

BỘ ĐỀ KIỂM TRA HỌC KỲ 2

VẬT LÝ 12

ĐỀ SỐ 1

Câu 1. Thực hiện giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng cách nhau $a = 1,2 \text{ mm}$. Màn quan sát cách hai khe một khoảng $D = 1,5 \text{ m}$. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng có $0,40 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m}$. Số tia đơn sắc cho vân tối tại điểm M cách vân trắng chính giữa $4,5 \text{ mm}$ là:

A. 4 tia B. 3 tia

C. 2 tia D. 5 tia

Câu 2. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến có điện dung C thay đổi trong phạm vi từ 10 pF đến 640 pF . Khi điều chỉnh điện dung C đến giá trị 40 pF thì máy thu được sóng có bước sóng 20 m . Dải sóng mà máy thu thu được có bước sóng:

A. từ 10 m đến 160 m

B. từ 10 m đến 80 m .

C. từ 5 m đến 320 m

D. từ 5 m đến 80 m .

Câu 3. Phát biểu nào sau đây về đặc điểm của tia Ronghen là không đúng? Tia Ronghen

A. có khả năng đâm xuyên mạnh.

B. tác dụng mạnh lên kính ảnh.

C. có thể đi qua lớp chì dày vài xentimet (cm).

D. có khả năng làm ion hóa không khí và làm phát quang một số chất.

Câu 4. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với chu kì riêng là T thì

- A. khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường đạt cực đại là T .
- B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì $T/2$.
- C. khi năng lượng điện trường có giá trị cực đại thì năng lượng từ trường có giá trị khác không.
- D. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là $T/2$.

Câu 5. Kết luận nào về bản chất của tia phóng xạ dưới đây là không đúng?

- A. Tia α , β , γ đều có chung bản chất sóng điện từ.
- B. Tia α là dòng các hạt nhân nguyên tử.
- C. Tia β là dòng các hạt mang điện.
- D. Tia γ là sóng điện từ.

Câu 6. Trong một mạch dao động LC, điện tích trên một bản tụ biến thiên theo phương trình: $q = q_0 \cos[\omega t - \pi/2]$. Như vậy

- A. tại thời điểm $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều như nhau.
- B. tại thời điểm $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều ngược nhau.
- C. tại thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều như nhau.
- D. tại thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều ngược nhau.

Câu 7. Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Vật có nhiệt độ trên 3000°C phát ra tia tử ngoại rất mạnh.

B. Tia tử ngoại là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.

C. Tia tử ngoại không bị thủy tinh hấp thụ.

D. Tia tử ngoại có tác dụng nhiệt.

Câu 8. Gọi λ_1, λ_2 lần lượt là bước sóng trong chân không của ánh sáng đơn sắc (1) và (2). Nếu $\lambda_1 > \lambda_2$ thì

A. ánh sáng (1) có tần số lớn hơn.

B. chiết suất của nước đối với ánh sáng (1) lớn hơn.

C. photon của ánh sáng (1) có năng lượng lớn hơn.

D. trong nước, ánh sáng (1) có vận tốc lan truyền lớn hơn.

Câu 9. Nếu ánh sáng kích thích là ánh sáng đơn sắc màu chàm thì ánh sáng huỳnh quang không thể là ánh sáng đơn sắc màu

A. lam B. lục

C. vàng D. tím

Câu 10. Trong nguyên tử hydro, bán kính quỹ đạo bohr thứ ba (quỹ đạo M) là $4,77 \text{ \AA}$. Bán kính bằng $19,08 \text{ \AA}$ là bán kính quỹ đạo Bohr thứ

A. 4 B. 5

C. 6 D. 7

Câu 11. Cho hằng số Planck $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; Tốc độ ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; Độ lớn điện tích của electron $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện $0,35 \mu\text{m}$. Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra khi chùm bức xạ có bước sóng là:

A. $0,1 \mu\text{m}$ B. $0,2 \mu\text{m}$

C. $0,3 \mu\text{m}$ D. $0,4 \mu\text{m}$

Câu 12. Một kim loại có bước sóng giới hạn là λ . Ánh sáng kích thích có bước sóng là $\lambda_0/4$. Động năng cực đại ban đầu của quang electron là

A. $\frac{hc}{4\lambda_0}$ B. $\frac{hc}{3\lambda_0}$

C. $\frac{hc}{\lambda_0}$ D. $\frac{3hc}{\lambda_0}$

Câu 13. Chọn phát biểu đúng?

A. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số neutron nhưng khác nhau về số proton gọi là các đồng vị.

B. Lực hạt nhân là lực liên kết các nuclon, nó chỉ có tác dụng ở khoảng cách rất ngắn cỡ 10^{-10} m.

C. Độ hụt khối của các hạt nhân là độ chênh lệch giữa tổng khối lượng các nuclon tạo thành hạt nhân và khối lượng hạt nhân.

D. Năng lượng liên kết của hạt nhân là năng lượng tối thiểu cần cung cấp để các nuclon (đang đứng riêng rẽ) liên kết với nhau tạo thành hạt nhân.

Câu 14. Hạt nhân ${}_{29}^{63}\text{Cu}$ có bán kính 4,8 fm ($1\text{fm} = 10^{-15}$ m). Cho $1\text{u} \approx 1,66055 \cdot 10^{-27}$ kg. Khối lượng riêng của hạt nhân đồng là:

A. $\approx 2,259 \cdot 10^{17}$ kg/m³; B. $\approx 2,259 \cdot 10^{10}$ kg/m³

C. $\approx 2,259 \cdot 10^{27}$ kg/m³; D. $\approx 2,259 \cdot 10^{14}$ kg/m³

Câu 15. Để đo chu kì bán rã của một chất phóng xạ β^- người ta dùng máy đếm xung “đếm số hạt bị phân rã” (mỗi lần hạt β^- rơi vào máy thì tạo ra một xung điện làm cho số đếm của máy tăng thêm một đơn vị). Trong lần đo thứ nhất máy đếm ghi được 340 xung trong một phút. Sau đó một ngày máy đếm chỉ còn ghi được 112 xung trong một phút. Tính chu kì bán rã của chất phóng xạ.

A. $T = 19\text{h}$ B. $T = 7,5\text{h}$

C. $T = 0,026\text{h}$ D. $T = 15\text{h}$.

Câu 16. Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh, có cùng bán kính 20cm. Biết chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt bằng $n_d = 1,490$ và $n_t = 1,510$. Khoảng cách giữa các tiêu điểm của thấu kính đối với ánh sáng đỏ và tím là:

- A. $\Delta f = 4,26\text{mm}$ B. $\Delta f = 8,00\text{mm}$
 C. $\Delta f = 10,50\text{mm}$ D. $\Delta f = 5,52\text{mm}$

Câu 17. Đồng vị ${}_{92}^{234}\text{U}$ sau một chuỗi phóng xạ α và β^- biến đổi thành ${}_{82}^{106}\text{Pb}$. Số phóng xạ α và β^- trong chuỗi là:

- A. 7 phóng xạ α , 4 phóng xạ β^- .
 B. 5 phóng xạ α , 5 phóng xạ β^- .
 C. 7 phóng xạ α , 8 phóng xạ β^- .
 D. 6 phóng xạ α , 12 phóng xạ β^- .

Câu 18. Trong thí nghiệm Young với nguồn sáng đơn sắc có bước sóng $0,5\mu\text{m}$, hai khe cách nhau $0,5\text{mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2m . Bề rộng miền giao thoa trên màn là $4,25\text{ cm}$. Số vân tối quan sát trên màn là:

- A. 22. B. 19.
 C. 20. D. 25.

Câu 19. Hạt α có động năng 4 MeV vào hạt nhân ${}_{7}^{14}\text{N}$ đứng yên thu được một hạt prôtôn và hạt nhân ${}_{8}^{17}\text{O}$. Phản ứng này thu một năng lượng là $1,21\text{ MeV}$. Giả sử prôtôn bay ra theo hướng vuông góc với hướng bay của hạt α . Coi khối lượng các hạt tính xấp xỉ bằng số khối của chúng. Động năng của prôtôn là:

- A. $1,044\text{ MeV}$ B. $1,746\text{ MeV}$
 C. $0,155\text{ MeV}$ D. $2,635\text{ MeV}$

Câu 20. Một lăng kính có tiết diện thẳng là một tam giác đều ABC, chiếu một chùm tia sáng trắng hẹp vào mặt bên AB đi từ đáy lên. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là $\sqrt{2}$ và đối với ánh sáng tím là $\sqrt{3}$. Giả sử lúc đầu lăng kính ở vị trí mà góc lệch D của tia tím là cực tiểu. Phải quay lăng kính một góc bằng bao nhiêu để góc lệch của tia đỏ là cực tiểu.

A. 60° B. 15°

C. 45° D. 30°

Câu 21. Xét 3 mức năng lượng E_K , E_L và E_M của nguyên tử hiđro. Một photon có năng lượng bằng hiệu $E_M - E_K$ bay đến gặp nguyên tử này. Khi đó, nguyên tử sẽ

A. không hấp thụ photon.

B. hấp thụ photon nhưng không chuyển trạng thái.

C. hấp thụ photon và chuyển từ K lên L rồi lên M.

D. hấp thụ photon và chuyển từ K lên M.

Câu 22. Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do với tần số 1 MHz. Tại thời điểm $t = 0$, năng lượng điện trường trong mạch có giá trị cực đại. Thời gian ngắn nhất kể từ thời điểm ban đầu để năng lượng điện trường bằng một nửa giá trị cực đại của nó là:

A. $2 \cdot 10^{-6}$ s B. 10^{-6} s

C. $0,5 \cdot 10^{-6}$ s D. $0,125 \cdot 10^{-6}$ s

Câu 23. Sau mỗi giờ, số nguyên tử của đồng vị phóng xạ coban ${}_{27}^{60}\text{Co}$ giảm 3,8%. Hằng số phóng xạ của coban là:

A. $1,076 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ B. $2,442 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$

C. $7,68 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ D. $2,422 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$

Câu 24. Tia X được tạo ra bằng cách nào sau đây?

- A. Cho một chùm electron nhanh bắn vào một kim loại khó nóng chảy có nguyên tử lượng lớn.
- B. Cho một chùm electron chậm bắn vào một kim loại.
- C. Chiếu tia tử ngoại vào kim loại có nguyên tử lượng lớn.
- D. Chiếu tia hồng ngoại vào một kim loại.

Câu 25. Biết bước sóng của 4 vạch trong vùng nhìn thấy của quang phổ hiđrô lần lượt là: $0,6563 \mu\text{m}$; $0,4861 \mu\text{m}$; $0,4340 \mu\text{m}$; $0,4102 \mu\text{m}$. Bước sóng dài nhất trong dãy Pasen là:

- A. $1,4235 \mu\text{m}$ B. $1,2811 \mu\text{m}$
 C. $1,8744 \mu\text{m}$ D. $1,0939 \mu\text{m}$

Đáp án & Thang điểm

Câu 1. Đáp án A.

Vị trí vân tối cho bởi biểu thức:

$$x = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a}, \quad k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{ax}{D} \cdot \frac{2}{2k+1} = \frac{1,2 \cdot 10^{-3} \cdot 4,5 \cdot 10^{-3}}{1,5} \cdot \frac{2}{2k+1}$$

$$= \frac{7,2 \cdot 10^{-6}}{2k+1} (\text{m}) = \frac{7,2}{2k+1} (\mu\text{m})$$

$$0,4 (\mu\text{m}) \leq \lambda = \frac{7,2}{2k+1} (\mu\text{m}) \leq 0,76 (\mu\text{m})$$

$\Rightarrow 4,25 \leq k \leq 8,5 \Rightarrow k = \{5; 6; 7; 8\} \Rightarrow$ Có 4 ánh sáng đơn sắc thoả mãn đề bài.

Câu 2. Đáp án B.

Khi cho lần lượt $C = C_0 = 40 \text{ pF}$, $C = C_1 = 10 \text{ pF}$ và $C = C_2 = 640 \text{ pF}$ thì thu được sóng điện từ có bước sóng tương ứng là:

$$\lambda_0 = \frac{v}{f_0} = \frac{v}{\frac{1}{2\pi\sqrt{LC_0}}} = v \cdot 2\pi\sqrt{LC_0}$$

$$\lambda_1 = \frac{v}{f_1} = \frac{v}{\frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}} = v \cdot 2\pi\sqrt{LC_1}$$

$$\lambda_2 = \frac{v}{f_2} = \frac{v}{\frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}} = v \cdot 2\pi\sqrt{LC_2}$$

Với v là vận tốc truyền sóng điện từ. Từ đó ta thấy:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_0} = \sqrt{\frac{C_1}{C_0}}; \frac{\lambda_2}{\lambda_0} = \sqrt{\frac{C_2}{C_0}} \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_0 \sqrt{\frac{C_1}{C_0}} = 20 \cdot \sqrt{\frac{10}{40}} = 10(\text{m})$$

$$\lambda_2 = \lambda_0 \sqrt{\frac{C_2}{C_0}} = 20 \cdot \sqrt{\frac{640}{40}} = 80(\text{m})$$

Câu 3. Đáp án C.

Câu này không đúng vì tia Ronghen không thể đi qua lớp chì dày vài xentimet (cm).

Câu 4. Đáp án B.

Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì $T/2$.

Câu 5. Đáp án A.

Tia α , β , γ đều có chung bản chất sóng điện từ.

Câu 6. Đáp án D.

Tại thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều ngược nhau.

Thật vậy:

$$i = q'(t) = -\omega q_0 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$i\left(\frac{T}{2}\right) = -\omega q_0 \sin\left(\omega \frac{T}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = -\omega q_0 = -I_{\max}$$

$$i(T) = -\omega q_0 \sin\left(\omega T - \frac{\pi}{2}\right) = \omega q_0 = I_{\max}$$

Câu 7. Đáp án C.

Tia tử ngoại không bị thủy tinh hấp thụ.

Câu 8. Đáp án D.

Ta có:

$$\lambda = \frac{v}{f} \cdot \lambda_1 > \lambda_2 \Rightarrow n_1 < n_2 \Rightarrow v_1 = \frac{c}{n_1} > v_2 = \frac{c}{n_2}$$

Câu 9. Đáp án D.

Nếu ánh sáng kích thích là ánh sáng đơn sắc màu chàm thì ánh sáng huỳnh quang không thể là ánh sáng đơn sắc màu tím.

Câu 10. Đáp án C.

Ta có:

$$r_n = n^2 r_0 \Rightarrow \frac{r_n}{r_3} = \frac{n^3}{3^2} \Rightarrow \frac{19,08}{4,77} = \frac{n^2}{9} \Rightarrow n = 6$$

Câu 11. Đáp án D.

Hiện tượng quang điện không xảy ra khi $\varphi > \varphi_0$

Câu 12. Đáp án D.

$$\frac{hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_{\max} \Rightarrow W_{0\max} = \frac{3hc}{\lambda_0}$$

Ta có: 4

Câu 13. Đáp án C.

Độ hụt khối của các hạt nhân là độ chênh lệch giữa tổng khối lượng các nuclon tạo thành hạt nhân và khối lượng hạt nhân.

Câu 14. Đáp án A.

$$m_{\text{Cu}} \approx 63u \approx 1,04615 \cdot 10^{-25} \text{ (kg)}$$

Khối lượng riêng

$$= \frac{m_{\text{Cu}}}{\frac{4\pi}{3} r_{\text{Cu}}^3} = \frac{1,04615 \cdot 10^{-25}}{\frac{4\pi}{3} (4,8 \cdot 10^{-15})^3} = 2,259 \cdot 10^{17} \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

Câu 15. Đáp án D.

Số xung n (số hạt β^- rơi vào máy) tỉ lệ với số hạt nhân bị phân rã ΔN nên ta có:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\Delta N_1}{\Delta N_2} = \frac{N_{01}(1 - e^{-\lambda \Delta t})}{N_{02}(1 - e^{-\lambda \Delta t})} = \frac{N_{01}}{N_{02}} = \frac{N_{01}}{N_{01} \cdot e^{-\lambda t}} = e^{\lambda t}$$

$$\Rightarrow \lambda t = \frac{0,693}{T} t = \ln \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow T = \frac{0,693 \cdot t}{\ln \frac{n_1}{n_2}} = 15\text{h}$$

Câu 16. Đáp án B.

Tiêu cự của thấu kính đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là:

$$\frac{1}{f_d} = (n_d - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right); \frac{1}{f_t} = (n_t - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

Với $R_1 = R_2 = 0,2\text{(m)}$ là các bán kính của hai mặt lồi.

Thay các giá trị từ đề bài vào hai biểu thức trên ta tìm được:

$$f_d = \frac{10}{49} \text{(m)}; f_t = \frac{10}{51} \text{(m)} \Rightarrow \Delta f = f_d - f_t = 8 \text{(mm)}$$

Câu 17. Đáp án A.

Giả sử có a phóng xạ α và b phóng xạ β^- .

Theo định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích ta có:

$$234 = 4a + 206 \text{ và } 92 = 2 - b + 82$$

Giải hệ trên ta tìm được: $a = 7$; $b = 4$

Câu 18. Đáp án A.

• Khoảng vân:

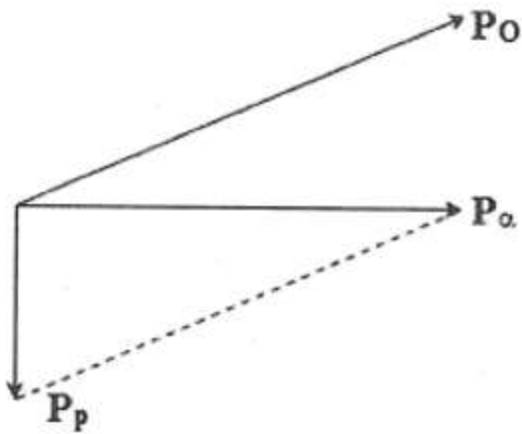
$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 2 \text{ mm}$$

• Lập tỷ số:

$$\frac{L}{2i} = \frac{42,5}{2 \cdot 2} = 10,625 = 10 + 0,625$$

Số vân tối quan sát được trên màn: $N_t = 2(10 + 1) = 22$ (vân tối)

Câu 19. Đáp án B.



Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$\overline{m_\alpha v_\alpha} = \overline{m_p v_p} + \overline{m_O v_O}$$

Các vectơ được biểu diễn trên hình vẽ. Từ đó ta có:

$$\begin{aligned} (m_o v_o)^2 &= (m_\alpha v_\alpha)^2 + (m_p v_p)^2 \\ \Rightarrow 2m_o \cdot \left(\frac{1}{2} m_o v_o^2\right) &= 2m_\alpha \cdot \left(\frac{1}{2} m_\alpha v_\alpha^2\right) + 2m_p \cdot \left(\frac{1}{2} m_p v_p^2\right) \\ \Rightarrow m_o \cdot W_d(O) &= m_\alpha \cdot W_d(\alpha) + m_p \cdot W_d(p) \\ \Rightarrow W_d(O) &= \frac{m_\alpha}{m_o} W_d(\alpha) + \frac{m_p}{m_o} W_d(p) \end{aligned}$$

Theo định luật bảo toàn năng lượng:

$$\begin{aligned} W_d(\alpha) - W_{thm} &= W_d(O) + W_d(p) = \frac{m_\alpha}{m_o} W_d(\alpha) + \frac{m_p}{m_o} W_d(p) + W_d(p) \\ \Rightarrow \frac{m_o - m_\alpha}{m_o} W_d(\alpha) - W_{thm} &= \frac{m_o - m_p}{m_o} W_d(p) \\ \Rightarrow W_d(p) &= \frac{m_o}{m_o + m_p} \left[\frac{m_o - m_\alpha}{m_o} W_d(\alpha) - W_{thm} \right] \\ &= \frac{17}{17+1} \left[\frac{17-4}{17} \cdot 4 - 1,21 \right] = 1,746 \text{ (MeV)} \end{aligned}$$

Câu 20. Đáp án B.

Khi tia tím có góc lệch cực tiểu, ta có $r_{t1} = r_{t2} = A/2 = 30^\circ$

Theo luật định khúc xạ, ở mặt AB của lăng kính:

$$\sin \overset{[f_o]}{i_t} = n_t \sin r_{t1} \overset{[f_o]}{\rightarrow} i_t = 60^\circ.$$

Khi góc lệch của tia đỏ cực tiểu, ta có $r_{d1} = r_{d2} = A/2 = 30^\circ$

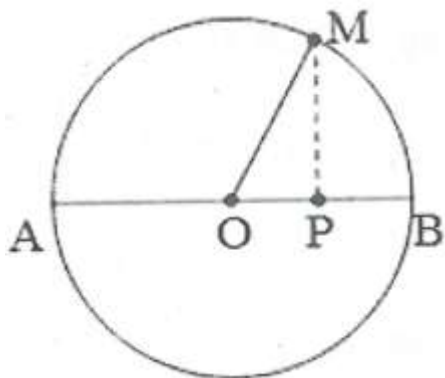
$$\sin i_d = n_d \sin r_{t1} \rightarrow i_d = 45^\circ$$

Vậy kể từ vị trí góc lệch tia tím cực tiểu đến tia đỏ cực tiểu ta phải quay lăng kính ngược chiều kim đồng hồ một góc 15°

Câu 21. Đáp án D.

Hấp thụ photon và chuyển từ K lên M.

Câu 22. Đáp án D.



Tại thời điểm $t = 0$

$$W_d = W_{d_{\max}} \Rightarrow \frac{q^2(0)}{2C} = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow q(0) = \pm Q_0$$

$$\text{Khi } W_d = \frac{1}{2} W_{d_{\max}} \Rightarrow \frac{q^2}{2C} = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow q = \pm \frac{Q_0}{\sqrt{2}}$$

Thời gian ngắn nhất là thời gian biến thiên từ Q_0 đến $Q_0/\sqrt{2}$, tương ứng với thời gian chuyển động từ B đến P (hình vẽ dưới đây), trong đó: $OP = OB/\sqrt{2}$

Dễ thấy:

$$\cos MOP = \frac{OP}{OM} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow MOP = \frac{\pi}{4}$$

$$t = \frac{45^\circ}{360^\circ} T = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{10^6} = 0,125 \cdot 10^{-6} \text{ (s)}$$

Câu 23. Đáp án A.

Theo bài:

$$\frac{N(0) - N(t)}{N(0)} = 3,8\% \Rightarrow \frac{N(t)}{N(0)} = 1 - 3,8\% = 0,962$$

$$N(t) = N(0) \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N(t)}{N(0)} = e^{-\lambda t}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{N(t)}{N(0)} = -\lambda t \Rightarrow \lambda = -\frac{1}{t} \ln \frac{N(t)}{N(0)} = 1,076 \cdot 10^{-5} \text{ (s}^{-1}\text{)}$$

Câu 24. Đáp án A.

Cho một chùm electron nhanh bắn vào một kim loại khó nóng chảy có nguyên tử lượng lớn.

Câu 25. Đáp án C.

Bước sóng dài nhất trong dãy Pasen ứng với sự chuyển mức từ quỹ đạo N về quỹ đạo M.

$$\frac{hc}{\lambda} = E_N - E_M = (E_N - E_L) - (E_M - E_L) = \frac{hc}{\lambda_{\text{lm}}} - \frac{hc}{\lambda_{\text{do}}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_{\text{lm}}} - \frac{1}{\lambda_{\text{do}}} = \frac{1}{0,4861} - \frac{1}{0,6563} \Rightarrow \lambda = 1,8744 (\mu\text{m})$$

ĐỀ SỐ 2

Câu 1. Dao động trong máy phát dao động điều hòa dùng tranzito là:

- A. Dao động tự do.
- B. Dao động tắt dần.
- C. Dao động cưỡng bức.
- D. Sự tự dao động.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây về máy quang phổ lăng kính là không đúng?

- A. Buồng ảnh nằm ở phía sau lăng kính.
- B. Ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia sáng song song.

C. Lăng kính có tác dụng phân tích chùm ánh sáng phức tạp song song thành các chùm sáng đơn sắc song song.

D. Quang phổ của một chùm sáng thu được trong buồng ảnh của máy luôn là một dải sáng có màu cầu vồng.

Câu 3. Góc chiết quang của lăng kính bằng 6° , chiếu một tia sáng trắng vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Đặt một màn quan sát sau lăng kính, song song với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang của lăng kính và cách mặt này 2m. Chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là $n_d = 1,5$ và đối với tia tím là $n_t = 1,58$. Độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát bằng:

A. 16,76 mm B. 12,75 mm

C. 18,30 mm D. 15,42 mm

Câu 4. Phản ứng $n + {}^6_3\text{Li} \rightarrow {}^3_1\text{T} + {}^4_2\text{He}$ tỏa ra một năng lượng $Q = 4,80\text{MeV}$. Giả sử động năng của các hạt ban đầu (n và Li) không đáng kể. Động năng của hạt α (hạt nhân He) có giá trị:

A. 2,74 MeV B. 1,68 MeV

C. 3,12 MeV D. 2,06 MeV

Câu 5. Ánh sáng có tần số lớn nhất trong số các ánh sáng đơn sắc: đỏ, lam, chàm, tím là ánh sáng

A. chàm. B. lam.

C. đỏ. D. tím.

Câu 6. Đồng vị có thể phân hạch khi hấp thụ một neutron chậm là:

A. ${}^{238}_{92}\text{U}$ B. ${}^{234}_{92}\text{U}$

C. ${}^{235}_{92}\text{U}$ D. ${}^{239}_{92}\text{U}$

Câu 7. Nguyên tắc hoạt động của quang điện trở dựa vào:

- A. Hiện tượng nhiệt điện.
- B. Hiện tượng quang điện ngoài.
- C. Hiện tượng quang điện trong.
- D. Sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ.

Câu 8. Sau thời gian 280 ngày, số hạt nhân nguyên tử của một chất phóng xạ còn lại bằng $\frac{1}{3}$ số hạt nhân nguyên tử đã phân rã trong khoảng thời gian đó. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là:

- A. 160 ngày B. 140 ngày
- C. 70 ngày; D. 280 ngày

Câu 9. Một dao động (lí tưởng) gồm tụ điện có điện dung $C = 0,1\mu\text{F}$ và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 5\text{mH}$. Biết giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ là $U_0 = 12\text{V}$. Tại thời điểm hiệu điện thế giữa hai bản tụ là $U = 8\text{V}$ thì dòng điện chạy qua cuộn dây là:

- A. 0,04 A. B. 0,05 A.
- C. 0,4 A. D. 0,5 A.

Câu 10. Chọn câu trả lời đúng

Trong thí nghiệm Iâng, nếu xét trên một vân sáng cùng bậc thì ánh sáng bị lệch nhiều nhất là:

- A. Ánh sáng đỏ
- B. Ánh sáng xanh
- C. Ánh sáng tím
- D. Tùy thuộc vào khoảng cách giữa hai khe

Câu 11. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Điện từ trường biến thiên theo thời gian lan truyền trong không gian dưới dạng sóng. Đó là sóng điện từ.

B. Sóng điện từ lan truyền với vận tốc rất lớn. Trong chân không, vận tốc đó bằng $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

C. Sóng điện từ mang năng lượng. Bước sóng càng nhỏ thì năng lượng của sóng điện từ càng lớn.

D. Sóng điện từ là sóng ngang. Trong quá trình lan truyền sóng điện từ thì điện trường biến thiên và từ trường biến thiên dao động cùng phương và cùng vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 12. Trong laze rubi có sự biến đổi của dạng năng lượng nào dưới đây thành quang năng?

A. Điện năng B. Cơ năng

C. Nhiệt năng D. Quang năng

Câu 13. Cho biết: hằng số Plank $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; Tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$; Độ lớn điện tích của electron $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$. Công thoát electron của một kim loại dùng làm catot là $A = 3,6 \text{ eV}$.

Giới hạn quang điện của kim loại đó là:

A. $1,35 \mu\text{m}$. B. $0,345 \mu\text{m}$.

C. $0,321 \mu\text{m}$. D. $0,426 \mu\text{m}$.

Câu 14. Thời gian để số hạt nhân của một chất phóng xạ giảm e lần là 199,1 ngày. Chu kì bán rã của chất phóng xạ này là:

A. 199,1 ngày B. 138 ngày

C. 99,55 ngày D. 40 ngày

Câu 15. Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.

B. Vật nung nóng ở nhiệt độ thấp chỉ phát ra tia hồng ngoại. Khi nhiệt độ của vật trên 500°C , vật mới bắt đầu phát ra ánh sáng khả kiến.

C. Tia hồng ngoại kích thích thị giác làm cho ta nhìn thấy màu hồng.

B. Tia hồng ngoại nằm ngoài vùng ánh sáng khả kiến, bước sóng của tia hồng ngoại dài hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

Câu 16. Mạch dao động ở lõi vào của một máy thu thanh gồm một tụ điện có điện dung biến thiên trong khoảng từ 15 pF đến 860 pF và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm biến thiên. Để máy thu bắt được các sóng có bước sóng từ 10 m đến 1000 m thì độ tự cảm của cuộn dây có giới hạn biến thiên từ:

A. $1,87 \cdot 10^{-6}\text{H}$ đến $3,27 \cdot 10^{-4}\text{H}$; B. $3,27 \cdot 10^{-8}\text{H}$ đến $1,87 \cdot 10^{-2}\text{H}$

C. $1,87 \cdot 10^{-4}\text{H}$ đến $3,27 \cdot 10^{-3}\text{H}$; D. $3,27 \cdot 10^{-6}\text{H}$ đến $1,87 \cdot 10^{-4}\text{H}$

Câu 17. 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 theo từng phần riêng biệt, đứt quãng.

B. Chùm ánh sáng là dòng hạt, mỗi hạt gọi là một phôtôn.

C. Năng lượng của phôtôn ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc vào bước sóng của 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 18. Trong thí nghiệm Yâng về giao thoa ánh sáng, ánh sáng được dùng là ánh sáng đơn sắc. Trên bề rộng $7,2\text{ mm}$ của vùng giao thoa trên màn quan sát, người ta đếm được 9 vân sáng (ở hai rìa là hai vân sáng). Tại vị trí cách vân trung tâm $14,4\text{ mm}$ là vân:

A. sáng bậc 18 B. tối thứ 18

C. sáng bậc 16 D. tối thứ 16

Câu 19. Trong một ống Ronghen, hiệu điện thế giữa anot và catot là $U_{AK} = 15300V$. Bỏ qua động năng electron bứt ra khỏi catot.

Cho $e = -1,6.10^{-19}C$; $c = 3.10^8m/s$; $h = 6,625.10^{-34}J.s$.

Bước sóng ngắn nhất của tia X do ống phát ra là:

A. $8,12.10^{-11}m$ B. $8,21.10^{-11}m$

C. $8,12.10^{-10}m$ D. $8,21.10^{-12}m$

Câu 20. Một Ống Ron-ghen phát ra tia X có bước sóng ngắn nhất là $1,875.10^{-10}m$ để tăng độ cứng của tia X, nghĩa là để giảm bước sóng của nó, ta cho hiệu điện thế giữa hai bản cực của ống tăng thêm $\Delta U = 3,3kV$. Bước sóng ngắn nhất của tia X do ống phát ra khi đó là

A. $1,252.10^{-10}m$ B. $1,652.10^{-10}m$

C. $2,252.10^{-10}m$ D. $6,253.10^{-10}m$

Câu 21. ${}_{11}^{24}Na$ là một chất phóng xạ β^- có chu kì bán rã $T = 15$ giờ. Để xác định thể tích máu trong cơ thể người ta tiêm vào trong máu một người $10cm^3$ một dung dịch chứa Na với nồng độ $10^{-3}mol/lít$ (không ảnh hưởng đến sức khỏe của người). Sau 6 giờ người ta lấy ra $10 cm^3$ máu và tìm thấy $1,875.10^{-8} mol$ của Na. Giả thiết với thời gian trên thì chất phóng xạ phân bố đều, thể tích máu trong cơ thể là:

A. 4,8 lít B. 4 lít

C. 3 lít D. 3,6 lít

Câu 22. Một bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,44\mu m$ ở trong thủy tinh (chiết suất của thủy tinh ứng với bức xạ đó bằng 1,50). Bức xạ này có màu:

A. Lam B. Chàm

C. Đỏ D. Tím

Câu 23. Dùng proton bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên để gây phản ứng: $p + {}^9_4\text{Be} \rightarrow X + {}^6_3\text{Li}$. Biết động năng của các hạt p, X, ${}^6_3\text{Li}$ lần lượt là 5,45 MeV; 4,0 MeV và 3,575 MeV. Coi khối lượng các hạt tính theo u gần bằng số khối của nó. Góc hợp bởi hướng chuyển động của các hạt p và X gần đúng bằng:

- A. 45° B. 120°
C. 60° D. 90°

Câu 24. Một khúc xương chứa 500g C^{14} (đồng vị cacbon phóng xạ) có độ phóng xạ là 4000 phân rã/phút. Biết rằng độ phóng xạ của cơ thể sống bằng 15 phân rã/phút tính trên 1 g cacbon. Tính tuổi của khúc xương?

- A. 10804 năm B. 4200 năm
C. 2190 năm D. 5196 năm

Câu 25. Khi các photon có năng lượng hf chiếu vào một tấm nhôm (có công thoát electron là A) các electron quang điện được phóng ra có động năng cực đại là K. Nếu tần số của bức xạ chiếu tới tăng gấp đôi thì động năng cực đại của các electron quang điện là:

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

Đáp án & Thang điểm

Câu 1. Đáp án D.

Sự tự dao động.

Câu 2. Đáp án D.

Quang phổ của một chùm sáng thu được trong buồng ảnh của máy luôn là một dải sáng có màu cầu vồng.

Câu 3. Đáp án A.

Để dàng tính được góc tới ở mặt bên thứ nhất của lăng kính là:

$$i_1 = \frac{A}{2} = 3^\circ$$

Áp dụng các công thức lăng kính cho ánh sáng đỏ, ta có:

$$\sin i_1 = n_d \sin r_{d1} \Rightarrow r_{d1} \approx \frac{i_1}{n_d} = 2^\circ$$

$$r_{d2} = A - r_{d1} = 6^\circ - 2^\circ = 4^\circ$$

$$\sin i_{d2} = n_d \sin r_{d2} \Rightarrow i_{d2} \approx n_d r_{d2} = 6^\circ$$

$$\text{MOD} = i_1 + i_{d2} - A = 3^\circ$$

Áp dụng các công thức lăng kính cho ánh sáng đỏ, ta có:

$$\sin i_1 = n_t \sin r_{t1} \Rightarrow r_{t1} \approx \frac{i_1}{n_t} = 1,899^\circ$$

$$r_{t2} = A - r_{t1} = 4,101^\circ$$

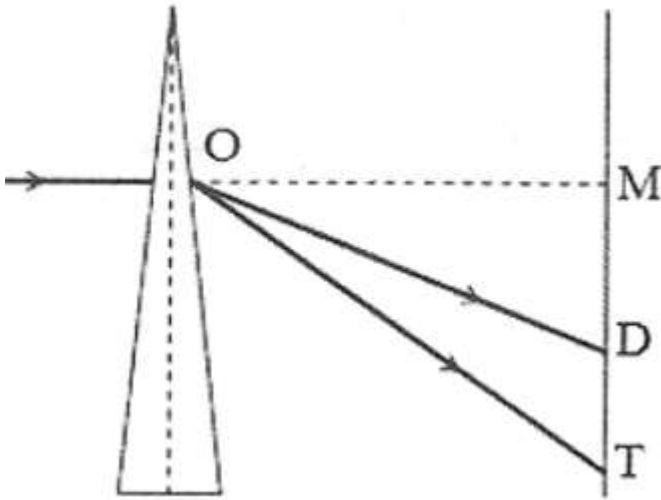
$$\sin i_{t2} = n_t \sin r_{t2} \Rightarrow i_{t2} \approx n_t r_{t2} = 6,48^\circ$$

$$\text{MOT} = i_1 + i_{t2} - A = 3,48^\circ$$

Độ rộng của quang phổ bằng:

$$DT = MT - MD = OM \tan \text{MOT} - OM \tan \text{MOD}$$

$$= 2 \cdot \tan 3,48^\circ - 2 \cdot \tan 3^\circ = 0,01676(\text{m}) = 16,76(\text{mm})$$



Câu 4. Đáp án D.

Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$m_T v_T + m_{He} v_{He} = 0 \Rightarrow (m_T v_T)^2 = (m_{He} v_{He})^2$$

$$\Rightarrow m_T \left(\frac{1}{2} m_T v_T^2 \right) = m_{He} \left(\frac{1}{2} m_{He} v_{He}^2 \right)$$

$$\Rightarrow \frac{W_d(T)}{W_d(He)} = \frac{m_{He}}{m_T} = \frac{4}{3} \quad (1)$$

Năng lượng toả ra chuyển thành động năng của các hạt sau phản ứng.

$$\text{Do đó: } W_{d(T)} + W_{d(He)} = 4,80(\text{MeV}) \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } W_{d(He)} = 2,06(\text{MeV})$$

Câu 5. Đáp án D.

Ánh sáng có tần số lớn nhất trong số các ánh sáng đơn sắc: đỏ, lam, chàm, tím là ánh sáng tím.

Câu 6. Đáp án C.

Đồng vị có thể phân hạch khi hấp thụ một neutron chậm là ${}_{92}^{235}\text{U}$

Câu 7. Đáp án C.

Hiện tượng quang điện trong

Câu 8. Đáp án B.

Số hạt nhân còn lại sau thời gian t là:

$$N(t) = N(0).2^{-\frac{t}{T}}$$

Số hạt nhân đã phân rã sau thời gian t là:

$$N(0) - N(t) = N(0) \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)$$

$$N(t) = \frac{N(0) - N(t)}{3}$$

Theo bài:

$$\Rightarrow N(0).2^{-\frac{1}{T}} = \frac{1}{3} N(0) \cdot \left(1 - 2^{-\frac{1}{T}} \right)$$

$$\Rightarrow 2^{-\frac{1}{T}} = 2^2 \Rightarrow T = \frac{t}{2} = 140 \text{ (ngày)}$$

Câu 9. Đáp án A.

Theo định luật bảo toàn năng lượng thì:

$$\frac{1}{2} CU_0^2 = \frac{1}{2} Cu^2 + \frac{1}{2} Li^2 \Rightarrow i = \sqrt{\frac{CU_0^2 - Cu^2}{L}} = 0,04 \text{ (A)}$$

Câu 10. Đáp án A.

Trong thí nghiệm Iâng, nếu xét trên một vân sáng cùng bậc thì ánh sáng bị lệch nhiều nhất là ánh sáng đỏ.

Câu 11. Đáp án D.

Sóng điện từ là sóng ngang. Trong quá trình lan truyền sóng điện từ thì điện trường biến thiên và từ trường biến thiên dao động cùng phương và cùng vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 12. Đáp án D.

Quang năng

Câu 13. Đáp án B.

$$A = 3,6\text{eV} = 5,76 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$$

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{5,76 \cdot 10^{-19}} = 0,345 \cdot 10^{-6} \text{ (m)} = 0,345 \text{ (\mu m)}$$

Câu 14. Đáp án B.

$$N(t) = \frac{N(0)}{e} = N(0) \cdot e^{-\lambda t} = e^{-1}$$

$$\Rightarrow \lambda t = 1 \Rightarrow \frac{0,693}{T} t = 1 \Rightarrow T = 0,693 \cdot t = 138 \text{ (ngày)}$$

Câu 15. Đáp án C.

Tia hồng ngoại kích thích thị giác làm cho ta nhìn thấy màu hồng.

Câu 16. Đáp án A.

Máy chỉ thu được sóng điện từ có tần số:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{v}{\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}} = v \cdot 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow L = \left(\frac{1}{2\pi v}\right)^2 \cdot \frac{\lambda^2}{C}$$

$$L_{\max} = \left(\frac{1}{2\pi v}\right)^2 \cdot \frac{\lambda_{\max}^2}{C_{\max}} = \left(\frac{1}{2\pi \cdot 3 \cdot 10^8}\right)^2 \cdot \frac{1000^2}{860 \cdot 10^{-12}} = 3,27 \cdot 10^{-4} \text{ (H)}$$

$$L_{\min} = \left(\frac{1}{2\pi v}\right)^2 \cdot \frac{\lambda_{\min}^2}{C_{\min}} = \left(\frac{1}{2\pi \cdot 3 \cdot 10^8}\right)^2 \cdot \frac{10^2}{15 \cdot 10^{-12}} = 1,876 \cdot 10^{-6} \text{ (H)}$$

Câu 17. Đáp án C.

Năng lượng của photon ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng.

Câu 18. Đáp án C.

Khoảng vân:
$$i = \frac{7,2}{8} = 0,9(\text{mm})$$

Tại vị trí cách vân trung tâm $14,4\text{mm} = 16i$ có vân sáng bậc 16.

Câu 19. Đáp án A.

$$\frac{hc}{\lambda_{\min}} = eU_{AK} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{eU_{AK}} = 8,12 \cdot 10^{-11} (\text{m})$$

Câu 20. Đáp án A.

Áp dụng công thức:

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = eU = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$$

Khi ống Ronghen phát ra tia X có bước sóng ngắn nhất là $1,875 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ thì

$$U = \frac{hc}{e\lambda_{\min}} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,875 \cdot 10^{-10}} = 6,625 \cdot 10^3 \text{ V}$$

Tăng hiệu điện thế thêm một lượng $\Delta U = 3,3\text{kV}$ thì

$$U + \Delta U = \frac{hc}{e\lambda_{\min}}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{(U + \Delta U)e} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(6,625 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3)1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,252 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

Câu 21. Đáp án B.

Trong thể tích $V_0 = 10\text{cm}^3 = 10^{-2} \text{ lít}$ dung dịch với nồng độ 10^{-3} mol/lít có số mol là $n = 10^{-5} \text{ mol}$ và có khối lượng là: $m_0 = n_A = 24 \cdot 10^{-5} \text{ g}$.

Vì ${}_{11}^{24}\text{Na}$ là chất phóng xạ nên sau 6 giờ lượng ${}_{11}^{24}\text{Na}$ còn lại là:

$$m = m_0 e^{-\lambda t} = 24 \cdot e^{\frac{\ln 2}{T} t} = 18 \cdot 10^{-5} \text{ (g)}$$

Trong thể tích $V_0 = 10 \text{ cm}^3$ máu lấy ra có $1,875 \cdot 10^{-8}$ mol của Na, tương ứng với khối lượng chất phóng xạ: $m' = n' \cdot A = 1,875 \cdot 10^{-8} \cdot 24 = 45 \cdot 10^{-8} \text{ (g)}$

Vậy thể tích máu là:

$$V = \frac{m}{m'} \cdot V_0 = \frac{18 \cdot 10^{-5}}{45 \cdot 10^{-8}} \cdot 10 = 4 \cdot 10^3 \text{ (cm}^3\text{)} = 4 \text{ lít}$$

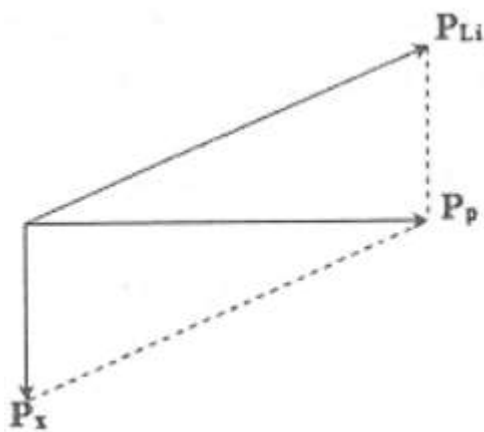
Câu 22. Đáp án C.

Ta có:

$$\lambda = \frac{\lambda_{\text{chan khong}}}{n} \Rightarrow \lambda_{\text{chan khong}} = n\lambda = 0,66 \text{ (}\mu\text{m)}$$

\Rightarrow Ánh sáng đỏ

Câu 23. Đáp án D



Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$m_p \vec{v}_p = m_{\text{Li}} \vec{v}_{\text{Li}} + m_x \vec{v}_x$$

$$W_{d(\text{Li})} = 3,575 \text{ (MeV)};$$

$$W_{d(p)} = 5,45 \text{ (MeV)}; W_{d(x)} = 4 \text{ (MeV)}$$

$$W_d(\text{Li}) = \frac{1}{6} W_d(\text{p}) + \frac{2}{3} W_d(\text{X})$$

$$\Rightarrow W_d(\text{Li}) = \frac{m_p}{m_{\text{Li}}} W_d(\text{p}) + \frac{m_x}{m_{\text{Li}}} W_d(\text{X})$$

$$\Rightarrow m_{\text{Li}} W_d(\text{Li}) = m_p W_d(\text{p}) + m_x W_d(\text{X})$$

$$\Rightarrow m_{\text{Li}} \left(\frac{1}{2} m_{\text{Li}} v_{\text{Li}}^2 \right) = m_p \left(\frac{1}{2} m_p v_p^2 \right) + m_x \left(\frac{1}{2} m_x v_x^2 \right)$$

$$\Rightarrow (m_{\text{Li}} v_{\text{Li}})^2 = (m_p v_p)^2 + (m_x v_x)^2$$

Từ đó suy ra: $\vec{v}_x \perp \vec{v}_p$

Câu 24. Đáp án D.

Độ phóng xạ của khúc xương tính trên 1g C^{14} là: $H = 4000:500 = 8$ (phân rã/phút)

Ta có:

$$H = H_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow 8 = 15 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\Rightarrow \lambda t = -\ln \frac{8}{15} \Rightarrow t = -\frac{T}{\ln 2} \ln \frac{8}{15} = 1596 \text{ (năm)}.$$

Câu 25. Đáp án A.

Ta có: $hf = K + A$

Khi tăng tần số lên gấp đôi:

$$K' = 2hf - A = hf + hf - A = hf + (K + A) - A = hf + K$$

ĐỀ SỐ 3

Câu 1. Khi nói về phản ứng hạt nhân, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Tổng động năng của các hạt trước và sau phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.
- B. Tất cả các phản ứng hạt nhân đều thu năng lượng.
- C. Tổng khối lượng nghỉ (tĩnh) của các hạt trước và sau phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.
- D. Năng lượng toàn phần trong phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

Câu 2. Hãy xác định trạng thái kích thích cao nhất của các nguyên tử Hidro trong trường hợp người ta chỉ thu được 6 vạch quang phổ phát xạ của nguyên tử Hidro?

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

Câu 3. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về quang điện trở?

- A. Bộ phận quan trọng của quang điện trở là một lớp chất bán dẫn có gắn hai điện cực.
- B. Quang điện trở thực chất là một điện trở mà giá trị của nó thay đổi khi được chiếu sáng.
- C. Quang điện trở có thể dùng thay thế cho các tế bào quang điện.
- D. Quang điện trở là một điện trở mà giá trị của nó không thay đổi khi được chiếu sáng.

Câu 4. Dung dịch fluorêxein hấp thụ ánh sáng có bước sóng $0,49 \mu\text{m}$ và phát ra ánh sáng có bước sóng $0,52 \mu\text{m}$. Người ta gọi hiệu suất của sự phát quang là tỉ số giữa năng lượng ánh sáng phát quang và năng lượng ánh sáng hấp thụ. Biết hiệu suất của sự phát quang của dung dịch fluorêxein là 75%. Số photon bị hấp thụ đã dẫn đến sự phát quang là:

- A. 82,7 % B. 79,6 %
- C. 75 % D. 66,8 %

Câu 5. Ban đầu có N_0 hạt nhân của một chất phóng xạ. Giả sử sau 4 giờ, tính từ lúc ban đầu, có 75% số hạt nhân N_0 bị phân rã. Chu kì bán rã của chất đó là

- A. 8 giờ. B. 2 giờ.
C. 3 giờ. D. 4 giờ.

Câu 6. Dao động điện từ trong mạch LC là dao động điều hòa. Khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm là 1,2 V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 1,8 mA. Còn khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm là 0,9 V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 2,4 mA. Biết độ tự cảm của cuộn dây $L=5\text{mH}$. Điện dung của tụ điện và năng lượng điện từ của đoạn mạch tương ứng bằng:

- A. 20 nF và $2,25 \cdot 10^{-9}\text{J}$; B. 200 nF và $2,25 \cdot 10^{-8}\text{J}$.
C. 20 nF và $2,25 \cdot 10^{-8}\text{J}$; D. 22,5 nF và $2,25 \cdot 10^{-8}\text{J}$.

Câu 7. Mạch dao động chọn sóng của một máy thu gồm một cuộn dây thuần cảm và một tụ điện có điện dung biến đổi được từ 20 pF đến 500 pF. Bước sóng ngắn nhất của sóng điện từ mà máy thu thu được là 25 m. Bước sóng dài nhất của sóng điện từ mà máy thu thu được là:

- A. 625 m B. 125 m
C. 100 m D. 250 m

Câu 8. Trong hạt nhân nguyên tử ${}_{84}^{210}\text{Po}$ có

- A. 210 prôtôn và 84 notron.
B. 84 prôtôn và 126 notron.
C. 84 prôtôn và 210 notron.
D. 126 prôtôn và 84 notron.

Câu 9. Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Sóng điện từ chỉ lan truyền được trong môi trường chất (rắn, lỏng hay khí).

- B. Cũng như sóng âm, sóng điện từ có thể là sóng ngang hay sóng dọc.
- C. Sóng điện từ luôn là sóng ngang và lan truyền được cả trường chất lẫn trong chân không.
- D. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ luôn bằng tốc độ ánh sáng trong chân không, không phụ thuộc gì vào môi trường trong đó sóng lan truyền.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

- A. Điện từ trường biến thiên theo thời gian lan truyền trong không gian dưới dạng sóng. Đó là sóng điện từ.
- B. Sóng điện từ lan truyền với vận tốc rất lớn. Trong chân không, vận tốc đó bằng $3 \cdot 10^8$ m/s.
- C. Sóng điện từ mang năng lượng.
- D. Sóng điện từ là sóng ngang. Trong quá trình lan truyền sóng điện từ thì điện trường biến thiên và từ trường biến thiên dao động cùng phương và cùng vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 11. Một khối chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 10h. Sau 30h khối lượng chất phóng xạ còn trong khối đó sẽ bằng bao nhiêu phần ban đầu?

- A. 0,5 B. 0,25
- C. 0,45 D. 0,125

Câu 12. Trong thí nghiệm I-âng (Young) về giao thoa ánh sáng, khi chiếu vào hai khe đồng thời hai bức xạ đơn sắc thì ta quan sát được trên màn hai hệ vân giao thoa với các khoảng vân lần lượt là 0,3 mm và 0,2 mm. Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng gần nhất cùng màu với nó là:

- A. 1,2 mm B. 0,6 mm
- C. 0,3 mm D. 0,2 mm.

Câu 13. Một mẫu đồng vị phóng xạ nhân tạo được tạo ra và có độ phóng xạ lớn gấp 256 lần độ phóng xạ cho phép đối với nhà nghiên cứu. Sau 48 giờ thì mẫu đạt mức phóng xạ cho phép. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ là:

- A. 12giờ B. 6giờ
C. 8giờ D. 24giờ

Câu 14. Trong thí nghiệm I-âng (Young) về giao thoa ánh sáng, tại điểm M trên màn có vân sáng bậc 5. Di chuyển màn ra xa thêm 20 cm, tại điểm M có vân tối thứ 5. Khoảng cách từ màn quan sát đến hai khe trước khi dịch chuyển là:

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

Câu 15. Đặc điểm quan trọng của quang phổ liên tục là:

- A. Phụ thuộc vào thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng.
B. Phụ thuộc vào thành phần cấu tạo nhưng không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.
C. Không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo nhưng phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.
D. Không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo và cũng không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

Câu 16. Chiếu một tia sáng màu vàng từ thủy tinh tới mặt phân cách với môi trường không khí, người ta thấy tia ló đi là là mặt phân cách giữa hai môi trường. Thay tia sáng vàng bằng một chùm tia sáng song song, hẹp, chứa đồng thời ba ánh sáng đơn sắc: màu đỏ, màu lục và màu tím chiếu tới mặt phân cách trên theo đúng hướng cũ thì chùm tia ló ra ngoài không khí là:

- A. Chùm tia sáng màu lục.
B. Hai chùm tia sáng màu lục và màu tím.

C. Ba chùm tia sáng: màu đỏ, màu lục và màu tím.

D. Chùm tia sáng màu đỏ.

Câu 17. Cho hằng số Planck $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js. Tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ (m/s). Năng lượng của photon của một ánh sáng đơn sắc là $4,85 \cdot 10^{-19}$ (J). Ánh sáng đơn sắc đó có màu:

A. Tím B. Đỏ

C. Lục D. Lam.

Câu 18. Trong một ống Ronghen, hiệu điện thế giữa anot và catot là $U_{AK} = 15300$ (V). Bỏ qua động năng electron bứt ra khỏi catot.

Cho $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ (C); $c = 3 \cdot 10^8$ (m/s); $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s.

Bước sóng ngắn nhất của tia X do ống phát ra là:

A. $8,12 \cdot 10^{-11}$ m B. $8,21 \cdot 10^{-11}$ m

C. $8,12 \cdot 10^{-10}$ m D. $8,21 \cdot 10^{-12}$ m

Câu 19. Ánh sáng huỳnh quang là ánh sáng phát quang:

A. Kéo dài trong một khoảng thời gian nào đó sau khi tắt ánh sáng kích thích.

B. Hầu như tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích.

C. Có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

D. Do các tinh thể phát ra, khi được kích thích bằng ánh sáng thích hợp.

Câu 20. Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là a ; khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 1$ m. Đặt giữa hai khe và màn một thấu kính hội tụ có tiêu cự là 9cm thì thấy có hai vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét của hai khe trên màn. Ở vị trí mà ảnh lớn hơn, khoảng cách giữa hai ảnh S_1S_2 là 4,5mm. Khoảng cách giữa hai khe là:

A. 0,25mm B. 0,5 mm

C. 0,75mm D. 1mm

Câu 21. Phát biểu nào sau đây không đúng khi so sánh tia hồng ngoại và tia tử ngoại?

- A. Cùng bản chất là sóng điện từ.
- B. Đều tác dụng lên kính ảnh.
- C. Đều không nhìn thấy bằng mắt thường.
- D. Tia tử ngoại có tần số nhỏ hơn tia hồng ngoại.

Câu 22. Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, chuyển động của electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Tỉ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo K và tốc độ của electron trên quỹ đạo M bằng

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

Câu 23. Thực hiện giao thoa ánh sáng với hai khe I-âng (Young) cách nhau $a = 0,5 \text{ mm}$. Màn quan sát cách hai khe một khoảng $D = 1,0\text{m}$. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng có bước sóng $0,4 \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$. Độ rộng của quang phổ bậc 1 thu được trên màn là:

- A. 0,72 mm B. 0,36 mm
- C. 3,6 mm D. 0,54 mm

Câu 24. Hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ có độ hụt khối bằng 0,03038u. Biết $1\text{uc}^2 = 931,5\text{MeV}$. Năng lượng liên kết của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là

- A. 32,29897MeV. B. 28,29897MeV.
- C. 82,29897MeV D.25,29897MeV.

Câu 25. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về quang phổ của Mặt Trời?

- A. Quang phổ Mặt Trời mà ta thu được thực ra là quang phổ vạch hấp thụ do phần vỏ của Mặt Trời là các chất tồn tại ở thể khí nóng có áp suất thấp; còn phần lõi có nhiệt độ rất cao (cỡ 10^6C).
- B. Nghiên cứu các vạch đen trong quang phổ Mặt Trời ta có thể biết thành phần cấu tạo của lớp vỏ Mặt Trời.
- C. Trong quang phổ phát xạ của lõi Mặt Trời chỉ có ánh sáng trông thấy.
- D. Phổ phát xạ của lõi Mặt Trời có từ tia hồng ngoại đến tia gamma.

Đáp án & Thang điểm

Câu 1. Đáp án D.

Năng lượng toàn phần trong phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

Câu 2. Đáp án C.

Trạng thái N

Câu 3. Đáp án D.

Quang điện trở là một điện trở mà giá trị của nó không thay đổi khi được chiếu sáng.

Câu 4. Đáp án B.

Giả sử trong khoảng thời gian t có N photon chiếu tới làm phát ra n photon thứ cấp.

Hiệu suất phát quang là:

$$H = \frac{n\varepsilon_{\text{phat ra}}}{N\varepsilon_{\text{toi}}} = \frac{n \frac{hc}{\lambda_{\text{phat ra}}}}{N \frac{hc}{\lambda_{\text{toi}}}} = \frac{n}{N} \cdot \frac{\lambda_{\text{toi}}}{\lambda_{\text{phat ra}}}$$

Có n photon phát ra thì sẽ có n photon bị hấp thụ.

Do đó tỉ lệ photon bị hấp thụ là:

$$\frac{n}{N} = H \cdot \frac{\lambda_{\text{phat ra}}}{\lambda_{\text{toi}}} = 75\% \cdot \frac{0,52}{0,49} = 79,6\%$$

Câu 5. Đáp án B.

Ta có:

$$\frac{N}{N_0} = 0,25 \leftrightarrow \frac{\frac{N_0}{t}}{\frac{N_0}{T}} = \frac{1}{4} \leftrightarrow T = \frac{t}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ (giờ)}$$

Câu 6. Đáp án C.

$$q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow u = \frac{q}{C} = \frac{Q_0}{C} \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow \frac{Cu}{Q_0} = \cos(\omega t + \varphi) \quad (1)$$

$$i = q'(t) = -\omega Q_0 \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow \frac{i}{\omega Q_0} = -\sin(\omega t + \varphi) \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra:

$$\left(\frac{uC}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{\omega Q_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow u^2 C^2 + LCi^2 = Q_0^2 \text{ (vì } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \text{)}$$

$$\text{Do đó } \begin{cases} u_1^2 C^2 + LCi_1^2 = Q_0^2 \\ u_2^2 C^2 + LCi_2^2 = Q_0^2 \end{cases} \Rightarrow C^2(u_1^2 - u_2^2) + LC(i_1^2 - i_2^2) = 0$$

$$\Rightarrow C = -\frac{L(i_1^2 - i_2^2)}{(u_1^2 - u_2^2)} = -\frac{5 \cdot 10^{-3} \left[(1,8 \cdot 10^{-3})^2 - (2,4 \cdot 10^{-3})^2 \right]}{1,2^2 - 0,9^2} = 2 \cdot 10^{-8} \text{ F} = 20 \text{ nF}$$

$$W = \frac{1}{2} Cu_1^2 + \frac{1}{2} Li_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-8} \cdot 1,2^2 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot (1,8 \cdot 10^{-3})^2 = 2,25 \cdot 10^{-8} \text{ J}$$

Câu 7. Đáp án B.

$$\lambda = \frac{v}{f} = 2\pi v \sqrt{LC}$$

$$\lambda_{\min} = 2\pi v \sqrt{LC_{\min}}; \lambda_{\max} = 2\pi v \sqrt{LC_{\max}}$$

$$\rightarrow \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \sqrt{\frac{C_{\max}}{C_{\min}}} \rightarrow \lambda_{\max} = \lambda_{\min} \sqrt{\frac{C_{\max}}{C_{\min}}} = 25 \cdot \sqrt{\frac{500}{20}} = 125 \text{ (m)}$$

Câu 8. Đáp án B.

Số khối A = 210

Số Proton: Z = 84

Số Notron: N = A - Z = 126

Câu 9. Đáp án C.

Sóng điện từ luôn là sóng ngang và lan truyền được cả trường chất lẫn trong chân không.

Câu 10. Đáp án D.

Sóng điện từ là sóng ngang. Trong quá trình lan truyền sóng điện từ thì điện trường biến thiên và từ trường biến thiên dao động cùng phương và cùng vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 11. Đáp án D.

Ta có:

$$\frac{m}{m_0} = \frac{\frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}}{m_0} = \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{1}{2^{\frac{30}{10}}} = \frac{1}{8} = 0,125$$

Câu 12. Đáp án B.

Ta có: $x_{S1} = K_1 \cdot i_1$; $x_{S2} = K_2 \cdot i_2$

Vân sáng trùng màu với vân sáng trung tâm là những vân sáng thoả mãn:

$$x_{s1} = x_{s2} \rightarrow K_1 \cdot i_1 = K_2 \cdot i_2 \rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{2}{3}$$

Vân sáng gần nhất cùng màu với vân sáng trung tâm ứng với $K_1 = 2$; $K_2 = 3$.

Khi đó: $x_{s1} = 2i_1 = 2 \cdot 0,3 = 0,6(\text{mm})$

Câu 13. Đáp án B.

Gọi H_0 là độ phóng xạ của hạt nhân vừa được tạo ra; H_{cp} là độ phóng xạ cho phép:

Ta có:

$$\begin{cases} H_0 = 256H_{cp} \\ H_{cp} = \frac{H_0}{2^{\frac{t}{T}}} \end{cases} \rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 256 = 2^8 \rightarrow T = \frac{t}{8} = 6 \text{ (giờ)}$$

Câu 14. Đáp án C.

Trước khi dịch chuyển $x_{Mt} = 5 \frac{\lambda D}{a}$

Sau khi dịch chuyển

$$x_{Ms} = \left(4 + \frac{1}{4}\right) \frac{\lambda(D+0,2)}{a}$$

Ta có: $x_{Mt} = x_{Ms}$

$$\rightarrow 5 \frac{\lambda D}{a} = \left(4 + \frac{1}{4}\right) \frac{\lambda(D+0,2)}{a} \rightarrow D = \frac{4,5 \cdot 0,2}{0,5} = 1,8(\text{m})$$

Câu 15. Đáp án C.

Không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo nhưng phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

Câu 16. Đáp án D.

Với ánh sáng vàng có:

$$\sin i_{\text{gh}} = 1/n; i = i_{\text{gh}}$$

$$\lambda_d > \lambda_v > \lambda_l > \lambda_t$$

$$\rightarrow n_d < n_v < n_l < n_t$$

$$\rightarrow i_{ghd} > i_{hgv} = i > i_{ghl} > i_{ght}$$

Như vậy, chỉ có tia đỏ ló ra ngoài không khí, vì các tia lục, tím đều bị phản xạ toàn phần.

Câu 17. Đáp án A.

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\varepsilon} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4,85 \cdot 10^{-19}} = 0,41 \cdot 10^{-6} \text{ (m)} = 0,41 \text{ (}\mu\text{m)}$$

Là bước sóng ứng với ánh sáng tím.

Câu 18. Đáp án A.

Ta có:

$$\frac{hc}{\lambda_{\min}} = eU_{AK} \rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{eU_{AK}} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 15300} = 8,12 \cdot 10^{-11} \text{ (m)}$$

Câu 19. Đáp án B.

Hầu như tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích.

Câu 20. Đáp án B.

Tiêu cự của thấu kính được tính từ công thức: $f = \frac{D^2 - l^2}{4D}$ (1), trong đó D là khoảng cách từ hai khe đến màn, l là khoảng cách giữa hai vị trí của thấu kính. Từ (1), ta có: $l^2 = D^2 - 4Df = 6400 \Rightarrow l = 80\text{cm}$

Độ phóng đại:

$$k = \left| \frac{d'}{d} \right| = \frac{\frac{D}{2} + \frac{l}{2}}{\frac{D}{2} - \frac{l}{2}} = \frac{50 + 40}{50 - 40} = 9$$

Từ đó:

$$S_1 S_2 = \frac{S'_1 S'_2}{k} = 0,5 \text{ mm}$$

Câu 21. Đáp án D.

Tia tử ngoại có tần số nhỏ hơn tia hồng ngoại.

Câu 22. Đáp án C

Ở quỹ đạo dừng có bán kính R, lực Cu lông đóng vai trò là lực hướng tâm nên:

$$\frac{mv^2}{r} = k \frac{e^2}{r^2} \Rightarrow v = e \sqrt{\frac{k}{mr}}$$

Suy ra tỉ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo K và tốc độ của electron trên quỹ đạo M bằng:

$$\frac{v_K}{v_M} = \sqrt{\frac{r_M}{r_K}} = \sqrt{\frac{3^2 r_0}{r_0}} = 3$$

Câu 23. Đáp án A.

Vị trí vân sáng đỏ và tím trong quang phổ bậc 1 là:

$$x_d = \frac{\lambda_d D}{a} = \frac{0,76 \cdot 10^{-6} \cdot 1}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 1,52 \cdot 10^{-3} \text{ (m)} = 1,52 \text{ (mm)}$$

$$x_t = \frac{\lambda_t D}{a} = \frac{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 1}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 0,8 \cdot 10^{-3} \text{ (m)} = 0,8 \text{ (mm)}$$

Độ rộng quang phổ bậc 1 là: $\Delta x = x_d - x_t = 1,52 - 0,8 = 0,72 \text{ (mm)}$

Câu 24. Đáp án B.

Năng lượng liên kết của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là:

$$E = \Delta mc^2 = 0,03038 \cdot 931,5 = 28,29897 \text{ (MeV)}$$

Câu 25. Đáp án C.

Trong quang phổ phát xạ của lõi Mặt Trời chỉ có ánh sáng trông thấy.

ĐỀ SỐ 4

Câu 1. Thực hiện giao thoa ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,6\mu\text{m}$ với hai khe Young cách nhau $a = 0,5\text{mm}$. Màn ảnh cách hai khe một khoảng $D = 2\text{m}$. Ở các điểm M và N ở hai bên vân sáng trung tâm, cách vân sáng trung tâm $3,6\text{mm}$ và $2,4\text{mm}$, ta có vân tối hay sáng?

- A. Tại M và N đều là vân sáng.
- B. Tại M và N đều là vân tối.
- C. Tại M là vân sáng, ở N là vân tối.
- D. Tại M là vân tối, ở N là vân sáng.

Câu 2. Một nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc, có công suất 1W , trong mỗi giây phát ra $2,5 \cdot 10^{19}$ phôtôn. Cho biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Bức xạ do đèn phát ra là:

- A. hồng ngoại B. tử ngoại
- C. màu tím D. màu đỏ

Câu 3. Cho phản ứng hạt nhân: hai hạt nhân X_1 và X_2 tương tác với nhau, tạo thành hạt nhân Y và một prôtôn. Nếu năng lượng liên kết của các hạt nhân X_1 , X_2 và Y lần lượt là 2 MeV , $1,5 \text{ MeV}$ và 4 MeV thì năng lượng phản ứng tỏa ra là:

- A. $0,5 \text{ MeV}$ B. 1 MeV
- C. 2 MeV D. $2,5 \text{ MeV}$

Câu 4. Độ phóng xạ của $3\text{mg } {}^{60}_{27}\text{Co}$ là $3,41 \text{ Ci}$.

Cho $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ hạt/mol}$; $1 \text{ năm} = 365 \text{ ngày}$. Chu kỳ bán rã T của ${}^{60}_{27}\text{Co}$ là

- A. 32 năm B. 15,6 năm
- C. 8,4 năm D. 5,25 năm

Câu 5. Trong thí nghiệm Young cho $a = 2,5\text{mm}$, $D = 1,5\text{m}$. Người ta đặt trước một trong hai khe sáng một bản mặt song song mỏng chiết suất $n = 1,52$. Khi đó ta thấy hệ vân giao thoa trên màn bị dịch chuyển một đoạn 3mm . Bề dày e của bản mỏng là:

A. $9,6\ \mu\text{m}$ B. $9,6\ \text{nm}$

C. $1,6\ \mu\text{m}$ D. $16\ \text{nm}$.

Câu 6. Trong thí nghiệm giao thoa bằng Y - âng, khoảng cách từ màn đến hai khe là D ; khoảng cách hai khe S_1S_2 là a . Nguồn S phát ra ánh sáng có bước sóng λ . Sau một trong hai khe người ta đặt một bản song song dày $e = 0,005\text{mm}$, chiết suất $n = 1,5$ thì thấy vân trung tâm dời đến vị trí vân sáng thứ 5. Tính bước sóng λ .

A. $0,4\ \mu\text{m}$ B. $0,75\ \mu\text{m}$

C. $0,6\ \mu\text{m}$ D. $0,5\ \mu\text{m}$.

Câu 7. Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là U_0 . Khi cường độ dòng điện trong mạch có giá trị bằng $1/4$ giá trị cực đại của nó thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ là:

A. $\frac{U_0\sqrt{5}}{2}$ B. $\frac{U_0\sqrt{10}}{4}$

C. $\frac{U_0\sqrt{12}}{4}$ D. $\frac{U_0\sqrt{15}}{4}$

Câu 8. Một tụ điện $C = 1\text{pF}$ đã tích điện được mắc nối tiếp với cuộn dây $L = 1\text{mH}$ thông qua một khóa K. Tại thời điểm $t=0$ người ta đóng khóa K. Thời gian ngắn nhất từ lúc đóng khóa K cho đến khi năng lượng điện trường trên tụ bằng năng lượng từ trường trên cuộn dây là:

A. $33,3 \cdot 10^{-8}\text{s}$ B. $0,25 \cdot 10^{-8}\text{s}$

C. $16,7 \cdot 10^{-8}\text{s}$ D. $0,25 \cdot 10^{-7}\text{s}$

Câu 9. Sóng điện từ có khả năng phản xạ ở tầng điện li là:

- A. Sóng dài và sóng trung.
- B. Sóng trung và sóng ngắn.
- C. Sóng dài và sóng ngắn.
- D. Sóng dài, sóng trung và sóng ngắn.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây không đúng?

Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì nó sinh ra một điện trường

- A. xoáy.
- B. mà chỉ có thể tồn tại trong dây dẫn.
- C. mà các đường sức là những đường cong khép kín bao quanh các đường cảm ứng từ.
- D. cảm ứng mà nó tự tồn tại trong không gian.

Câu 11. Khi ánh sáng đi từ không khí vào nước thì tần số:

- A. tăng lên và vận tốc giảm đi.
- B. không đổi và bước sóng trong nước nhỏ hơn trong không khí.
- C. không đổi và bước sóng trong nước lớn hơn trong không khí.
- D. giảm đi và bước sóng trong nước nhỏ hơn trong không khí.

Câu 12. Thực hiện giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng cách nhau $a = 1 \text{ mm}$, có khoảng vân $i = 1 \text{ mm}$. Di chuyển màn ảnh (E) lại gần hai khe thêm một đoạn 40 cm thì khoảng vân $0,8 \text{ mm}$. Bước sóng của bức xạ dùng trong thí nghiệm là:

- A. $0,50 \mu\text{m}$ B. $0,6 \mu\text{m}$
- C. $0,54 \mu\text{m}$ D. $0,66 \mu\text{m}$

Câu 13. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về tính chất và tác dụng của tia Ronghen?

- A. Tia Ronghen có khả năng đâm xuyên.
- B. Tia Ronghen tác dụng mạnh lên kính ảnh, làm phát quang một số chất.
- C. Tia Ronghen bị lệch trong điện trường.
- D. Tia Ronghen có tác dụng sinh lí.

Câu 14. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về ứng dụng của quang phổ liên tục? Quang phổ liên tục dùng để xác định:

- A. bước sóng của ánh sáng.
- B. nhiệt độ của các vật phát sáng do bị nung nóng.
- C. thành phần cấu tạo của các vật phát sáng.
- D. công suất của nguồn sáng.

Câu 15. Phát biểu nào sau đây là không đúng? Cho các chùm sáng sau: Trắng, đỏ, vàng, tím.

- A. Ánh sáng trắng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- B. Chiếu ánh sáng trắng vào máy quang phổ sẽ thu được quang phổ liên tục.
- C. Mỗi chùm sáng trên đều có một bước sóng xác định.
- D. Ánh sáng tím bị lệch về phía đáy lăng kính nhiều nhất do chiết suất của lăng kính đối với nó là lớn nhất.

Câu 16. Nguyên tử hydro bị kích thích do chiếu xạ và electron của nguyên tử đã chuyển từ quỹ đạo K lên quỹ đạo M. Sau khi ngừng chiếu xạ, nguyên tử hydro phát xạ thứ cấp. Phổ xạ này gồm:

- A. hai vạch của dãy Laiman.
- B. hai vạch của dãy Banme.
- C. hai vạch của dãy Laiman và một vạch của dãy Banme.
- D. một vạch của dãy Laiman và một vạch của dãy Banme.

Câu 17. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là:

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

Câu 18. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Hiệu điện thế giữa hai cực của một ống Ronghen là 15kV. Giả sử electron bật ra từ catot có vận tốc ban đầu bằng không thì bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra là:

- A. $75,5 \cdot 10^{-12}$ m B. $82,8 \cdot 10^{-12}$ m
- C. $75,5 \cdot 10^{-10}$ m D. $82,8 \cdot 10^{-10}$ m

Câu 19. Sự phát xạ cảm ứng là:

- A. sự phát ra photon bởi một nguyên tử.
- B. sự phát xạ của một nguyên tử ở trạng thái kích thích dưới tác dụng của một điện từ trường có cùng tần số.
- C. sự phát xạ đồng thời của hai nguyên tử có tương tác lẫn nhau.
- D. sự phát xạ của một nguyên tử ở trạng thái kích thích, nếu hấp thụ thêm một photon có cùng tần số.

Câu 20. Một hạt nhân có số khối A, đang đứng yên, phát ra hạt α với tốc độ v. Lấy khối lượng các hạt theo đơn vị u gần bằng số khối của chúng. Tốc độ giật lùi của hạt nhân con là:

A. $\frac{2v}{A-4}$ B. $\frac{4v}{A+4}$

C. $\frac{v}{A-4}$ D. $\frac{4v}{A-4}$

Câu 21. Cho 4 loại tia phóng xạ α , β^- , β^+ , γ đi qua theo phương song song với các bản của một tụ điện phẳng. Kết luận nào sau đây là sai?

- A. tia alpha bị lệch về phía bản âm của tụ điện.
- B. tia beta trừ bị lệch về phía bản dương của tụ.
- C. tia beta cộng bị lệch về phía bản âm của tụ.
- D. tia gama có năng lượng lớn và nó xuyên qua các bản tụ.

Câu 22. Trong phản ứng hạt nhân

- A. tổng năng lượng được bảo toàn.
- B. tổng khối lượng của các hạt được bảo toàn.
- C. tổng số neutron được bảo toàn.
- D. động năng được bảo toàn.

Câu 23. Một dung dịch hấp thụ bước sóng $0,3\mu\text{m}$ và phát ra bức xạ có bước sóng $0,52\mu\text{m}$. Người ta gọi hiệu suất của sự phát quang là tỉ số giữa năng lượng ánh sáng phát quang và năng lượng ánh sáng hấp thụ. Số photon bị hấp thụ dẫn đến sự phát quang chiếm tỉ lệ là $1/5$ của tổng số photon chiếu tới dung dịch. Hiệu suất của sự phát quang của dung dịch là:

- A. 15,70% B. 11,54%
- C. 7,5% D. 26,82%

Câu 24. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra sóng điện từ.
- B. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra các tia α , β , γ .

C. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra các tia không nhìn thấy và biến thành các hạt nhân khác.

D. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử nặng bị phá vỡ thành các hạt nhân nhẹ khi hấp thụ neutron.

Câu 25. Chiếu ánh sáng có bước sóng 350nm vào kim loại có công thoát 2,48eV. Biết cường độ dòng quang điện bão hòa là 0,02A; cường độ ánh sáng kích thích là 3W/m^2 . Hiệu suất lượng tử bằng:

A. 4,4% B. 3,2%

C. 1,2% D. 2,4%

Đáp án & Thang điểm

Câu 1. Đáp án D

Khoảng vân:
$$i = \frac{\lambda D}{a} = 2,4\text{mm}$$

Lập các tỉ số:

$$\begin{cases} \frac{x_M}{i} = \frac{3,6}{2,4} = 1,5 \\ \frac{x_M}{i} = \frac{2,4}{2,4} = 1 \end{cases}$$

→ Tại M là vân tối, ở N là vân sáng.

Câu 2. Đáp án A.

Công suất nguồn sáng bằng tổng năng lượng các photon phát ra trong 1 giây.

Do đó:
$$P = 1\text{W} = 2,5 \cdot 10^{19} \frac{hc}{\lambda}$$

Từ đó tính được $\lambda = 4,9(\mu\text{m})$

Câu 3. Đáp án A.

Năng lượng toả ra là: $W_{\text{lk}}(Y) - W_{\text{lk}}(X_1) - W_{\text{lk}}(X_2) = 0,5(\text{MeV})$

Câu 4. Đáp án D.

Số hạt nhân trong 3 mg ${}^{60}_{27}\text{Co}$ là: $N_0 = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{60} \cdot N_A$ (hạt)

Độ phóng xạ của 3 mg ${}^{60}_{27}\text{Co}$: $H_0 = 3,41 \cdot 10^{10}$ Bq.

Ta có:

$$H_0 = \lambda N_0 \Rightarrow \lambda = \frac{H_0}{N_0} \text{ hay } \frac{\ln 2}{T} = \frac{H_0}{N_0} \Rightarrow T = \frac{N_0 \cdot \ln 2}{H_0}$$

$$T = \frac{0,693 \cdot 3 \cdot 10^{-3} \cdot 6,023 \cdot 10^{23}}{60 \cdot 3,41 \cdot 10^{10}} \approx 165406320\text{s} = 5,245 \text{ năm} \approx 5,25 \text{ năm.}$$

Câu 5. Đáp án A.

Ta có:

$$x_0 = \frac{(n-1)eD}{a} \rightarrow e = \frac{a \cdot x_0}{(n-1)D} = 9,6 \mu\text{m}$$

Câu 6. Đáp án D.

$$x_0 = \frac{(n-1)eD}{a} \quad (1)$$

Hệ vân dịch đoạn x_0 :

Theo đề ra, vân trung tâm dời đến vị trí vân sáng thứ 5, ta

$$\text{có: } x_0 = 5 \frac{\lambda D}{a} \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra:

$$\frac{(n-1)eD}{a} = 5 \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{(n-1)e}{5} = 0,5(\mu\text{m})$$

Câu 7. Đáp án D.

Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:

$$\frac{Li^2}{2} + \frac{Cu^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \quad (1)$$

$$\frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \quad (2)$$

Khi $i = I_0/4$ thay vào (1) ta được:

$$\frac{LI_0^2}{2 \cdot 16} + \frac{Cu^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \rightarrow Cu^2 = \frac{15}{16} LI_0^2 \quad (3)$$

Từ (2) và (3) suy ra:

$$Cu^2 = \frac{15}{16} CU_0^2 \rightarrow u = \frac{\sqrt{15}}{4} U_0$$

Câu 8. Đáp án D.

Ta có: $q = Q_0 \cos[\omega t + \varphi]$

Tại thời điểm $t = 0$ thì $q = Q_0 \rightarrow \cos[\varphi] = 1 \rightarrow \varphi = 0 \rightarrow q = Q_0 \cos \omega t$

Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:

$$W_t + W_d = \frac{Q_0^2}{2C}$$

Khi $W_t = W_d$ thì

$$W_d = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_0^2}{2C} \rightarrow \frac{q^2}{2C} = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_0^2}{2C} \rightarrow q = \frac{Q_0}{\sqrt{2}} \rightarrow \cos \omega t = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Thời gian ngắn nhất ứng với giá trị t thoả mãn:

$$\omega t = \frac{\pi}{4} \rightarrow t = \frac{\pi}{4} \sqrt{LC} = 0,25 \cdot 10^{-7} \text{ (s)}$$

Câu 9. Đáp án D.

Sóng dài, sóng trung và sóng ngắn.

Câu 10. Đáp án B.

Chỉ có thể tồn tại trong dây dẫn

Câu 11. Đáp án B.

Không đổi và bước sóng trong nước nhỏ hơn trong không khí.

Câu 12. Đáp án A.

Lúc đầu:
$$i = \frac{\lambda D}{a} \rightarrow D = \frac{ai}{\lambda}$$

Lúc sau:

$$i' = \frac{\lambda(D - 0,4)}{a} = \frac{\lambda\left(\frac{ai}{\lambda} - 0,4\right)}{a} = \frac{ai - 0,4\lambda}{a}$$

$$\rightarrow \lambda = \frac{ai - ai'}{0,4} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ (m)} = 0,5 \text{ (}\mu\text{m)}$$

Câu 13. Đáp án C.

Tia Ronghen bị lệch trong điện trường.

Câu 14. Đáp án B.

Nhiệt độ của các vật phát sáng do bị nung nóng.

Câu 15. Đáp án C.

Mỗi chùm sáng trên đều có một bước sóng xác định.

Câu 16. Đáp án C.

Hai vạch của dãy Lyman và một vạch của dãy Balmer.

Câu 17. Đáp án A.

Bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra hiện tượng quang điện.

Câu 18. Đáp án B.

Ta có:

$$eU = \frac{hc}{\lambda_{\min}} \rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{eU} = 82,8 \cdot 10^{-12} \text{ (m)}$$

Câu 19. Đáp án D.

Sự phát xạ của một nguyên tử ở trạng thái kích thích, nếu hấp thụ thêm một photon có cùng tần số.

Câu 20. Đáp án D.

Phương trình phóng xạ: ${}^X_Z X \rightarrow {}^4_2 \text{He} + {}^{A-4}_{Z-2} Y$

Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$m_\alpha v_\alpha + m_\gamma v_\gamma = 0 \rightarrow |v_\gamma| = \frac{m_\alpha}{m_\gamma} v_\alpha = \frac{4v}{A-4}$$

Câu 21. Đáp án D.

Tia gamma có năng lượng lớn và nó xuyên qua các bản tụ.

Câu 22. Đáp án A.

Tổng năng lượng được bảo toàn.

Câu 23. Đáp án B.

Năng lượng của photon ánh sáng phát quang và ánh sáng tới lần lượt là:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} \quad \text{và} \quad \varepsilon_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$$

Vì cứ 5 photon chiếu tới có 1 photon phát ra, nên hiệu suất phát quang là:

$$H = \frac{\varepsilon}{5\varepsilon_0} = \frac{\lambda_0}{\lambda} = 11,54\%$$

Câu 24. Đáp án C.

Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra các tia không nhìn thấy và biến thành các hạt nhân khác.

Câu 25. Đáp án D.

Số photon chiếu vào một đơn vị diện tích kim loại trong 1 giây là:

$$n_p = \frac{I}{hc} = \frac{I\lambda}{hc}$$

Số electron thoát ra khỏi 1 đơn vị diện tích kim loại trong 1 giây là:

$$n_e = \frac{I_{bh}}{|e|}$$

Hiệu suất lượng tử bằng:

$$H = \frac{n_e}{n_p} = \frac{\frac{I_{bh}}{|e|}}{\frac{I\lambda}{hc}} = \frac{I_{bh}}{|e|} \cdot \frac{hc}{I\lambda}$$
$$= \frac{0,026,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3,035 \cdot 10^{-6}} \approx 0,024 = 2,4\%$$