

Bài tập Lượng tử ánh sáng trong đề thi Đại học có lời giải

- Câu 1.** [THPT QG năm 2019 – Câu 2 – M218] Tia laze có đặc điểm nào sau đây?
A. Không bị khúc xạ khi đi qua lăng kính. B. Luôn có cường độ nhỏ.
C. Có tính đơn sắc rất cao. D. Luôn là ánh sáng trắng.

HD: Laze có tính đơn sắc rất cao. **Chọn C.**

- Câu 2.** [THPT QG năm 2019 – Câu 11 – M218] Tia X được ứng dụng
A. trong chiếu điện, chụp điện. B. để sấy khô, sưởi ấm.
C. trong khoan cắt kim loại. D. trong đầu đọc đĩa CD.

HD: Tia X được ứng dụng trong chiếu điện, chụp điện. **Chọn A.**

- Câu 3.** [THPT QG năm 2019 – Câu 18 – M218] Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng $-3,4 \text{ eV}$ sang trạng thái dừng có mức năng lượng $-13,6 \text{ eV}$ thì phát ra photon có năng lượng ε . Lấy $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Giá trị của ε là

- A. $2,720 \cdot 10^{-18} \text{ J}$. B. $1,360 \cdot 10^{-18} \text{ J}$. C. $1,088 \cdot 10^{-18} \text{ J}$. D. $1,632 \cdot 10^{-18} \text{ J}$.

HD: $\varepsilon = -3,4 - (-13,6) = 10,2 \text{ eV} = 1,632 \cdot 10^{-18} \text{ J}$. **Chọn D.**

- Câu 4.** [THPT QG năm 2019 – Câu 27 – M218] Giới hạn quang điện của các kim loại Cs, Na, Zn, Cu lần lượt là: $0,58 \mu\text{m}$; $0,5 \mu\text{m}$; $0,35 \mu\text{m}$; $0,3 \mu\text{m}$. Một nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc với công suất $0,35 \text{ W}$. Trong mỗi phút, nguồn này phát ra $4,5 \cdot 10^{19}$ photon. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Khi chiếu ánh sáng từ nguồn này vào bề mặt kim loại trên thì số kim loại mà hiện tượng quang điện xảy ra là
- A. 2. B. 1. C. 4. D. 3.

HD: $\varepsilon = \frac{P_t}{n} = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{nhc}{P_t} = 0,43 \mu\text{m}$

Để xảy ra hiện tượng quang điện thì bước sóng ánh sáng kích thích phải nhỏ hơn giới hạn quang điện. Do đó, có 2 kim loại thỏa mãn. **Chọn A.**

- Câu 5.** [THPT QG năm 2019 – Câu 3 – M213] Tia laze được dùng
A. trong chiếu điện, chụp điện.
B. để tìm khuyết tật bên trong các vật đúc bằng kim loại.
C. để kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay.
D. như một dao phẫu thuật mắt.

HD: Tia laze được dùng như một dao phẫu thuật mắt. **Chọn D.**

- Câu 6.** [THPT QG năm 2019 – Câu 20 – M213] Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo, quỹ đạo dừng K của electron có bán kính $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. Quỹ đạo dừng N có bán kính
- A. $132 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. B. $84,8 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. C. $47,7 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. D. $21,2 \cdot 10^{-11} \text{ m}$

HD: $r_N = 16r_0$ **Chọn B.**

- Câu 7.** [THPT QG năm 2019 – Câu 23 – M213] Năng lượng liên kết để giải phóng một electron liên kết thành một electron dẫn (năng lượng kích hoạt) của các chất Pbs, Ge, Si, CdTe lần lượt là $0,30 \text{ eV}$; $0,66 \text{ eV}$; $1,12 \text{ eV}$; $1,51 \text{ eV}$. Lấy $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Khi chiếu bức xạ đơn sắc mà mỗi

phô tôn mang năng lượng bằng $1,13 \cdot 10^{-19} \text{J}$ vào các chất trên thì số chất mà hiện tượng quang điện trong không thể xảy ra là

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

HD: Năng lượng mỗi photon $E = 1,13 \cdot 10^{-19} \text{J} = 0,70625 \text{eV}$. Để xảy ra hiện tượng quang dẫn thì $E > A$ nên có hai chất không thể xảy ra hiện tượng quang dẫn là $0,30 \text{eV}$; $0,66 \text{eV}$. **Chọn B.**

Câu 8. [THPT QG năm 2019 – Câu 27 – M213] Giới hạn quang điện của kim loại Na, Zn, Cu lần lượt là $0,5 \mu\text{m}$; $0,43 \mu\text{m}$; $0,35 \mu\text{m}$; $0,3 \mu\text{m}$. Một nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc với công suất $0,3 \text{W}$. Trong mỗi phút nguồn này phát ra $3,6 \cdot 10^{19}$ photon. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Khi ánh sáng từ nguồn này vào bề mặt các kim loại trên thì số kim loại mà hiện tượng quang điện xảy ra là.

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

HD: $P = n \cdot h \cdot c / \lambda \Rightarrow \lambda = 3,975 \cdot 10^{-7} \text{m}$

Chỉ có Na, Ca xảy ra quang điện $\Rightarrow$ có 2 KL. **Chọn C.**

Câu 9. [THPT QG năm 2019 – Câu 1 – M206] Tia X có bản chất là:

- A. Sóng điện từ B. Sóng cơ
C. Dòng các hạt nhân H D. Dòng các electron

HD: Tia X có bản chất sóng điện từ. **Chọn A.**

Câu 10. [THPT QG năm 2019 – Câu 9 – M206] Tia laze được dùng

- A. để kiểm tra hành lý của hành khách đi máy bay
B. để tìm các khuyết tật bên trong các vật đúc bằng kim loại.
C. để khoan, cắt chính xác trên nhiều vật liệu.
D. trong chiếu điện, chụp điện

HD: Tia laze được dùng để khoan, cắt chính xác trên nhiều vật liệu. **Chọn C.**

Câu 11. [THPT QG năm 2019 – Câu 20 – M206] Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu Bo, quỹ đạo K của electron có bán kính là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{m}$. Quỹ đạo L có bán kính là

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

HD: $r = n^2 r_0 = 2^2 r_0$. **Chọn D.**

Câu 12. [THPT QG năm 2019 – Câu 24 – M206] Năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn (năng lượng kích hoạt) của các chất PbS, Ge, Cd; Te lần lượt là: $0,30 \text{eV}$; $0,66 \text{eV}$; $1,12 \text{eV}$; $1,51 \text{eV}$. Lấy $1 \text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}$. Khi chiếu bức xạ đơn sắc mà mỗi photon mang năng lượng $9,94 \cdot 10^{-20} \text{J}$ vào các chất trên thì số chất mà hiện tượng quang điện **không** xảy ra là

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

HD: $9,94 \cdot 10^{-20} \text{J} = 0,6215 \text{eV}$; để xảy ra hiện tượng quang điện trong thì năng lượng photon kích thích phải lớn hơn hoặc bằng năng lượng kích hoạt. **Chọn A.**

Câu 13. [THPT QG năm 2019 – Câu 27 – M206] Giới hạn quang điện của các kim loại Cs, K, Ca, Zn lần lượt là $0,58 \mu\text{m}$; $0,55 \mu\text{m}$; $0,43 \mu\text{m}$; $0,35 \mu\text{m}$. Một nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc với công suất $0,4 \text{W}$. Trong mỗi phút, nguồn này phát ra $5,5 \cdot 10^{19}$ photon. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Khi chiếu ánh sáng từ nguồn này vào bề mặt các kim loại trên thì số kim loại mà hiện tượng quang điện xảy ra là

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

HD: $P = \frac{\epsilon \cdot N}{t} \rightarrow \epsilon = \frac{P \cdot t}{N} \rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{P \cdot t}{N} \rightarrow \lambda = 0,455 \mu\text{m}$

Chọn C.

Câu 14. [THPT QG năm 2019 – Câu 1 – M223] Tia laze được dùng

- A. Để tìm khuyết tật bên trong các vật đúc bằng kim loại
- B. Để kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay.
- C. Trong chiếu điện chụp điện
- D. Trong các đầu đọc đĩa CD.

HD: Tia laze dùng trong các đầu đọc đĩa CD. **Chọn D.**

Câu 15. [THPT QG năm 2019 – Câu 8 – M223] Chiếu điện và chụp điện trong các bệnh viện là ứng dụng của

- A. tia α
- B. tia tử ngoại
- C. tia hồng ngoại
- D. tia X

HD: Tia X dùng trong Chiếu điện và chụp điện trong bệnh viện. **Chọn D.**

Câu 16. [THPT QG năm 2019 – Câu 23 – M223] Năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn (năng lượng kích hoạt) của các chất PbS, Ge, Si, CdTe lần lượt là: 0,30eV; 0,66eV; 1,12eV; 1,51eV. Lấy $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{J}$, khi chiếu bức xạ đơn sắc mà mỗi photon mang năng lượng $9,94 \cdot 10^{-20}\text{J}$ vào các chất trên thì số chất mà hiện tượng quang điện trong xảy ra là

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

HD: $\varepsilon = \frac{9,94 \cdot 10^{-20}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,62125(\text{eV}) < 0,66\text{eV}; 1,12\text{eV}; 1,51\text{eV}$. **Chọn D.**

Câu 17. [THPT QG năm 2019 – Câu 27 – M223] Giới hạn quang điện của các kim loại K, Ca, Al, Cu lần lượt là: $0,55\mu\text{m}$; $0,43\mu\text{m}$; $0,36\mu\text{m}$; $0,3\mu\text{m}$. Một nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc với công suất 0,45W. Trong mỗi phút, nguồn này phát ra $5,6 \cdot 10^{19}$ photon. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$. Khi chiếu sáng từ nguồn này vào bề mặt các kim loại trên thì số kim loại mà hiện tượng quang điện xảy ra là

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

HD: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{p \cdot t}{N} \rightarrow \lambda = \frac{hc \cdot N}{p \cdot t} = 0,4\mu\text{m} < 0,55\mu\text{m}; 0,43\mu\text{m}$. **Chọn D.**

Câu 18. [THPT QG năm 2019 – Câu 8 – MH] Quang phổ liên tục do một vật rắn bị nung nóng phát ra

- A. chỉ phụ thuộc vào bản chất của vật đó.
- B. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của vật đó.
- C. chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật đó.
- D. phụ thuộc vào cả bản chất và nhiệt độ của vật đó.

HD:

Quang phổ liên tục do một vật rắn bị nung nóng phát ra chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật đó.

Chọn C.

Câu 19. [THPT QG năm 2019 – Câu 9 – MH] Khi nói về tia X, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Tia X là dòng hạt mang điện.
- B. Tia X không có khả năng đâm xuyên,

C. Tia X có bản chất là sóng điện từ.

D. Tia X không truyền được trong chân không.

HD: Tia X có bản chất là sóng điện từ. **Chọn C.**

Câu 20. [THPT QG năm 2019 – Câu 10 – MH] Lần lượt chiếu các ánh sáng đơn sắc: đỏ, tím, vàng và cam vào một chất huỳnh quang thì có một trường hợp chất huỳnh quang này phát quang. Biết ánh sáng phát quang có màu chàm. Ánh sáng kích thích gây ra hiện tượng phát quang này là ánh sáng

A. vàng.

B. đỏ.

C. tím.

D. cam.

HD: Ánh sáng phát quang có bước sóng dài hơn ánh sáng kích thích. **Chọn C.**

Câu 21. [THPT QG năm 2019 – Câu 21 – MH] Công thoát của electron khỏi kẽm có giá trị là 3,55 eV. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s và $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J. Giới hạn quang điện của kẽm là

A. 0,35 μm .

B. 0,29 μm .

C. 0,66 μm .

D. 0,89 μm .

HD: $\lambda = \frac{hc}{\varepsilon} = \frac{hc}{3,55 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,35 \mu\text{m}$. **Chọn A.**

Câu 22. [THPT QG năm 2019 – Câu 22 – MH] Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo, khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $-3,4$ eV sang trạng thái dừng có năng lượng $-13,6$ eV thì nó phát ra một photon có năng lượng là

A. 10,2 eV.

B. 13,6 eV.

C. 3,4 eV.

D. 17,0 eV.

HD: $\varepsilon = -3,4 - (-13,6) = 10,2 \text{ eV}$. **Chọn A.**

Câu 23. [THPT QG năm 2019 – Câu 29 – MH] Một tấm pin Mặt Trời được chiếu sáng bởi chùm sáng đơn sắc có tần số $5 \cdot 10^{14}$ Hz. Biết công suất chiếu sáng vào tấm pin là 0,1 W. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s. Số photon đập vào tấm pin trong mỗi giây là

A. $3,02 \cdot 10^{17}$.

B. $7,55 \cdot 10^{17}$.

C. $3,77 \cdot 10^{17}$.

D. $6,04 \cdot 10^{17}$.

HD:

Năng lượng của một photon là:

$$\varepsilon = hf = 6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 5 \cdot 10^{14} = 3,3125 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Số photon đập vào trong mỗi giây là:

$$N = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{0,1}{3,3125 \cdot 10^{-19}} \approx 3,02 \cdot 10^{17}.$$

Chọn A.

Câu 24. [THPT QG năm 2018 – Câu 6 – M201] Gọi c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Theo thuyết tương đối, một hạt có khối lượng động (khối lượng tương đối tính) là m thì nó có năng lượng toàn phần là

A. $2mc$.

B. mc^2

C. $2mc^2$

D. mc .

HD: $E = mc^2$. **Chọn B.**

Câu 25. [THPT QG năm 2018 – Câu 7 – M201] Khi nói về tia laze, phát biểu nào sau đây sai?

A. Tia laze là ánh sáng trắng.

B. Tia laze có tính định hướng cao.

C. Tia laze có tính kết hợp cao.

D. Tia laze có cường độ lớn.

HD: Tia laze đơn sắc rất cao còn ánh sáng trắng đa sắc. **Chọn A.**

Câu 26. [THPT QG năm 2018 – Câu 25 – M201] Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Khi nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n về trạng thái cơ bản có năng lượng $-13,6 \text{ eV}$ thì nó phát ra một photon ứng với bức xạ có bước sóng $0,1218 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Giá trị của E_n là

A. $-1,51 \text{ eV}$.

B. $-0,54 \text{ eV}$.

C. $-3,4 \text{ eV}$.

D. $-0,85 \text{ eV}$.

HD: $E_n = \frac{hc}{\lambda \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} - 13,6(\text{eV})$ **Chọn C.**

Câu 27. [THPT QG năm 2018 – Câu 26 – M201] Một ống Cu-lít-giơ (ống tia X) đang hoạt động. Bỏ qua động năng ban đầu của các electron khi bứt ra khỏi catốt. Ban đầu, hiệu điện thế giữa anốt và catốt là U thì tốc độ của electron khi đập vào anốt là v . Khi hiệu điện thế giữa anốt và catốt là $1,5U$ thì tốc độ của electron đập vào anốt thay đổi một lượng 4000 km/s so với ban đầu. Giá trị của v là

A. $1,78 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.

B. $3,27 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.

C. $8,00 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.

D. $2,67 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.

HD: $\frac{1}{2}mv^2 = eU(1) \leftrightarrow \sqrt{\frac{2 \cdot 1,5U \cdot e}{m}} - \sqrt{\frac{2eU}{m}} = 4000 \cdot 10^4 \text{ m/s} \rightarrow U \rightarrow v$

Chọn A.

Câu 28. [THPT QG năm 2018 – Câu 5 – M203] Khi chiếu ánh sáng có bước sóng 600 nm vào một chất huỳnh quang thì bước sóng của ánh sáng phát quang do chất này phát ra không thể là

A. 540 nm .

B. 650 nm .

C. 620 nm .

D. 760 nm .

HD: Ánh sáng phát quang phải có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng kích thích. **Chọn A.**

Câu 29. [THPT QG năm 2018 – Câu 16 – M203] Công thoát electron của một kim loại là $7,64 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Giới hạn quang điện của kim loại này là

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

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

C. $0,55 \mu\text{m}$.

D. $0,26 \mu\text{m}$.

HD: $\lambda_o = \frac{hc}{A}$ **Chọn D.**

Câu 30. [THPT QG năm 2018 – Câu 23 – M203] Một ống Cu-lít-giơ (ống tia X) đang hoạt động. Bỏ qua động năng ban đầu của các electron khi bứt ra khỏi catốt. Ban đầu, hiệu điện thế giữa anốt và catốt là U thì tốc độ của electron khi đập vào anốt là $4,5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$. Khi hiệu điện thế giữa anốt và catốt là $1,44U$ thì tốc độ của electron đập vào anốt là

A. $3,1 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.

B. $6,5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.

C. $5,4 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.

D. $3,8 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.

HD: $\frac{1}{2}mv_1^2 = eU$; $\frac{1}{2}mv_2^2 = e \cdot 1,44 \cdot U \rightarrow v_2 = v_1 \sqrt{1,44}$ **Chọn C.**

Câu 31. [THPT QG năm 2018 – Câu 1 – M206] Chiếu một ánh sáng đơn sắc màu lục vào một chất huỳnh quang, ánh sáng phát quang do chất này phát ra không thể là ánh sáng màu
A. vàng. B. cam C. tím. D. đỏ

HD: Ta có: $\lambda_{kt} < \lambda_{hq}$

Bước sóng của ánh sáng kích thích luôn nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng huỳnh quang

Mà do $\lambda_{tím} < \lambda_{lục}$ nên nếu kích thích ánh sáng màu lục không xảy ra ánh sáng huỳnh quang màu tím. **Chọn C.**

Câu 32. [THPT QG năm 2018 – Câu 13 – M206] Một kim loại có giới hạn quang điện là 0,5 μm . Lấy $c = 3.10^8$ m/s. Chiếu bức xạ có tần số f vào kim loại này thì xảy ra hiện tượng quang điện. Giới hạn nhỏ nhất của f là:

A. 6.10^{14} Hz. B. 5.10^{14} Hz C. 2.10^{14} Hz D. $4,5.10^{14}$ Hz.

HD: $f_0 = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3.10^8}{0,5.10^{-6}} = 6.10^{14}$ Hz **Chọn A.**

Câu 33. [THPT QG năm 2018 – Câu 21 – M206] Một ống Cu-lit-giơ (ống tia X) đang hoạt động. Bỏ qua động năng ban đầu của các electron khi bứt ra khỏi catốt. Ban đầu, hiệu điện thế giữa anốt và catốt là 10 kV thì tốc độ của electron khi đập vào anốt là v_1 . Khi hiệu điện thế giữa anốt và catốt là 15 kV thì tốc độ của electron đập vào anốt là v_2 . Lấy $m_e = 9,1.10^{-31}$ kg và $e = 1,6.10^{-19}$ C. Hiệu $v_2 - v_1$ có giá trị là

A. $1,33.10^7$ m/s. B. $2,66.10^7$ m/s C. $4,2.10^5$ m/s D. $8,4.10^4$ m/s.

HD:

$$eU = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \begin{cases} eU_1 = \frac{1}{2}m_e v_1^2 \\ eU_2 = \frac{1}{2}m_e v_2^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = \sqrt{\frac{2eU_1}{m_e}} \\ v_2 = \sqrt{\frac{2eU_2}{m_e}} \end{cases} \Rightarrow v_2 - v_1 = \sqrt{\frac{2eU_2}{m_e}} - \sqrt{\frac{2eU_1}{m_e}} = 1,3327.10^7 \text{ m/s}$$

Chọn A.

Câu 34. [THPT QG năm 2018 – Câu 23 – M206] Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái dừng có năng lượng -3,4 eV, hấp thụ 1 photon ứng với bức xạ có tần số f thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng -0,85 eV. Lấy $h = 6,625.10^{-34}$ J.s và $1\text{eV} = 1,6.10^{-19}$ J. Giá trị của f là:

A. $6,16.10^{14}$ Hz. B. $6,16.10^{34}$ Hz C. $4,56.10^{34}$ Hz D. $4,56.10^{14}$ Hz.

HD: $\epsilon = hf = -0,85 - (-3,4) = 2,55\text{eV} \Rightarrow f = \frac{\epsilon}{h} = \frac{2,55.1,6.10^{-19}}{6,625.10^{-34}} = 6,16.10^{14}$ Hz **Chọn A.**

Câu 35. [THPT QG năm 2018 – Câu 12 – M210] Khi nói về tia laze, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tia laze được dùng như một dao mổ trong y học.
- B. Tia laze được sử dụng trong thông tin liên lạc.
- C. Tia laze luôn truyền thẳng qua lăng kính.
- D. Tia laze có cùng bản chất với tia tử ngoại.

HD: Qua lăng kính thì ánh sáng đều bị khúc xạ. **Chọn C.**

Câu 36. [THPT QG năm 2018 – Câu 12 – M210] Một ống cu-lít-giơ (ống tia X) đang hoạt động. Bỏ qua động năng ban đầu của các electron khi bứt ra khỏi catốt. Ban đầu hiệu điện thế giữa anốt và catốt là U thì tốc độ của electron khi đập vào anốt là v . Khi hiệu điện thế giữa anốt và catốt là $2U$ thì tốc độ của electron đập vào anốt thay đổi một lượng 5000 km/s so với ban đầu. Giá trị của v là

- A. $1,00.10^7 \text{ m/s}$ B. $1,21.10^7 \text{ m/s}$ C. $2,42.10^7 \text{ m/s}$ D. $0,35.10^7 \text{ m/s}$.

HD: $\frac{1}{2}mv^2 = eU \rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m}} \rightarrow \sqrt{\frac{2.e.2U}{m}} - \sqrt{\frac{2eU}{m}} = \Delta v \rightarrow U \rightarrow v$ **Chọn B.**

Câu 37. [THPT QG năm 2018 – Câu 12 – M210] Xét tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Khi nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $-1,51 \text{ eV}$ về trạng thái dừng có năng lượng $-3,4 \text{ eV}$ thì nó phát ra một photon ứng với bức xạ có bước sóng λ . Lấy $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$. Giá trị của λ là

- A. $0,487.10^{-6} \text{ m}$ B. $0,103.10^{-6} \text{ m}$ C. $0,657.10^{-6} \text{ m}$ D. $0,122.10^{-6} \text{ m}$

HD: $\lambda = \frac{hc}{\Delta \epsilon} = \frac{6,635.10^{-34} . 3.10^8}{(-1,51 + 3,4) . 1,6.10^{-19}}$ **Chọn C.**

Câu 38. [THPT QG năm 2018 – Câu 12 – M210] Ánh sáng đơn sắc truyền trong chân không có bước sóng 589 nm . Lấy $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Lượng tử năng lượng của sóng này là

- A. $3,37.10^{-19} \text{ J}$ B. $3,37.10^{-28} \text{ J}$ C. $1,30.10^{-28} \text{ J}$ D. $1,30.10^{-19} \text{ J}$

HD: $\epsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{589.10^{-9}} = 3,37.10^{-19} \text{ J}$. **Chọn A.**

Câu 39. [THPT QG năm 2017 – Câu 7 – M201] Khi chiếu ánh sáng đơn sắc màu lam vào một chất huỳnh quang thì ánh sáng huỳnh quang phát ra không thể là ánh sáng

- A. màu cam. B. màu chàm. C. màu đỏ. D. màu vàng.

HD: Ánh sáng huỳnh quang phát ra có bước sóng dài hơn ánh sáng chiếu vào. **Chọn B.**

Câu 40. [THPT QG năm 2017 – Câu 1 – M201] Trong chân không, một ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Gọi h là hằng số Plăng, c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Năng lượng của photon ứng với ánh sáng đơn sắc này là

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

HD: $\epsilon = \frac{hc}{\lambda}$. **Chọn D.**

Câu 41. [THPT QG năm 2017 – Câu 5 – M201] Theo thuyết tương đối, một hạt có khối lượng m thì có năng lượng toàn phần là E . Biết c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Hệ thức đúng là

- A. $E = \frac{1}{2}mc$. B. $E = mc$. C. $E = mc^2$. D. $E = \frac{1}{2}mc^2$.

HD: $E = mc^2$. **Chọn C.**

Câu 42. [THPT QG năm 2017 – Câu 22 – M201] Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Cho biết bán kính Bo $r_0 = 5,3.10^{-11}$ m. Quỹ đạo dừng M của electron trong nguyên tử có bán kính

A. $47,7.10^{-10}$ m. B. $4,77.10^{-10}$ m. C. $1,59.10^{-11}$ m. D. $15,9.10^{-11}$ m.

HD: Quỹ đạo dừng M có $n = 3 \Rightarrow r = n^2 r_0 = 4,77.10^{-10}$ m. $\Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 43. [THPT QG năm 2017 – Câu 33 – M201] Trong y học, người ta dùng một laze phát ra chùm sáng có bước sóng λ để “đốt” các mô mềm. Biết rằng để đốt được phần mô mềm có thể tích 6mm^3 thì phần mô này cần hấp thụ hoàn toàn năng lượng của 45.40^8 photon của chùm laze trên. Coi năng lượng trung bình để đốt hoàn toàn 1mm^3 mô là $2,53\text{J}$. Lấy $h = 6,625.10^{-34}\text{J.s}$. Giá trị của λ là

A. 589 nm. B. 683 nm. C. 485 nm. D. 489 nm.

HD: + Năng lượng cần để đốt mô mềm là: $E = 2,53.6 = 15,18\text{J}$.

+ Năng lượng này do photon chùm laze cung cấp: $E = n_p \cdot \frac{hc}{\lambda}$.

$$\Rightarrow \lambda = n_p \cdot \frac{hc}{E} = 45.10^{18} \cdot \frac{6,625.10^{-34} \cdot 3.10^8}{15,18} = 589,1798.10^{-9}\text{m} = 589\text{nm} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 44. [THPT QG năm 2017 – Câu 14 – M202] Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng được tạo thành bởi các hạt

A. notron. B. photon. C. prôtôn. D. electron.

HD: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng được tạo thành bởi các hạt photon. **Chọn B.**

Câu 45. [THPT QG năm 2017 – Câu 5 – M202] Một chất huỳnh quang khi bị kích thích bởi chùm sáng đơn sắc thì phát ra ánh sáng màu lục. Chùm sáng kích thích có thể là chùm sáng

A. màu vàng. B. màu đỏ. C. màu cam. D. màu tím.

HD: Ánh sáng kích thích phải có bước sóng nhỏ hơn ánh sáng phát quang. **Chọn D.**

Câu 46. [THPT QG năm 2017 – Câu 23 – M202] Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Gọi r_0 là bán kính Bo. Bán kính quỹ đạo dừng L có giá trị là

A. $3r_0$, B. $2r_0$ C. $4r_0$ D. $9r_0$.

HD: Quỹ đạo dừng L có $n = 2 \Rightarrow r_n = n^2 \cdot r_0 = 4r_0$. $\Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 47. [THPT QG năm 2017 – Câu 29 – M202] Trong y học, người ta dùng một laze phát ra chùm sáng có bước sóng λ để “đốt” các mô mềm. Biết rằng để đốt được phần mô mềm có thể tích 4mm^3 thì phần mô này cần hấp thụ hoàn toàn năng lượng của 3.10^{19} photon của chùm laze trên. Coi năng lượng trung bình để đốt hoàn toàn 1mm^3 mô là $2,548\text{J}$. Lấy $h = 6,625.10^{-34}\text{J.s}$; $c = 3.10^8\text{m/s}$. Giá trị của λ là

A. 496 nm. B. 675 nm. C. 385 nm. D. 585 nm.

HD: + Năng lượng cần để đốt mô mềm là: $E = 2,548.4 = 10,192\text{J}$.

+ Năng lượng này do photon chùm laze cung cấp: $E = n_p \cdot \frac{hc}{\lambda}$.

$$\Rightarrow \lambda = n_p \cdot \frac{hc}{E} = 3.10^{19} \cdot \frac{6,625.10^{-34} \cdot 3.10^8}{10,192} = 5,85.10^{-7}\text{m} = 585\text{nm} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 48. [THPT QG năm 2017 – Câu 2 – M203] Đèn LED hiện nay được sử dụng phổ biến nhờ hiệu suất phát sáng cao. Nguyên tắc hoạt động của đèn LED dựa trên hiện tượng

- A. điện - phát quang. B. hóa - phát quang. C. nhiệt - phát quang. D. quang - phát quang

HD: Đèn LED hoạt động dựa vào hiện tượng điện phát quang. **Chọn A.**

Câu 49. [THPT QG năm 2017 – Câu 8 – M203] Giới hạn quang điện của đồng là $0,30 \mu\text{m}$. Trong chân không, chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng λ vào bề mặt tấm đồng. Hiện tượng quang điện không xảy ra nếu λ có giá trị là

- A. $0,40 \mu\text{m}$. B. $0,20 \mu\text{m}$. C. $0,25 \mu\text{m}$. D. $0,10 \mu\text{m}$.

HD: Để xảy ra hiện tượng quang điện thì ánh sáng kích thích phải có bước sóng ngắn hơn giới hạn quang điện $\Rightarrow \lambda = 0,4 \mu\text{m}$ không có khả năng gây ra hiện tượng quang điện. **Chọn A.**

Câu 50. [THPT QG năm 2017 – Câu 11 – M203] Khi chiếu ánh sáng đơn sắc màu chàm vào một chất huỳnh quang thì ánh sáng huỳnh quang phát ra **không** thể là ánh sáng

- A. màu đỏ. B. màu tím. C. màu vàng. D. màu lục.

HD: Ánh sáng huỳnh quang phát ra luôn có bước sóng dài hơn ánh sáng kích thích như vậy ánh sáng tím không thể là ánh sáng huỳnh quang. **Chọn B.**

Câu 51. [THPT QG năm 2017 – Câu 23 – M203] Giới hạn quang dẫn của một chất bán dẫn là $1,88 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn (năng lượng kích hoạt) của chất đó là

- A. $0,66 \cdot 10^{-3} \text{ eV}$. B. $1,056 \cdot 10^{-25} \text{ eV}$. C. $0,66 \text{ eV}$. D. $2,2 \cdot 10^{-19} \text{ eV}$.

HD: Ta có $A = \frac{hc}{\lambda_0} = 0,6607 \text{ eV}$ **Chọn C.**

Câu 52. [THPT QG năm 2015 – Câu 7 - M138] 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.

HD: Nguyên tắc hoạt động của quang điện trở dựa trên hiện tượng quang điện trong. **Chọn C.**

Câu 53. [THPT QG năm 2015 – Câu 12 - M138] 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 đó có tần số 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 mọi loại photon đều bằng nhau.

HD: Năng lượng của photon của ánh sáng đơn sắc: $\epsilon = hf$. **Chọn A.**

Câu 54. [THPT QG năm 2015 – Câu 17 - M138] Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Bước sóng của tia hồng ngoại lớn hơn bước sóng của tia tử ngoại.
B. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều gây ra hiện tượng quang điện đối với mọi kim loại.
C. Một vật bị nung nóng phát ra tia tử ngoại, khi đó vật không phát ra tia hồng ngoại.
D. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều làm ion hóa mạnh các chất khí.

HD: Thang sóng điện từ sắp xếp theo bước sóng giảm dần theo thứ tự: Sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy (đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím), tia tử ngoại, tia X, tia gamma.
Chọn A.

Câu 55. [THPT QG năm 2015 – Câu 18 - M138] Khi nói về quang phổ vạch phát xạ, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố là một hệ thống những vạch tối nằm trên nền màu của quang phổ liên tục.

B. Quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố là một hệ thống những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

C. Quang phổ vạch phát xạ do chất rắn hoặc chất lỏng phát ra khi bị nung nóng.

D. Trong quang phổ vạch phát xạ của hiđrô, ở vùng ánh sáng nhìn thấy có bốn vạch đặc trưng là vạch đỏ, vạch cam, vạch chàm và vạch tím.

HD: Quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố là một hệ thống những vạch sáng (màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối. **Chọn B.**

Câu 56. [THPT QG năm 2015 – Câu 29 - M138] Sự phát sáng nào sau đây là hiện tượng quang - phát quang?

A. Sự phát sáng của con đom đóm.

B. Sự phát sáng của đèn dây tóc.

C. Sự phát sáng của đèn ống thông dụng.

D. Sự phát sáng của đèn LED.

HD: Thành trong của đèn ống thông dụng có phủ một lớp bột phát quang. Lớp bột này sẽ phát ánh sáng trắng khi bị kích thích bởi ánh sáng giàu tia tử ngoại. **Chọn C.**

Câu 57. [THPT QG năm 2015 – Câu 30 - M138] Khi nói về tia X, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Tia X có khả năng đâm xuyên kém hơn tia hồng ngoại.

B. Tia X có tần số nhỏ hơn tần số của tia hồng ngoại.

C. Tia X có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng nhìn thấy.

D. Tia X có tác dụng sinh lí: nó hủy diệt tế bào.

HD: Tia X có tác dụng sinh lí: nó hủy hoại tế bào. **Chọn D.**

Câu 58. [THPT QG năm 2015 – Câu 32 - M138] 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 $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ (E_0 là

hằng số dương, $n = 1, 2, 3, \dots$). Tỉ số $\frac{f_1}{f_2}$ là

A. $\frac{10}{3}$.

B. $\frac{27}{25}$.

C. $\frac{3}{10}$.

D. $\frac{25}{27}$.

HD: Để phát ra tối đa 3 bức xạ thì nguyên tử H phải ở trạng thái dừng có $n = 3$; để phát ra tối đa 10 bức xạ thì nguyên tử H phải ở trạng thái dừng có $n = 5$;

Do đó: $\frac{hf_1}{hf_2} = \frac{E_3 - E_1}{E_5 - E_1} = \frac{1 - \frac{1}{3^2}}{1 - \frac{1}{5^2}} = \frac{25}{27}$. **Chọn D.**

Câu 59. [THPT QG năm 2016 – Câu 13 – M536] 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.

HD: Pin quang điện biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng. **Chọn A.**

Câu 60. [THPT QG năm 2016 – Câu 15 – M536] Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây **sai** ?

- A. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên.
B. Năng lượng của các photon ứng với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là như nhau.
C. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
D. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $3 \cdot 10^8$ m/s.

HD: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, năng lượng của các photon ứng với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau vì $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$. **Chọn B.**

Câu 61. [THPT QG năm 2016 – Câu 20 – M536] Tia X **không** có ứng dụng nào sau đây ?

- A. Chữa bệnh ung thư. B. Tìm bọt khí bên trong các vật bằng kim loại.
C. Chiếu điện, chụp điện. D. Sấy khô, sưởi ấm.

HD: Tia X không có ứng dụng sấy khô, sưởi ấm vì nó là ứng dụng của tia hồng ngoại. **Chọn D.**

Câu 62. [THPT QG năm 2016 – Câu 19 – M536] Tầng ôzôn là tấm “áo giáp” bảo vệ cho người và sinh vật trên mặt đất khỏi bị tác dụng hủy diệt của

- A. tia tử ngoại trong ánh sáng Mặt Trời.
B. tia đơn sắc màu đỏ trong ánh sáng Mặt Trời.
C. tia đơn sắc màu tím trong ánh sáng Mặt Trời.
D. tia hồng ngoại trong ánh sáng Mặt Trời.

HD: Tầng ôzôn bảo vệ cho người và sinh vật trên mặt đất khỏi bị tác dụng hủy diệt của tia tử ngoại trong ánh sáng Mặt Trời. **Chọn A.**

Câu 63. [THPT QG năm 2018 – Câu 5 – MH1] Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều dựa trên hiện tượng

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

HD: Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. **Chọn D.**

Câu 64. [THPT QG năm 2018 – Câu 8 – MH1] 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. tán sắc ánh sáng. C. hóa - phát quang. D. quang - phát quang.

HD: Là hiện tượng quang phát quang. **Chọn D.**

Câu 65. [THPT QG năm 2018 – Câu 17 – MH1] Một chất bán dẫn có giới hạn quang dẫn là $4,97 \mu\text{m}$. 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 kích hoạt (năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn) của chất đó là

- A. 0,44 eV. B. 0,48 eV C. 0,35 eV D. 0,25 eV

HD: Năng lượng kích hoạt của chất đó: $E = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625.10^{-34} . 3.10^8}{4,97.10^{-6}} = 0,25 \text{ eV}$. **Chọn D.**

Câu 66. [THPT QG năm 2018 – Câu 23 – MH1] Trong ống Cu-lít-giơ (ống tia X), hiệu điện thế giữa anốt và catốt là 3kV. Biết động năng cực đại của electron đến anốt lớn gấp 2018 lần động năng cực đại của electron khi bứt ra từ catốt. Lấy $e=1,6.10^{-19} \text{ C}$; $m_e=9,1.10^{-31} \text{ kg}$. Tốc độ cực đại của electron khi bứt ra từ catốt là

- A. 456 km/s. B. 273 km/s. C. 654 km/s. D. 723 km/s.

HD: Ta có: $eU_h = W_{d\max 1}$ (Động năng cực đại của electron đến anốt)

Goi $W_{d\max 2}$ là động năng cực đại của electron khi bứt ra từ catốt.

Ta có $W_{d\max 1} = 2018W_{d\max 2}$

$$W_{d\max 2} = \frac{W_{d\max 1}}{2018} = \frac{eU_h}{2018} = \frac{1,6.10^{-19} . 3.10^3}{2018} = \frac{mv^2}{2}$$

$$\rightarrow v = 723026 \text{ m/s} \approx 723 \text{ km/s}$$

Chọn D.

Câu 67: [THPT QG năm 2018 – Câu 22 – M203] Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo.

Khi nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $-0,85 \text{ eV}$ về trạng thái dừng có năng lượng $-3,4 \text{ eV}$ thì phát ra một photon ứng với bức xạ có bước sóng λ . Lấy $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$. Giá trị của λ là

- A. 0,4349 μm . B. 0,4871 μm . C. 0,6576 μm . D. 1,284 μm .

HD: $\frac{hc}{\lambda} = (-0,85 + 3,4) . 1,6.10^{-19}$ **Chọn B.**