω) thì dòng điện cực đại qua điện trở là

- A. 1,32 A. B. 2,34 A. C. 2,64 A. D. 3,5 A.

Ví dụ 4 (8+): Chiếu đồng thời ba bức xạ có bước sóng lần lượt 0,2 μm , 0,18 μm và 0,25 μm vào một quả cầu kim loại (có công thoát electron là $7,23 \cdot 10^{-19}$ (J)) đặt cô lập và trung hoà về điện. Cho hằng số Planck, tốc độ ánh sáng trong chân không và điện tích electron lần lượt là $6,625 \cdot 10^{-34}$ Js, $3 \cdot 10^8$ (m/s) và $-1,6 \cdot 10^{-19}$ (C). Sau khi chiếu một thời gian điện thế cực đại của quả cầu đạt được là

- A. 2,38 V. B. 4,07 V. C. 1,69 V. D. 0,69 V.

Ví dụ 5 (8,5+): Khi chiếu bức xạ có tần số f_1 vào một quả cầu kim loại đặt cô lập và trung hoà về điện thì xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu là V_1 và động năng ban đầu cực đại của electron quang điện đúng bằng công thoát của kim loại. Chiếu tiếp bức xạ có tần số $f_2 = f_1 + f$ vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là $5V_1$. Hỏi chiếu riêng bức xạ có tần số f vào quả cầu nói trên đang trung hoà về điện thì điện thế cực đại của quả cầu là

- A. $4V_1$. B. $2,5V_1$. C. $2V_1$. D. $3V_1$.

Ví dụ 6 (8,5+): Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ_1 vào một quả cầu kim loại đặt cô lập và trung hoà về điện thì xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu là V_1 và động năng ban đầu cực đại của electron quang điện đúng bằng nửa công thoát của kim loại. Chiếu tiếp bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = \lambda_1 - \lambda$ vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là $5V_1$. Hỏi chiếu riêng bức xạ có bước sóng λ vào quả cầu nói trên đang trung hoà về điện thì điện thế cực đại của quả cầu là

- A. $4V_1$. B. $2,5V_1$. C. $2V_1$. D. $3,25V_1$.

6. Quãng đường đi được tối đa trong điện trường cản

Ví dụ 1 (8+): Một điện cực phẳng làm bằng kim loại có công thoát $3,2 \cdot 10^{-19}$ (J) được chiếu bởi bức xạ photon có năng lượng $4,8 \cdot 10^{-19}$ (J). Cho điện tích của electron là $-1,6 \cdot 10^{-19}$ (C). Hỏi electron quang điện có thể rời xa bề mặt một khoảng tối đa bao nhiêu nếu bên ngoài điện cực có một điện trường cản là 5 (V/m).

- A. 0,2 m. B. 0,4 m. C. 0,1 m. D. 0,3 m.

Ví dụ 2 (8+): Một quả cầu bằng nhôm được chiếu bởi bức xạ tử ngoại có bước sóng 83 nm xảy ra hiện tượng quang điện. Biết giới hạn quang điện của nhôm là 332 nm. Cho hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Hỏi electron quang điện có thể rời xa bề mặt một khoảng tối đa bao nhiêu nếu bên ngoài điện cực có một điện trường cản là 7,5 (V/cm).

- A. 0,018 m. B. 1,5 m. C. 0,2245 m. D. 0,015 m.

7. Quang trở. Pin quang điện

Ví dụ 1: Một chất bán dẫn có giới hạn quang dẫn là $5 \mu\text{m}$. Biết tốc độ ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8$ m/s và hằng số Plank là $6,625 \cdot 10^{-34}$ Js. Tính năng lượng kích hoạt của chất đó.

- A. $4 \cdot 10^{-19}$ J. B. 3,97 eV. C. 0,35 eV. D. 0,25 eV.

Ví dụ 2 (8+): Một bộ pin quang điện gồm nhiều pin mắc nối tiếp. Diện tích tổng cộng của các pin là $0,4 \text{ m}^2$. Dòng ánh sáng chiếu vào bộ pin có cường độ 1000 W/m^2 . Khi cường độ dòng điện mà bộ pin cung cấp cho mạch ngoài là 2,5A thì điện áp đo được hai cực của bộ pin là 20 V. Hiệu suất của bộ pin là

- A. 43,6%. B. 14,25%. C. 12,5%. D. 28,5%.

Ví dụ 3 (8+): Một mạch điện xoay chiều nối tiếp gồm quang trở, cuộn cảm có cảm kháng 20Ω , có điện trở 30Ω và tụ điện có dung kháng 60Ω . Chiếu sáng quang trở với một cường độ sáng nhất định thì công suất tiêu thụ điện trên quang trở là cực đại. Xác định điện trở của quang trở khi đó.

- A. 40Ω . B. 20Ω . C. 50Ω . D. 10Ω .

ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai

NGHIÊM CĂM IN HOẶC PHOTO

Đáp án

1. Sự truyền phôtôn

1A	2C	3B	4A	5D	6D				
----	----	----	----	----	----	--	--	--	--

2. Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện

1D	2C								
----	----	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Công thức Anhxtanh

1D	2C	3B							
----	----	----	--	--	--	--	--	--	--

4. Hiệu suất lượng tử

1C	2C								
----	----	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Điện thế cực đại của vật dẫn

1B	2B	3D	4A	5D	6D				
----	----	----	----	----	----	--	--	--	--

6. Quãng đường đi được tối đa trong điện trường cản

1A	2D								
----	----	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Quang trở. Pin quang điện

1D	2C	3C							
----	----	----	--	--	--	--	--	--	--

DẠNG 2: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN ELECTRON QUANG ĐIỆN CHUYỂN ĐỘNG TRONG ĐIỆN TỪ TRƯỜNG

Electron chuyển động trong từ trường đều

Ví dụ 1: Cho chùm hẹp các electron quang điện có tốc độ $7,31 \cdot 10^5$ (m/s) và hướng nó vào một từ trường đều có cảm ứng từ $9,1 \cdot 10^{-5}$ (T) theo hướng vuông góc với từ trường. Biết khối lượng và điện tích của electron lần lượt là $9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg) và $-1,6 \cdot 10^{-19}$ (C). Xác định bán kính quỹ đạo các electron đi trong từ trường.

- A. 6 cm. B. 4,5 cm. C. 5,7 cm. D. 4,6 cm.

Ví dụ 2 (8+): Cho chùm hẹp các electron quang điện và hướng nó vào một từ trường đều cảm ứng từ $B = 10^{-4}$ T theo phương vuông góc với từ trường. Biết khối lượng và điện tích của electron lần lượt là $9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg) và $-1,6 \cdot 10^{-19}$ (C). Tính chu kì của electron trong từ trường.

- A. 1 μ s. B. 2 μ s. C. 0,26 μ s. D. 0,36 μ s.

Electron chuyển động trong điện trường

Ví dụ 1: Khi chiếu một photon có năng lượng 5,5 eV vào tấm kim loại có công thoát 2 eV. 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. Tách ra một electron rồi cho bay từ M đến N trong một điện trường với hiệu điện thế $U_{NM} = -2$ (V). Động năng của electron tại điểm N là

- A. 1,5 (eV). B. 2,5 (eV). C. 5,5 (eV). D. 3,5 (eV).

Ví dụ 2 (8+): Khi chiếu một bức xạ có bước sóng 400 (nm) vào tấm kim loại có công thoát 2 (eV). Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện có tốc độ lớn nhất rồi cho bay từ M đến N trong một điện trường mà hiệu điện thế $U_{MN} = -5$ (V). Tính tốc độ của electron tại điểm N.

- A. $1,245 \cdot 10^6$ (m/s). B. $1,236 \cdot 10^6$ (m/s).
C. $1,465 \cdot 10^6$ (m/s). D. $2,125 \cdot 10^6$ (m/s).

Ví dụ 3 (8+): Cho chùm hẹp các electron quang điện có tốc độ 10^6 (m/s) bay dọc theo đường sức trong một điện trường đều có cường độ 9,1 (V/m) sao cho hướng của vận tốc ngược hướng với điện trường. Tính quãng đường đi được sau thời gian 1000 ns. Biết khối lượng và điện tích của electron lần lượt là $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg và $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

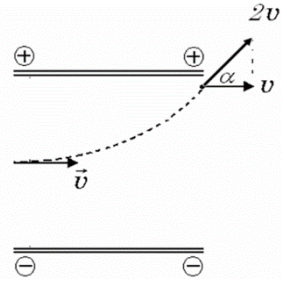
- A. 1,6 (m). B. 1,8 (m). C. 0,2 (m). D. 2,5 (m).

Ví dụ 4 (8+): Hai bản kim loại phẳng có độ dài 30 cm đặt nằm ngang, song song cách nhau một khoảng 16 cm. Giữa hai bản tụ có một hiệu điện thế 4,55 (V). Hướng một chùm hẹp các electron quang điện có tốc độ 106 (m/s) theo phương ngang vào giữa hai bản tại điểm O cách đều hai bản. Khối lượng của electron là $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg. Tính thời gian electron chuyển động trong tụ.

- A. 100 (ns). B. 50 (ns). C. 179 (ns). D. 300 (ns).

NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

Ví dụ 5 (8+): Hai bản kim loại phẳng đặt nằm ngang, đối diện, song song cách nhau một khoảng d tạo thành một tụ điện phẳng. Giữa hai bản tụ có một hiệu điện thế U . Hướng một chùm hẹp các electron quang điện có tốc độ V theo phương ngang đi vào giữa hai bản tại điểm O cách đều hai bản thì khi nó vừa ra khỏi hai bản nó có tốc độ $2v$. Khi vừa ra khỏi tụ điện vectơ vận tốc hợp với vectơ vận tốc ban đầu một góc



- A. 30° . B. 60° . C. 45° . D. 90° .

Ví dụ 6 (8+): Hai bản cực A, B của một tụ điện phẳng rất rộng làm bằng kim loại đặt song song và đối diện nhau. Khoảng cách giữa hai bản là 4 cm. Chiếu vào tâm O của bản A một bức xạ đơn sắc thì tốc độ ban đầu cực đại của các electron quang điện là $0,76 \cdot 10^6$ (m/s). Khối lượng và điện tích của electron là $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg và $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Đặt giữa hai bản A và B một hiệu điện thế $U_{AB} = 4,55$ (V). Các electron quang điện có thể tới cách bản B một đoạn gần nhất là bao nhiêu?

- A. 6,4 cm. B. 2,5 cm. C. 1,4 cm. D. 2,6 cm.

Ví dụ 7 (8+): Hai bản cực A, B của một tụ điện phẳng làm bằng kim loại. Khoảng cách giữa hai bản là 4 cm. Chiếu vào tâm O của bản A một bức xạ đơn sắc có bước sóng thì tốc độ ban đầu cực đại của các electron quang điện là 10^6 (m/s). Đặt giữa hai bản A và B một hiệu điện thế $U_{AB} = 4,55$ (V). Khối lượng và điện tích của electron là $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg và $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Khi các electron quang điện rơi trở lại bản A, điểm rơi cách O một đoạn xa nhất bằng bao nhiêu?

- A. 5 cm. B. 2,5 cm. C. 2,8 cm. D. 2,9 cm.

Ví dụ 8 (8+): Một tụ điện phẳng gồm hai tấm kim loại A và K hình tròn đủ rộng đặt song song cách nhau 1 cm, hiệu điện thế $U_{AK} = 1$ V. Chiếu bức xạ thích hợp vào tâm của K thì tốc độ ban đầu cực đại của các electron quang điện là $7 \cdot 10^5$ (m/s). Khối lượng và điện tích của electron là $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg và $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Tìm bán kính lớn nhất của miền trên A có electron quang điện đập vào.

- A. 6,4 cm. B. 2,5 cm. C. 2,4 cm. D. 2,3 cm.

Ví dụ 9 (8+): Hướng chùm electron quang điện có tốc độ 10^6 (m/s) vào một điện trường đều và một từ trường đều có cảm ứng từ $0,5 \cdot 10^{-4}$ (T) thì nó vẫn chuyển động theo một đường thẳng. Biết vectơ E song song cùng chiều với Ox , vectơ B song song cùng chiều với Oy , vectơ vận tốc song song cùng chiều với Oz ($Oxyz$ là hệ trục tọa độ Đề các vuông góc). Độ lớn của vectơ cường độ điện trường là

- A. 20 V/m. B. 30 v/m. C. 40 v/m. D. 50 v/m.

Đáp án

Electron chuyển động trong từ trường đều

1D	2D								
-----------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--

Electron chuyển động trong điện trường

1A	2C	3B	4C	5B	6D	7A	8C	9D	
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	--



BÀI 2: THUYẾT BO. QP HIDRO. SỰ PHÁT QUANG. TIA X

TRẮC NGHIỆM ĐỊNH TÍNH MẪU

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là sai, khi nói về mẫu nguyên tử Bo?

- A. Khi ở trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ.
- B. Khi ở trạng thái dừng, nguyên tử có bức xạ.
- C. Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng E_m ($E_m < E_n$) thì nguyên tử phát ra một photon có năng lượng đúng bằng $(E_n - E_m)$.
- D. Nguyên tử chỉ tồn tại ở một số trạng thái có năng lượng xác định, gọi là các trạng thái dừng.

Câu 2: Chọn câu đúng. Trạng thái dừng là:

- A. trạng thái electron không chuyển động quanh hạt nhân.
- B. trạng thái hạt nhân không dao động.
- C. trạng thái đứng yên của nguyên tử.
- D. trạng thái ổn định của hệ thống nguyên tử.

Câu 3: Theo mẫu nguyên tử Bo, trạng thái dừng của nguyên tử

- A. có thể là trạng thái cơ bản hoặc trạng thái kích thích.
- B. chỉ là trạng thái kích thích.
- C. là trạng thái mà các electron trong nguyên tử dừng chuyển động.
- D. chỉ là trạng thái cơ bản.

Câu 4: Xét ba mức năng lượng E_K , E_L và E_M của nguyên tử hiđrô. Một photon có năng lượng bằng $E_M - E_K$ bay đến gặp nguyên tử này. Nguyên tử sẽ hấp thụ photon và chuyển trạng thái như thế nào?

- A. Không hấp thụ.
- B. Hấp thụ nhưng không chuyển trạng thái.
- C. Hấp thụ rồi chuyển từ K lên M rồi lên L.
- D. Hấp thụ rồi chuyển thẳng từ K lên M.

Câu 5: Có một đám nguyên tử hiđrô, xét ba mức năng lượng E_K , E_M và E_L . Chiếu vào đám nguyên tử này một chùm ánh sáng đơn sắc mà mỗi photon trong chùm có năng lượng là $\varepsilon = E_M - E_K$. Sau đó nghiên cứu quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử trên. Ta sẽ thu được bao nhiêu vạch quang phổ?

- A. Một vạch.
- B. Hai vạch.
- C. Ba vạch.
- D. Bốn vạch.

Câu 6: Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

- A. 3.
- B. 1.
- C. 6.
- D. 4.

NGHIÊM CĂM IN HOẶC PHOTO

Câu 7: Hiện tượng quang phát quang là sự hấp thụ

A. ánh sáng trong miền nhìn thấy có bước sóng λ_1 để phát ra ánh sáng nhìn thấy khác có bước sóng $\lambda_2 > \lambda_1$.

B. ánh sáng trong miền nhìn thấy có bước sóng λ_1 để phát ra ánh sáng nhìn thấy khác có bước sóng $\lambda_2 < \lambda_1$.

C. bức xạ điện từ có bước sóng λ_1 để phát ra bức xạ điện từ khác có bước sóng $\lambda_2 > \lambda_1$.

D. bức xạ điện từ có bước sóng λ_1 để phát ra bức xạ điện từ khác có bước sóng $\lambda_2 < \lambda_1$.

Câu 8: Trong hiện tượng quang-phát quang, sau khi tắt ánh sáng kích thích thì sự phát quang còn kéo dài thêm một khoảng thời gian là Δt . Giá trị của Δt

A. chỉ vào cỡ micro giây.

B. vào cỡ vài giờ.

C. là như nhau đối với mọi chất lân quang.

D. khác nhau tùy thuộc vào chất phát quang.

Câu 9: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, để phát ánh sáng huỳnh quang, mỗi nguyên tử hay phân tử của chất phát quang hấp thụ hoàn toàn một photon của ánh sáng kích thích có năng lượng ε để chuyển sang trạng thái kích thích, sau đó

A. giải phóng một electron tự do có năng lượng nhỏ hơn ε do có mất mát năng lượng.

B. phát ra một photon khác có năng lượng lớn hơn ε do có bổ sung năng lượng.

C. giải phóng một electron tự do có năng lượng lớn hơn ε do có bổ sung năng lượng.

D. phát ra một photon khác có năng lượng nhỏ hơn ε do mất mát năng lượng.

Câu 10: Phát biểu nào sau đây là **sai**, khi nói về hiện tượng quang - phát quang?

A. Sự huỳnh quang và lân quang thuộc hiện tượng quang - phát quang.

B. Khi được chiếu sáng bằng tia tử ngoại, chất lỏng fluorexêin (chất điệp lục) phát ra ánh sáng huỳnh quang màu lục.

C. Bước sóng của ánh sáng phát quang bao giờ cũng lớn hơn bước sóng của ánh sáng mà chất phát quang hấp thụ.

D. Bước sóng của ánh sáng phát quang bao giờ cũng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng mà chất phát quang hấp thụ.

Câu 11: Trong hiện tượng quang - phát quang, sự hấp thụ một photon dẫn đến sự giải phóng

A. một electron.

B. một cặp electron và lỗ trống.

C. một cặp electron và ion dương.

D. một photon khác.

Câu 12: Sự lân quang có đặc điểm là sau khi tắt ánh sáng kích thích thì

A. ánh sáng phát quang bị tắt ngay.

B. ánh sáng phát quang kéo dài thêm một thời gian.

C. ánh sáng phát quang duy trì mãi mãi.

D. ánh sáng phát quang bị đổi màu rất nhanh.

Câu 13: Khi chiếu một chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorescein thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đây là hiện tượng

- A. phản xạ ánh sáng. B. hóa - phát quang.
C. tán sắc ánh sáng. D. quang - phát quang.

Câu 14: Chiếu tia tử ngoại vào dung dịch fluorescein thì phát ra ánh sáng màu lục, đó là

- A. sự hóa – phát quang. B. sự phản quang.
C. sự lân quang. D. sự huỳnh quang.

Câu 15: Một chất phát quang có khả năng phát ra ánh sáng màu vàng lục khi được kích thích phát sáng. Hỏi khi chiếu vào chất đó ánh sáng đơn sắc nào dưới đây thì chất đó sẽ phát quang?

- A. Vàng. B. Lục. C. Đỏ. D. Da cam.

Câu 16: Khi chiếu vào một chất lỏng ánh sáng chàm thì ánh sáng huỳnh quang phát ra **không** thể là

- A. ánh sáng tím. B. ánh sáng vàng. C. ánh sáng đỏ. D. ánh sáng lục.

Câu 17: Trong hiện tượng quang phát quang, chất phát quang hấp thụ bức xạ điện từ có chu kì T và phát ra bức xạ điện từ nằm trong miền nhìn thấy có chu kì T'. Hệ thức đúng là

- A. $T' < T$. B. $T' > T$. C. $TT' = 1$. D. $T' = T$.

Câu 18: Sự phát sáng của vật nào dưới đây là sự phát quang?

- A. bóng đèn dây tóc. B. đèn LED.
C. tia sét. D. ánh sáng Mặt Trời.

Câu 19: Hiện tượng hóa-phát quang xảy ra ở

- A. đèn nê ôn. B. đèn LED. C. đèn dây tóc. D. con đom đóm.

Câu 20: Hiện tượng quang-phát quang xảy ra ở

- A. đèn nê ôn. B. đèn LED.
C. màn hình cảm ứng. D. con đom đóm.

Câu 21: Hiện tượng điện-phát quang xảy ra ở

- A. đèn nê ôn. B. đèn LED. C. cháy phốt pho. D. con đom đóm.

Câu 22: Vào buổi tối khi ánh sáng từ đèn ô tô chiếu vào biển báo giao thông, ánh sáng từ biển báo giao thông phát ra giúp lái xe quan sát được. Ánh sáng phát ra từ biển báo đó là ánh sáng

- A. phản xạ. B. huỳnh quang. C. lân quang. D. tán sắc.

Câu 23: Trên các biển báo giao thông, quét một số loại sơn xanh, đỏ, vàng. Các loại sơn này là các chất

- A. huỳnh quang. B. lân quang.
C. phản quang. D. hấp thụ ánh sáng và không phát quang.

NGHIÊM CẨM IN HOẠC PHOTO

Câu 24: Hiện tượng phát quang được ứng dụng trong

- A. phẫu thuật mắt.
- B. siêu âm dạ dày.
- C. biển báo giao thông.
- D. kiểm tra hành lý khách đi máy bay.

Câu 25: Tia laze

- A. không bị hấp thụ.
- B. không cùng bản chất với tia X.
- C. có tần số lớn hơn tia gamma.
- D. có cường độ lớn.

Câu 26: Tia laze

- A. không bị hấp thụ.
- B. không cùng bản chất với tia X.
- C. có tần số lớn hơn tia gamma.
- D. có tính đơn sắc cao.

Câu 27: Tia laze

- A. không được ứng dụng trong y học.
- B. không cùng bản chất với tia X.
- C. có tần số lớn hơn tia gamma.
- D. có tính định hướng cao.

Câu 28: Tia laze có tính đơn sắc rất cao vì các photon do laze phát ra có:

- A. độ sai lệch có tần số là rất nhỏ.
- B. độ sai lệch năng lượng là rất lớn.
- C. độ sai lệch bước sóng là rất lớn.
- D. độ sai lệch tần số là rất lớn.

Câu 29: Tia laze

- A. không được ứng dụng làm dao mổ trong phẫu thuật mắt.
- B. có tác dụng nhiệt.
- C. không được ứng dụng khoan, cắt kim loại.
- D. có khả năng gây ra hiện tượng quang điện cho hầu hết các kim loại.

Câu 30: Trong các tia laze được ứng dụng để

- A. phẫu thuật mắt.
- B. siêu âm dạ dày.
- C. biển báo giao thông.
- D. kiểm tra hành lý khách đi máy bay.

Câu 31: Tia laze **không** được ứng dụng trong

- A. kích thích phản ứng nhiệt hạch.
- B. chụp điện, chiếu điện.
- C. điều khiển con tàu vũ trụ.
- D. khoan, cắt kim loại.

Câu 32: Bút laze mà ta thường dùng để chỉ bảng thuộc loại laze nào?

- A. Khí.
- B. Lỏng.
- C. Rắn.
- D. Bán dẫn.

Câu 33: Chùm tia laser phát ra, tại điểm M cách nguồn một khoảng r mỗi photon có năng lượng ϵ . Hỏi tại điểm N cách nguồn một khoảng $2r$ thì năng lượng mỗi photon là

- A. 2ϵ .
- B. ϵ .
- C. $\epsilon/2$.
- D. $\epsilon/4$.

Đáp án

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

DẠNG 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN VẬN DỤNG TIÊN ĐỀ BO CHO HIDRO

Trạng thái dừng - Quỹ đạo dừng

Ví dụ 1: Trong nguyên tử hiđrô, bán kính Bo là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$ m. Bán kính quỹ đạo dừng O là

- A. $47,7 \cdot 10^{-11}$ m. B. $21,2 \cdot 10^{-11}$ m. C. $84,8 \cdot 10^{-11}$ m. D. $132,5 \cdot 10^{-11}$ m.

Ví dụ 2: Trong nguyên tử hiđrô, bán kính Bo là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$ m. ở một trạng thái kích thích của nguyên tử hiđrô, êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính là $r = 8,48 \cdot 10^{-10}$. Quỹ đạo đó có tên gọi là quỹ đạo dừng

- A. L. B. O. C. N. D. M.

Ví dụ 3: Theo mẫu Bo về nguyên tử hiđrô, nếu lực tương tác tĩnh điện giữa êlectron và hạt nhân khi êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng L là F thì khi êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng O, lực này sẽ là

- A. $\frac{F}{16}$. B. $\frac{16F}{625}$. C. $\frac{F}{4}$. D. $\frac{F}{25}$.

Ví dụ 4 (8+): Các mức năng lượng của nguyên tử hiđrô ở trạng thái dừng được xác định bằng công thức: $E_n = -13,6/n^2$ (eV) với n là số nguyên; n = 1 ứng với mức cơ bản K; n = 2, 3, 4 ... ứng với các mức kích thích. Tính tốc độ electron trên quỹ đạo dừng Bo thứ ba.

- A. $0,73 \cdot 10^6$ (m/s). B. $1,2 \cdot 10^6$ (m/s). C. $1,2 \cdot 10^5$ (m/s). D. $1,1 \cdot 10^5$ (m/s).

Ví dụ 5 (8+): Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, chuyển động của êlectron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Tỉ số giữa tốc độ của êlectron trên quỹ đạo L và tốc độ của êlectron trên quỹ đạo N bằng

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

Ví dụ 6 (8+): Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, chuyển động của êlectron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Tỉ số giữa tốc độ góc của êlectron trên quỹ đạo K và tốc độ góc của êlectron trên quỹ đạo M bằng

- A. 9. B. 27. C. 3. D. 8.

Ví dụ 7 (8,5+): Ở trạng thái cơ bản electron trong nguyên tử Hidro chuyển động trên quỹ đạo K có bán kính $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$ (m). Tính cường độ dòng điện do chuyển động trên quỹ đạo M gây ra

- A. $0,05 \mu\text{A}$. B. $0,95 \text{ mA}$. C. $38,89 \mu\text{A}$. D. $1,05 \text{ mA}$.

Bức xạ hấp thụ photon của nguyên tử hiđrô

Ví dụ 1: Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng O. Khi êlectron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

- A. 3. B. 6. C. 10. D. 4.

Ví dụ 2: Chiếu vào một đám nguyên tử hiđrô (đang ở trạng thái cơ bản) một chùm sáng đơn sắc mà photon trong chùm có năng lượng $\varepsilon = E_p - E_k$ (E_p, E_k là năng lượng

NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

của nguyên tử hiđrô khi electron ở quỹ đạo P, K). Sau đó nghiên cứu quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử trên, ta thu được bao nhiêu vạch ?

- A. 15 vạch. B. 10 vạch. C. 6 vạch. D. 3 vạch.

Ví dụ 3: Hằng số Planck $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$ và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, lấy $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Khi electron (electron) trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng có năng lượng $-0,85 \text{ eV}$ sang quỹ đạo dừng có năng lượng $-3,4 \text{ eV}$ thì nguyên tử phát bức xạ điện từ có bước sóng

- A. $0,4340 \mu\text{m}$. B. $0,4860 \mu\text{m}$. C. $0,4871 \mu\text{m}$. D. $0,6563 \mu\text{m}$.

Ví dụ 4: Chiều một chùm bức xạ đơn sắc có tần số $2,924 \cdot 10^{15} \text{ (Hz)}$ qua một khối khí hiđrô ở nhiệt độ và áp suất thích hợp. Khi đó trong quang phổ phát xạ của khí hiđrô chỉ có ba vạch ứng với các tần số $2,924 \cdot 10^{15} \text{ (Hz)}$; $2,4669 \cdot 10^{15} \text{ (Hz)}$ và f chưa biết. Tính f .

- A. $0,4671 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$. B. $0,4571 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$. C. $0,4576 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$. D. $0,4581 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$.

Ví dụ 5 (+): Hai vạch quang phổ ứng với các dịch chuyển từ quỹ đạo L về K và từ M về L của nguyên tử hiđrô có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 1216 \text{ (Å)}$, $\lambda_2 = 6563 \text{ (Å)}$. Biết mức năng lượng của trạng thái kích thích thứ hai là $-1,51 \text{ (eV)}$. Cho $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, hằng số Planck $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$ và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Tính mức năng lượng của trạng thái cơ bản theo đơn vị (eV).

- A. $-13,6 \text{ eV}$. B. $-13,62 \text{ eV}$. C. $-13,64 \text{ eV}$. D. $-13,43 \text{ eV}$.

Ví dụ 6 (+): Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức $E_n = -13,6/n^2 \text{ (eV)}$ (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng N về quỹ đạo dừng L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng O về quỹ đạo dừng M thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_2 . Mối liên hệ giữa hai bước sóng λ_1 và λ_2 là

- A. $25\lambda_2 = 36\lambda_1$. B. $6\lambda_2 = 5\lambda_1$. C. $256\lambda_2 = 675\lambda_1$. D. $675\lambda_2 = 256\lambda_1$.

Ví dụ 7 (8,5+): Mức năng lượng trong nguyên tử hiđrô được xác định bằng $E = -13,6/n^2 \text{ (eV)}$ với $n \in \mathbb{N}^*$, trạng thái cơ bản ứng với $n = 1$. Khi nguyên tử chuyển từ mức năng lượng O về N thì phát ra một photon có bước sóng λ_0 . Khi nguyên tử hấp thụ một photon có bước sóng λ nó chuyển từ mức năng lượng K lên mức năng lượng M. So với λ_0 thì λ

- A. nhỏ hơn $3200/81$ lần. B. lớn hơn $81/1600$ lần.
C. nhỏ hơn 50 lần. D. lớn hơn 25 lần.

Ví dụ 8 (+): (QG - 2015) Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản. Khi chiếu bức xạ có tần số f_1 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 3 bức xạ. Khi chiếu bức xạ có tần số f_2 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 10 bức xạ. Biết năng lượng ứng với các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô được tính theo biểu thức $E_n = -E_0/n^2$ (E_0 là hằng số dương, $n = 1, 2, 3, \dots$). Tỉ số f_1/f_2 là

- A. $10/3$. B. $27/25$. C. $3/10$. D. $25/27$.

Ví dụ 9 (8+): Trong quang phổ hidro, ba vạch ứng với các dịch chuyển L - K, M - L và N - M có bước sóng lần lượt là $0,1216 (\mu\text{m})$, $0,6563 (\mu\text{m})$ và $1,875 (\mu\text{m})$. Cho biết năng lượng cần thiết tối thiểu để bứt electron ra khỏi nguyên tử hidro từ trạng thái cơ bản là $13,6 (\text{eV})$. Tính bước sóng ứng với sự dịch chuyển từ vô cùng về M.

- A. $0,77 \mu\text{m}$. B. $0,81 \mu\text{m}$. C. $0,87 \mu\text{m}$. D. $0,83 \mu\text{m}$.

Ví dụ 10 (8+): Các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hidro được xác định bằng biểu thức $E_n = -13,6/n^2 (\text{eV})$ ($n = 1, 2, 3, \dots$). Nếu nguyên tử hidro hấp thụ một photon có năng lượng $2,856 \text{ eV}$ thì bước sóng nhỏ nhất của bức xạ mà nguyên tử hidro có thể phát ra là:

- A. $9,74 \cdot 10^{-8} \text{ m}$. B. $9,51 \cdot 10^{-8} \text{ m}$. C. $1,22 \cdot 10^{-8} \text{ m}$. D. $4,87 \cdot 10^{-8} \text{ m}$.

Ví dụ 11 (8+): Khi chiếu lần lượt các bức xạ photon có năng lượng $9 (\text{eV})$, $10,2 (\text{eV})$, $12,75 (\text{eV})$, $16 (\text{eV})$ vào nguyên tử hidro ở trạng thái cơ bản. Hãy cho biết trong các trường hợp đó nguyên tử hidro có hấp thụ photon không? Biết các mức năng lượng của nguyên tử hidro ở trạng thái dừng được xác định bằng công thức: $E_n = -13,6/n^2 (\text{eV})$ với n là số nguyên.

- A. không hấp thụ photon nào. B. hấp thụ 2 photon.
C. hấp thụ 3 photon. D. chỉ hấp thụ 1 photon.

Ví dụ 12 (8+): Khi kích thích nguyên tử hidro ở trạng thái cơ bản bằng cách cho nó hấp thụ photon có năng lượng thích hợp thì bán kính quỹ đạo dừng tăng 16 (lần). Biết các mức năng lượng của nguyên tử hidro ở trạng thái dừng được xác định bằng công thức: $E_n = -13,6/n^2 (\text{eV})$ với n là số nguyên. Tính năng lượng của photon đó.

- A. $12,75 \text{ eV}$. B. $12,2 \text{ eV}$. C. $12,3 \text{ eV}$. D. $12,4 \text{ eV}$.

Ví dụ 13 (8+): Nguyên tử hidro ở trạng thái cơ bản va chạm với một electron có năng lượng $13,2 (\text{eV})$. Trong quá trình tương tác giả sử nguyên tử đứng yên và chuyển lên trạng thái kích thích thứ ba. Tìm động năng còn lại của electron sau va chạm. Biết các mức năng lượng của nguyên tử hidro ở trạng thái dừng được xác định bằng công thức: $E_n = -13,6/n^2 (\text{eV})$ với n là số nguyên.

- A. $0,45 \text{ eV}$. B. $0,51 \text{ eV}$. C. $1,11 \text{ eV}$. D. $0,16 \text{ eV}$.

Ví dụ 14 (8+): Dùng chùm electron (mỗi electron có động năng W) bắn phá khối khí hidro ở trạng thái cơ bản thì electron trong các nguyên tử chỉ có thể chuyển ra quỹ đạo xa nhất là quỹ đạo N. Biết các mức năng lượng của nguyên tử hidro ở trạng thái dừng được xác định bằng công thức: $E_n = -13,6/n^2 (\text{eV})$ với n là số nguyên. Giá trị W có thể là

- A. $12,74 \text{ eV}$. B. $12,2 \text{ eV}$. C. $13,056 \text{ eV}$. D. $12,85 \text{ eV}$.

NGHIÊM CĂM IN HOẶC PHOTO

Đáp án

Trạng thái dừng - Quỹ đạo dừng

1D	2C	3B	4A	5B	6B	7C			
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	--	--	--

Bức xạ hấp thụ photon của nguyên tử hiđrô

1C	2A	3C	4B	5B	6C	7A	8D	9D	10B
11B	12A	13A	14D						

ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai

ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai

DẠNG 2: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN TIA X

Tần số lớn nhất. Bước sóng nhỏ nhất

Ví dụ 1: Ống Ronghen đặt dưới hiệu điện thế $U_{AK} = 19995$ V. Động năng ban đầu của các electron khi bứt ra khỏi catốt là 8.10^{-19} J. Tính bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra.

- A. 110,42 pm. B. 66,25 pm. C. 82,81 pm. D. 62,11 pm.

Ví dụ 2: Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là $U = 24$ kV. Coi tốc độ ban đầu của chùm electron (electron) phát ra từ catốt bằng không. Biết hằng số Planck $h = 6,625.10^{-34}$ J.s, điện tích nguyên tố bằng $1.6.10^{-19}$ C. Tần số lớn nhất của tia Ronghen do ống này có thể phát ra là

- A. $5,796.10^{18}$ Hz. B. $6,038.10^{15}$ Hz. C. $60,380.10^{15}$ Hz. D. $6,038.10^{18}$ Hz.

Ví dụ 3 (8+): Trong một ống Ronghen, tốc độ của mỗi hạt đập vào đối catốt là 8.10^7 (m/s). Biết khối lượng electron, tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Planck lần lượt là $9.1.10^{-31}$ kg, 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Tính bước sóng nhỏ nhất trong chùm tia Ronghen do ống phát ra.

- A. $0,6827$ Å. B. $0,6826$ Å. C. $0,6824$ Å. D. $0,6825$ Å.

Ví dụ 4: Một ống Ronghen phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là 5.10^{-11} m. Biết độ lớn điện tích electron (electron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Planck lần lượt là $1.6.10^{-19}$ C; 3.10^8 m/s và $6.625.10^{-34}$ J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống là

- A. 2,00 kV. B. 24,84 kV. C. 20,00 kV. D. 21,15 kV.

Ví dụ 5 (8+): Tốc độ của electron khi đập vào anốt của một ống Ronghen là 45.10^6 m/s. Để tăng tốc độ thêm 5.10^6 m/s thì phải tăng hiệu điện thế đặt vào ống một lượng

- A. 1,45 kV. B. 4,5 kV. C. 1,35 kV. D. 6,2 kV.

Ví dụ 6 (8+): Một ống tia Ronghen phát được bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là 5.10^{-10} m. Để tăng độ cứng của tia Ronghen người ta cho hiệu điện thế giữa hai cực của ống tăng thêm $\Delta U = 500$ V. Biết độ lớn điện tích electron (electron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Planck lần lượt là $1.6.10^{-19}$ C; 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Bước sóng ngắn nhất của tia đó là

- A. $3,13.10^{-9}$ m. B. $4,16.10^{-10}$ m. C. $3,13.10^{-10}$ m. D. $4,16.10^{-9}$ m.

Nhiệt lượng anốt nhận được

Ví dụ 1: Một ống Ronghen, cường độ dòng điện qua ống $I = 0,01$ (A), tính số photon Ronghen phát ra trong một giây. Biết rằng chỉ có 0,8% electron đập vào đối catot là làm bức xạ ra photon Ronghen

- A. $2,3.10^{17}$. B. $2,4.10^{17}$. C. 5.10^{14} . D. 625.10^{14} .

NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

Ví dụ 2 (8+): Một ống Ron-ghen trong mỗi giây bức xạ ra $N = 3.10^{14}$ photon. Những photon có năng lượng trung bình ứng với bước sóng 10^{-10} m. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu ống là 50 kV. Cường độ dòng điện chạy qua ống là $1,5.10^{-3}$ A. Người ta gọi tỉ số giữa năng lượng bức xạ dưới dạng tia Ron-ghen và năng lượng tiêu thụ của ống Ron-ghen là hiệu suất của ống. Hiệu suất của trường hợp này là

- A. 0,2%. B. 0,8%. C. 3%. D. 60%.

Ví dụ 3 (8+): Trong một ống Ronghen, số electron đập vào đôi catốt trong mỗi giây là 5.10^{15} hạt, hiệu điện thế giữa anốt và catốt là 18000 V. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catốt. Điện tích electron là $1,6.10^{-19}$ (C). Tính tổng động năng của electron đập vào đôi catốt trong một giây.

- A. 14,4 J. B. 12,4 J. C. 10,4 J. D. 9,6 J.

Ví dụ 4 (8+): Trong một ống Ronghen, số electron đập vào đôi catốt trong mỗi giây là 10^{15} hạt, tốc độ của mỗi hạt đập vào đôi catốt là 8.10^7 (m/s). Khối lượng của electron là $m_e = 9,1.10^{-31}$ (kg). Tính tổng động năng của electron đập vào đôi catốt trong một giây.

- A. 2,563 J. B. 2,732 J. C. 2,912 J. D. 2,815 J.

Ví dụ 5 (8+): Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Ronghen là 18 kV, dòng tia âm cực có cường độ 5 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Tổng động năng electron đập vào đôi catốt trong 1s là:

- A. 45 (J). B. 90 (J). C. 9 (J). D. 4,5 (J).

Ví dụ 6 (8,5+): Để tạo ra tia X người ta dùng ống Cu-lit-giơ. Khi đặt một hiệu điện thế vào anốt và catot của ống Cu-lit-giơ thì cường độ dòng điện chạy qua ống này là $I = 40$ mA và tốc độ của electron khi tới anốt là $V = 8.10^7$ m/s. Bỏ qua tốc độ ban đầu của electron khi bật ra khỏi catot. Cho điện tích và khối lượng của electron $e = -1.6.10^{-19}$ c, $m = 9,1.10^{-31}$ kg. Công suất trung bình của ống Cu-lit-giơ là

- A. 728 W. B. 730 W. C. 732 W. D. 734 W.

Ví dụ 7 (8,5+): Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Ronghen là 15 kV, dòng tia âm cực có cường độ 5 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Giả sử 99% động năng của electron đập vào đôi catốt chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đôi catốt và bỏ qua bức xạ nhiệt. Nhiệt lượng đôi catốt nhận được trong 1 s là

- A. 45,75 (J). B. 72,25 (J). C. 74,25 (J). D. 74,5 (J).

Ví dụ 8 (8,5+): Một ống Ronghen phát tia X có bước sóng ngắn nhất 5.10^{-10} m. Bỏ qua vận tốc ban đầu của các electron khi bứt ra khỏi catốt. Giả sử 98% động năng của các electron biến thành nhiệt làm nóng đôi catốt và cường độ dòng điện chạy qua ống là $I = 2$ mA. Biết độ lớn điện tích electron (electron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Planck lần lượt là $1.6.10^{-19}$ C; 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Nhiệt lượng tỏa ra trên đôi catốt trong 1 phút là

- A. 298,125 J. B. 29,813 J. C. 292,1625 J. D. 92,813 J.

Ví dụ 9 (8,5+): Trong mỗi giây tổng động năng của electron đập vào đối catốt là 10 J. Đối catốt có khối lượng 0,33 kg, có nhiệt dung riêng là 120 (J/kg°C). Giả sử 99% động năng của electron đập vào đối catốt chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đối catốt và bỏ qua bức xạ nhiệt. Hỏi sau bao lâu nhiệt độ đối catốt tăng thêm 1000°C.

- A. 4900 s. B. 4000 s. C. 53,3 phút. D. 53,4 phút.

Ví dụ 10 (8,5+): Trong một ống Ron-ghen, khi hiệu điện thế giữa anốt và catốt là 1,2 kV thì cường độ dòng điện đi qua ống là 0,8 mA. Đối catốt là một bản platin có diện tích 1 cm², dày 2 mm, có khối lượng riêng $D = 21.10^3$ kg/m³ và nhiệt dung riêng $c = 0,12$ kJ /kg.K. Nhiệt độ của bản platin sẽ tăng thêm 500°C sau khoảng thời gian là

- A. 162,6 s. B. 242,6 s. C. 222,6 s. D. 262,5 s.

Ví dụ 11 (8,5+): Một ống Cu-lít-giơ có điện áp giữa hai đầu ống là 10 KV với dòng điện trong ống là 1 mA. Coi rằng chỉ có 99% số e đập vào anốt chuyển nhiệt năng đốt nóng đối anốt. Cho khối lượng của đối anốt là 100 g và nhiệt dung riêng là 120J/kg độ. Sau một phút hoạt động thì đối anốt nóng thêm bao nhiêu độ?

- A. 4,6⁰ C. B. 4,95⁰ C. C. 46⁰ C. D. 49,5⁰ C.

Ví dụ 12 (9+): Hiệu điện thế giữa hai cực của ống Ronghen là 16,6 (kV), cường độ dòng điện qua ống là 20 mA. Coi electron thoát ra có tốc độ ban đầu không đáng kể. Đối catốt được làm nguội bằng dòng nước chảy luân bên trong. Nhiệt độ nước ở lối ra cao hơn lối vào là 20°C. Giả sử có 99% động năng electron đập vào đối catốt chuyển thành nhiệt đốt nóng đối catốt. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4186 (J/kgK). Tính lưu lượng của dòng nước đó theo đơn vị g/s.

- A. 3,6(g/s). B. 3,8 (g/s). C. 3,9(g/s). D. 3,7(g/s).

Đáp án

Tần số lớn nhất. Bước sóng nhỏ nhất

1D	2A	3D	4B	5C	6B				
----	----	----	----	----	----	--	--	--	--

Nhiệt lượng anốt nhận được

1C	2B	3A	4C	5B	6A	7C	8C	9B	10D
11D	12C								

DẠNG 3: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN LASER

Ví dụ 1 (8+): Dùng chùm tia laze có công suất $P = 10 \text{ W}$ để nấu chảy khối thép có khối lượng 1 kg . Nhiệt độ ban đầu của khối thép $t_0 = 30^\circ$, nhiệt dung riêng của thép $c = 448 \text{ J/kg.độ}$, nhiệt nóng chảy của thép $L = 270 \text{ kJ/kg}$, điểm nóng chảy của thép $T_c = 1535^\circ\text{C}$. Coi rằng không bị mất nhiệt lượng ra môi trường. Thời gian làm nóng chảy hoàn toàn khối thép là

- A. 26 h. B. 0,94 h. C. 100 h. D. 94 h.

Ví dụ 2 (8+): Người ta dùng một laze hoạt động dưới chế độ liên tục để khoan một tấm thép. Công suất của chùm laze là $P = 10 \text{ W}$. Đường kính của một chùm sáng là $d = 1 \text{ mm}$. Bề dày của tấm thép là $e = 2 \text{ mm}$. Nhiệt độ ban đầu là $t_0 = 30^\circ\text{C}$. Khối lượng riêng của thép: $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$. Nhiệt dung riêng của thép: $c = 448 \text{ J/kg.độ}$. Nhiệt nóng chảy riêng của thép: $\lambda = 270 \text{ kJ/kg}$. Điểm nóng chảy của thép: $T_c = 1535^\circ\text{C}$. Bỏ qua mọi hao phí. Tính thời gian khoan thép.

- A. 2,16 s. B. 1,16 s. C. 1,18 s. D. 1,26 s.

Ví dụ 3 (8+): Nước có nhiệt dung riêng $c = 4,18 \text{ kJ/kg.độ}$, nhiệt hóa hơi $L = 2260 \text{ kJ/kg}$, khối lượng riêng $D = 1000 \text{ kg/m}^3$. Để làm bốc hơi hoàn toàn 1 mm^3 nước ở nhiệt độ ban đầu 37°C trong khoảng thời gian 1 s bằng laze thì laze này phải có công suất bằng

- A. 4,5 W. B. 3,5 W. C. 2,5 W. D. 1,5 W.

Ví dụ 4 (8+): Một laze có công suất 10 W làm bốc hơi một lượng nước ở 30°C . Biết rằng nhiệt dung riêng của nước là $c = 4,18 \text{ kJ/kg.độ}$, nhiệt hóa hơi của nước $L = 2260 \text{ kJ/kg}$, khối lượng riêng của nước $D = 1000 \text{ kg/m}^3$. Thể tích nước bốc hơi được trong khoảng thời gian 1 s là

- A. $3,9 \text{ mm}^3$. B. $4,4 \text{ mm}^3$. C. $5,4 \text{ mm}^3$. D. $5,6 \text{ mm}^3$.

Ví dụ 5 (8+): Dùng laze CO_2 có công suất $P = 10 \text{ W}$ để làm dao mổ. Khi tia laze được chiếu vào vị trí cần mổ sẽ làm cho nước ở phần mô chỗ đó bốc hơi và mô bị cắt. Biết chùm laze có bán kính $r = 0,1 \text{ mm}$ và di chuyển với vận tốc $v = 0,5 \text{ cm/s}$ trên bề mặt của mô mềm. Biết thể tích nước bốc hơi trong 1 s là $3,5 \text{ mm}^3$. Chiều sâu cực đại của vết cắt là

- A. 1 mm. B. 2 mm. C. 3,5 mm. D. 4 mm.

Ví dụ 6 (8+): Để đo khoảng cách từ Trái Đất lên Mặt Trăng người ta dùng một tia laze phát ra những xung ánh sáng có bước sóng $0,52 \mu\text{m}$, chiếu về phía Mặt Trăng. Thời gian kéo dài mỗi xung là 10^{-7} (s) và công suất của chùm laze là 100000 MW . Biết tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Planck lần lượt là $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ số photon chứa trong mỗi xung là

- A. $2,62 \cdot 10^{22}$ hạt. B. $2,62 \cdot 10^{15}$ hạt. C. $2,62 \cdot 10^{29}$ hạt. D. $5,2 \cdot 10^{20}$ hạt.

Đáp án

1A	2B	3C	4A	5C	6A				
----	----	----	----	----	----	--	--	--	--

SỰ PHÁT QUANG

Ví dụ 1: (ĐH - 2010) Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số 6.10^{14} Hz. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này không thể phát quang?

- A. 0,40 μm . B. 0,45 μm . C. 0,38 μm . D. 0,55 μm .

Ví dụ 2: Một chất phát quang có khả năng phát ra ánh sáng màu vàng lục khi được kích thích phát sáng. Hỏi khi chiếu vào chất đó ánh sáng đơn sắc nào dưới đây thì chất đó sẽ phát quang?

- A. Vàng. B. Lục. C. Đỏ. D. Da cam.

Ví dụ 3: (CĐ - 2010) Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch **fluorexêin** thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng

- A. phản xạ ánh sáng. B. quang - phát quang.
C. hóa - phát quang. D. tán sắc ánh sáng.

Ví dụ 4 (8+): Chiếu ánh sáng có bước sóng 0,3 μm vào một chất thì chất đó phát quang ánh sáng có bước sóng 0,5 μm . Cho rằng công suất của ánh sáng phát quang chỉ bằng 0,01 công suất của chùm sáng kích thích. Để có một photon ánh sáng phát quang phát ra thì số photon ánh sáng kích thích chiếu vào là

- A. 600. B. 60. C. 25. D. 133.

Ví dụ 5 (8+): Chiếu bức xạ đơn sắc có bước sóng λ vào một chất thì chất đó phát quang ánh sáng có bước sóng 0,5 μm . Cho rằng công suất của ánh sáng phát quang chỉ bằng 0,01 công suất của chùm kích thích và nếu có 3000 photon ánh sáng kích thích chiếu vào thì có 75 photon ánh sáng phát quang phát ra. Giá trị của λ là

- A. 0,18 μm . B. 0,25 μm . C. 0,2 μm . D. 0,3 μm .

Ví dụ 6 (8+): Chiếu ánh sáng có bước sóng 0,26 μm vào một chất thì chất đó phát quang ánh sáng có bước sóng 0,52 μm . Nếu số photon ánh sáng kích thích chiếu vào là 100 thì số photon ánh sáng phát quang phát ra là 4. Hỏi công suất của ánh sáng phát quang bằng bao nhiêu phần trăm công suất của chùm sáng kích thích?

- A. 10%. B. 60%. C. 4%. D. 2%.

Ví dụ 7 (8+): (ĐH-2011) Một chất phát quang được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng 0,26 μm thì phát ra ánh sáng có bước sóng 0,52 μm . 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. 4/5. B. 1/10. C. 1/5. D. 2/5.

Đáp án

1D	2B	3B	4B	5C	6D	7D			
----	----	----	----	----	----	----	--	--	--