

## CHƯƠNG IV. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

## I. MẠCH DAO ĐỘNG

## 1. Trắc nghiệm định tính

1. Khi một mạch dao động lí tưởng hoạt động mà không có tiêu hao năng lượng thì
- A. cường độ điện trường tỉ lệ nghịch với điện tích của tụ điện.  
**B. khi năng lượng điện trường đạt cực đại thì năng lượng từ trường bằng không.**  
 C. cảm ứng từ tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện.  
 D. ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.
2. Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian
- A. luôn ngược pha nhau.    B. với cùng biên độ.    C. luôn cùng pha nhau.    **D. với cùng tần số.**
3. Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây **sai**?
- A. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.  
 B. Năng lượng điện từ của mạch gồm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.  
 C. Điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên tuần hoàn theo thời gian lệch pha nhau  $\frac{\pi}{2}$ .  
**D. Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.**
4. Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do thì
- A. năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm.  
 B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường không đổi.  
 C. năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện.  
**D. năng lượng điện từ của mạch được bảo toàn.**
5. Mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động. Điện tích của một bản tụ điện
- A. biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.    B. biến thiên theo hàm bậc hai của thời gian.  
 C. không thay đổi theo thời gian.    **D. biến thiên điều hòa theo thời gian.**
6. Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$  thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là
- A.  $T = 2\pi \frac{I_0}{Q_0}$ .    B.  $T = 2\pi Q_0 I_0$ .    **C.  $T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$ .**    D.  $T = 2\pi LC$ .
7. Trong một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  đang có dao động điện từ với tần số  $f$ . Hệ thức đúng là
- A.  $C = \frac{4\pi^2 L}{f^2}$ .    B.  $C = \frac{f^2}{4\pi^2 L}$ .    **C.  $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$ .**    D.  $C = \frac{4\pi^2 f^2}{L}$ .
8. Trong một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Gọi  $L$  là độ tự cảm và  $C$  là điện dung của mạch. Tại thời điểm  $t$ , hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là  $u$  và cường độ dòng điện trong mạch là  $i$ . Gọi  $U_0$  là hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện và  $I_0$  là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức liên hệ giữa  $u$  và  $i$  là
- A.  $i^2 = \frac{C}{L} (U_0^2 - u^2)$ .**    B.  $i^2 = \frac{L}{C} (U_0^2 - u^2)$ .    C.  $i^2 = LC (U_0^2 - u^2)$ .    D.  $i^2 = \sqrt{LC} (U_0^2 - u^2)$ .

9. Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$ . Tần số dao động được tính theo công thức

A.  $f = \frac{1}{2\pi LC}$ .      B.  $f = 2\pi LC$ .      C.  $f = \frac{Q_0}{2\pi I_0}$ .      D.  $f = \frac{I_0}{2\pi Q_0}$ .

10. Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì dao động  $T$ . Tại thời điểm  $t = 0$ , điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Điện tích trên bản tụ này bằng 0 ở thời điểm đầu tiên (kể từ  $t = 0$ ) là

A.  $\frac{T}{8}$ .      B.  $\frac{T}{2}$ .      C.  $\frac{T}{6}$ .      D.  $\frac{T}{4}$ .

11. Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Gọi  $U_0$  là hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và  $I_0$  là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức đúng là

A.  $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{2L}}$ .      B.  $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$ .      C.  $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$ .      D.  $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{2C}{L}}$ .

12. Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số  $f$ . Biết giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là  $I_0$  và giá trị cực đại của điện tích trên một bản tụ điện là  $q_0$ . Giá trị của  $f$  được xác định bằng biểu thức

A.  $\frac{I_0}{2q_0}$ .      B.  $\frac{I_0}{2\pi q_0}$ .      C.  $\frac{q_0}{\pi I_0}$ .      D.  $\frac{q_0}{2\pi I_0}$ .

13. Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với điện tích cực đại của tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$ . Dao động điện từ tự do trong mạch có chu kì là

A.  $T = \frac{4\pi Q_0}{I_0}$ .      B.  $T = \frac{\pi Q_0}{2I_0}$ .      C.  $T = \frac{2\pi Q_0}{I_0}$ .      D.  $T = \frac{3\pi Q_0}{I_0}$ .

14. Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên điều hòa theo thời gian

A. luôn ngược pha nhau.      B. luôn cùng pha nhau.  
C. với cùng biên độ.      D. với cùng tần số.

15. Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  đang có dao động điện từ tự do. Gọi  $U_0$  là điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện;  $u$  và  $i$  là điện áp giữa hai bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm  $t$ . Hệ thức đúng là

A.  $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$ .      B.  $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$ .      C.  $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$ .      D.  $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$ .

16. Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung thay đổi từ  $C_1$  đến  $C_2$ . Chu kì dao động riêng của mạch thay đổi

A. từ  $4\sqrt{LC_1}$  đến  $4\sqrt{LC_2}$ .      B. từ  $2\pi\sqrt{LC_1}$  đến  $2\pi\sqrt{LC_2}$ .  
C. từ  $2\sqrt{LC_1}$  đến  $2\sqrt{LC_2}$ .      D. từ  $4\pi\sqrt{LC_1}$  đến  $4\pi\sqrt{LC_2}$ .

17. Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm  $t = 0$ , điện tích trên một bản tụ điện cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất  $\Delta t$  thì điện tích trên bản tụ này bằng một nửa giá trị cực đại. Chu kì dao động riêng của mạch này là

- A.  $4\Delta t$ . B.  $6\Delta t$ . C.  $3\Delta t$ . D.  $12\Delta t$ .

18. Một mạch dao động LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của tụ điện là  $q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$ . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch bằng  $0,5I_0$  thì điện tích của tụ điện có độ lớn

- A.  $\frac{q_0\sqrt{2}}{2}$ . B.  $\frac{q_0\sqrt{3}}{2}$ . C.  $\frac{q_0}{2}$ . D.  $\frac{q_0\sqrt{5}}{2}$ .

19. Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Chu kì dao động riêng của mạch là

- A.  $T = \pi\sqrt{LC}$ . B.  $T = \sqrt{2\pi LC}$ . C.  $T = \sqrt{LC}$ . D.  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ .

## 2. Trắc nghiệm định lượng

1 (TN 2009). Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = 1 \text{ mH}$  và tụ điện có điện dung  $C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$ . Dao động điện từ riêng của mạch có tần số góc

- A.  $3 \cdot 10^5 \text{ rad/s}$ . B.  $2 \cdot 10^5 \text{ rad/s}$ . C.  $10^5 \text{ rad/s}$ . D.  $4 \cdot 10^5 \text{ rad/s}$ .

2 (TN 2011). Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = \frac{1}{\pi} \text{ mH}$  và tụ điện có điện dung  $C = \frac{4}{\pi} \text{ nF}$ . Tần số dao động riêng của mạch là

- A.  $5\pi \cdot 10^5 \text{ Hz}$ . B.  $2,5 \cdot 10^6 \text{ Hz}$ . C.  $5\pi \cdot 10^6 \text{ Hz}$ . D.  $2,5 \cdot 10^5 \text{ Hz}$ .

3 (TN 2012). Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $10^{-4} \text{ H}$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Biết tần số dao động riêng trong mạch là  $100 \text{ kHz}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Giá trị của  $C$  là

- A.  $0,25 \text{ F}$ . B.  $25 \text{ mF}$ . C.  $250 \text{ nF}$ . D.  $25 \text{ nF}$ .

4 (TN 2014). Mạch dao động ở lối vào của một máy thu thanh gồm cuộn cảm có độ tự cảm  $0,3 \text{ }\mu\text{H}$  và tụ điện có điện dung thay đổi được. Biết rằng, muốn thu được một sóng điện từ thì tần số riêng của mạch dao động phải bằng tần số của sóng điện từ cần thu (để có cộng hưởng). Để thu được sóng của hệ phát thanh VOV giao thông có tần số  $91 \text{ MHz}$  thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện tới giá trị

- A.  $11,2 \text{ pF}$ . B.  $10,2 \text{ nF}$ . C.  $10,2 \text{ pF}$ . D.  $11,2 \text{ nF}$ .

5 (TN 2014). Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung  $18 \text{ nF}$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $6 \text{ }\mu\text{H}$ . Trong mạch đang có dao động điện từ với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là  $2,4 \text{ V}$ . Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có giá trị là

- A.  $92,95 \text{ mA}$ . B.  $131,45 \text{ mA}$ . C.  $65,73 \text{ mA}$ . D.  $212,54 \text{ mA}$ .

6 (CĐ 2009). Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của một bản tụ điện có độ lớn là  $10^{-8} \text{ C}$  và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm thuần là  $62,8 \text{ mA}$ . Tần số dao động điện từ tự do của mạch là

- A.  $2,5 \cdot 10^3 \text{ kHz}$ . B.  $3 \cdot 10^3 \text{ kHz}$ . C.  $2 \cdot 10^3 \text{ kHz}$ . D.  $10^3 \text{ kHz}$ .

**7 (CĐ 2010).** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ là  $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ , cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $0,1\pi \text{ A}$ . Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch bằng

- A.  $\frac{10^{-6}}{3} \text{ s}$ . B.  $\frac{10^{-3}}{3} \text{ s}$ . C.  $4 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ . D.  $4 \cdot 10^{-5} \text{ s}$ .

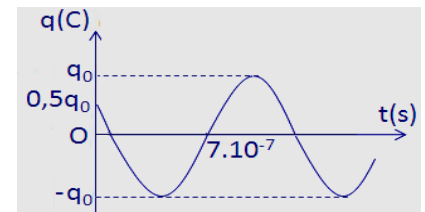
**8 (CĐ 2012).** Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung thay đổi được. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Khi điện dung của tụ điện có giá trị  $20 \text{ pF}$  thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là  $3 \mu\text{s}$ . Khi điện dung của tụ điện có giá trị  $180 \text{ pF}$  thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là

- A.  $9 \mu\text{s}$ . B.  $27 \mu\text{s}$ . C.  $\frac{1}{9} \mu\text{s}$ . D.  $\frac{1}{27} \mu\text{s}$ .

**9 (CĐ 2013).** Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì  $T$ . Biết điện tích cực đại của một bản tụ điện có độ lớn là  $10^{-8} \text{ C}$  và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm là  $62,8 \text{ mA}$ . Giá trị của  $T$  là

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

**10 (CĐ 2013).** Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện tích ở một bản tụ điện trong mạch dao động LC lí tưởng có dạng như hình vẽ. Phương trình dao động của điện tích ở bản tụ điện này là



- A.  $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7 \pi}{3} t + \frac{\pi}{3}\right) (\text{C})$ .  
 B.  $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7 \pi}{3} t - \frac{\pi}{3}\right) (\text{C})$ .  
 C.  $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7 \pi}{6} t + \frac{\pi}{3}\right) (\text{C})$ .  
 D.  $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7 \pi}{6} t - \frac{\pi}{3}\right) (\text{C})$ .

**11 (CĐ 2014).** Một mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $3183 \text{ nH}$  và tụ điện có điện dung  $31,83 \text{ nF}$ . Chu kì dao động riêng của mạch là

- A.  $2 \mu\text{s}$ . B.  $5 \mu\text{s}$ . C.  $6,28 \mu\text{s}$ . D.  $15,71 \mu\text{s}$ .

**12 (ĐH 2009).** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $5 \mu\text{H}$  và tụ điện có điện dung  $5 \mu\text{F}$ . Trong mạch có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại là

- A.  $5\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$ . B.  $2,5\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$ . C.  $10\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$ . D.  $10^{-6} \text{ s}$ .

**13 (ĐH 2010).** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $4 \mu\text{H}$  và một tụ điện có điện dung biến đổi từ  $10 \text{ pF}$  đến  $640 \text{ pF}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Chu kì dao động riêng của mạch này có giá trị

- A. từ  $2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$  đến  $3,6 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ . B. từ  $4 \cdot 10^{-8} \text{ s}$  đến  $2,4 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ .  
 C. từ  $4 \cdot 10^{-8} \text{ s}$  đến  $3,2 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ . D. từ  $2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$  đến  $3 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ .

**14 (ĐH 2010).** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  không đổi và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị  $C_1$  thì tần số dao động riêng của mạch là  $f_1$ . Để tần số dao động riêng của mạch là  $\sqrt{5} f_1$  thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị

- A.  $5C_1$ .                      B.  $\frac{C_1}{5}$ .                      C.  $\sqrt{5} C_1$ .                      D.  $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$ .

**15 (ĐH 2011).** Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $50 \text{ mH}$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện  $i = 0,12\cos 2000t$  ( $i$  tính bằng A,  $t$  tính bằng s). Ở thời điểm mà cường độ dòng điện trong mạch bằng một nửa cường độ hiệu dụng thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ có độ lớn bằng

- A.  $12\sqrt{3} \text{ V}$ .                      B.  $5\sqrt{14} \text{ V}$ .                      C.  $6\sqrt{2} \text{ V}$ .                      D.  $3\sqrt{14} \text{ V}$ .

**16 (ĐH 2011).** Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm  $50 \text{ mH}$  và tụ điện có điện dung  $5 \text{ }\mu\text{F}$ . Nếu mạch có điện trở thuần  $10^{-2} \Omega$ , để duy trì dao động trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là  $12 \text{ V}$  thì phải cung cấp cho mạch một công suất trung bình bằng

- A.  $72 \text{ mW}$ .                      B.  $72 \text{ }\mu\text{W}$ .                      C.  $36 \text{ }\mu\text{W}$ .                      D.  $36 \text{ mW}$ .

**17 (ĐH 2012).** Mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ là  $4\sqrt{2} \text{ }\mu\text{C}$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $0,5\pi\sqrt{2} \text{ A}$ . Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ cực đại đến nửa giá trị cực đại là

- A.  $\frac{4}{3} \mu\text{s}$ .                      B.  $\frac{16}{3} \mu\text{s}$ .                      C.  $\frac{2}{3} \mu\text{s}$ .                      D.  $\frac{8}{3} \mu\text{s}$ .

**18 (ĐH 2013).** Hai mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Điện tích của tụ điện trong mạch dao động thứ nhất và thứ hai lần lượt là  $q_1$  và  $q_2$  với  $4q_1^2 + q_2^2 = 1,3 \cdot 10^{-17}$ ,  $q$  tính bằng C. Ở thời điểm  $t$ , điện tích của tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ nhất lần lượt là  $10^{-9} \text{ C}$  và  $6 \text{ mA}$ , cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ hai có độ lớn bằng

- A.  $10 \text{ mA}$ .                      B.  $6 \text{ mA}$ .                      C.  $4 \text{ mA}$ .                      D.  $8 \text{ mA}$ .

**19 (ĐH 2013).** Mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động, điện tích cực đại của tụ điện là  $q_0 = 10^{-6} \text{ C}$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0 = 3\pi \text{ mA}$ . Tính từ thời điểm điện tích trên tụ là  $q_0$ , khoảng thời gian ngắn nhất để cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng  $I_0$  là

- A.  $\frac{10}{3} \text{ ms}$ .                      B.  $\frac{1}{6} \mu\text{s}$ .                      C.  $\frac{1}{2} \text{ ms}$ .                      D.  $\frac{1}{6} \text{ ms}$ .

**20 (QG 2015).** Hai mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với cùng cường độ dòng điện cực đại  $I_0$ . Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là  $T_1$ , của mạch thứ hai là  $T_2 = 2T_1$ . Khi cường độ dòng điện trong hai mạch có cùng độ lớn và nhỏ hơn  $I_0$  thì độ lớn điện tích trên một bản tụ điện của mạch dao động thứ nhất là  $q_1$  và của mạch dao động thứ hai là  $q_2$ . Tỉ số  $\frac{q_1}{q_2}$  là

- A. 2.                      B. 1,5.                      C. 0,5.                      D. 2,5.

**II. ĐIỆN TỪ TRƯỜNG. SÓNG ĐIỆN TỪ. TRUYỀN THÔNG****1. Trắc nghiệm định tính**

1. Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Nếu tại một nơi có từ trường biến thiên theo thời gian thì tại đó xuất hiện điện trường xoáy.  
B. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một trường duy nhất gọi là điện từ trường.  
C. Trong quá trình lan truyền điện từ trường, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ tại một điểm luôn vuông góc với nhau.  
**D. Điện từ trường không lan truyền được trong môi trường cách điện.**

2. Sóng điện từ

- A. không mang năng lượng.  
B. là sóng ngang.  
C. là sóng dọc.  
D. không truyền trong chân không.

3. Sóng điện từ

- A. là sóng dọc hoặc sóng ngang.  
**B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.**  
C. có điện trường và từ trường tại 1 điểm dao động cùng phương.  
D. không truyền được trong chân không.

4. Sóng điện từ khi truyền từ không khí vào nước thì

- A. tốc độ truyền sóng và bước sóng đều giảm.**  
B. tốc độ truyền sóng giảm, bước sóng tăng.  
C. tốc độ truyền sóng tăng, bước sóng giảm.  
D. tốc độ truyền sóng và bước sóng đều tăng.

5. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó có thể bị phản xạ và khúc xạ.  
B. Sóng điện từ truyền được trong chân không.  
**C. Sóng điện từ là sóng ngang nên chỉ truyền được trong chất rắn.**  
D. Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và từ trường tại một điểm luôn đồng pha với nhau.

6. Chọn phát biểu **sai** về sóng điện từ

- A. Khi đi từ không khí vào nước thì có thể đổi phương truyền.  
**B. Có tốc độ như nhau trong mọi môi trường.**  
C. Có thể do một điện tích điểm dao động theo một phương nhất định sinh ra.  
D. Truyền được trong điện môi.

7. Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Sóng điện từ mang năng lượng.  
B. Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ.  
C. Sóng điện từ là sóng ngang.  
**D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.**

không, nên nói sóng điện từ không truyền được trong chân không là sai. Đáp án D.

8. Tại Hà Nội, một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền có phương thẳng đứng hướng lên. Vào thời điểm  $t$ , tại điểm M trên phương truyền, vectơ cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Nam. Khi đó vectơ cường độ điện trường có

- A. độ lớn cực đại và hướng về phía Tây.**  
B. độ lớn cực đại và hướng về phía Đông.  
C. độ lớn bằng không.  
D. độ lớn cực đại và hướng về phía Bắc.



9. Trong sóng điện từ, dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn luôn

- A. ngược pha nhau.      B. lệch pha nhau  $\frac{\pi}{4}$ .      C. đồng pha nhau.      D. lệch pha nhau  $\frac{\pi}{2}$ .

10. Phát biểu nào sau đây **sai**? Sóng điện từ và sóng cơ

- A. đều tuân theo quy luật phản xạ.      B. đều mang năng lượng.  
C. đều truyền được trong chân không.      D. đều tuân theo quy luật giao thoa.

11. Sóng điện từ và sóng cơ **không** có cùng tính chất nào dưới đây?

- A. Mang năng lượng.      B. Tuân theo quy luật giao thoa.  
C. Tuân theo quy luật phản xạ.      D. Truyền được trong chân không.

12. Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến **không** có bộ phận nào dưới đây?

- A. Mạch tách sóng.      B. Mạch khuếch đại.      C. Mạch biến điệu.      D. Anten.

13. Mạch khuếch đại trong các máy phát sóng vô tuyến có tác dụng

- A. Biến dao động âm thành dao động điện từ.      B. Làm tăng biên độ của âm thanh.  
C. Làm tăng biên độ của dao động điện từ.      D. Làm tăng tần số của dao động điện từ âm tần.

14. Một đài phát thanh vô tuyến muốn phát sóng đi rất xa trên Trái Đất phải dùng sóng

- A. Sóng cực ngắn.      B. Sóng ngắn.      C. Sóng trung.      D. Sóng dài.

15. Máy thu sóng vô tuyến chỉ thu được sóng của đài phát sóng vô tuyến khi

- A. Các mạch có điện trở bằng nhau.  
B. Các mạch có độ tự cảm bằng nhau.  
C. Các mạch có điện dung bằng nhau.  
D. Tần số riêng của máy thu bằng tần số phát sóng của đài phát.

16. Trong sơ đồ khối của một máy thu thanh vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

- A. Mạch khuếch đại âm tần.      B. Mạch biến điệu.  
C. Loa.      D. Mạch tách sóng.

17. Sóng điện từ

- A. là sóng dọc và truyền được trong chân không.  
B. là sóng ngang và truyền được trong chân không.  
C. là sóng dọc và không truyền được trong chân không.  
D. là sóng ngang và không truyền được trong chân không.

18. Ở Trường Sa, để có thể xem các chương trình truyền hình phát sóng qua vệ tinh, người ta dùng anten thu sóng trực tiếp từ vệ tinh, qua bộ xử lý tín hiệu rồi đưa đến màn hình. Sóng điện từ mà anten thu trực tiếp từ vệ tinh thuộc loại

- A. sóng trung.      B. sóng ngắn.      C. sóng dài.      D. sóng cực ngắn.

## 2. Trắc nghiệm định lượng

1 (CD 2009). Một mạch chọn sóng để thu được sóng có bước sóng 20 m thì cần chỉnh điện dung của tụ là 200 pF. Để thu được bước sóng 21 m thì chỉnh điện dung của tụ là

- A. 220,5 pF.      B. 190,47 pF.      C. 210 pF.      D. 181,4 mF.

**2 (CĐ 2010).** Mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  không đổi và có tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Khi  $C = C_1$  thì tần số dao động riêng của mạch bằng 30 kHz và khi  $C = C_2$  thì tần số dao động riêng của mạch bằng 40 kHz. Nếu  $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$  thì tần số dao động riêng của mạch bằng

- A. 50 kHz. B. 24 kHz. C. 70 kHz. D. 10 kHz.

**3 (CĐ 2011).** Mạch chọn sóng của một máy thu thanh gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm không đổi và một tụ điện có thể thay đổi điện dung. Khi tụ điện có điện dung  $C_1$ , mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 100 m; khi tụ điện có điện dung  $C_2$ , mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 1 km. Tỷ số  $\frac{C_2}{C_1}$  là

- A. 10. B. 1000. C. 100. D. 0,1.

**4 (CĐ 2011).** Mạch chọn sóng của một máy thu sóng vô tuyến gồm  $L = \frac{0,4}{\pi}$  H và  $C$  thay đổi được.

Điều chỉnh để  $C = \frac{10}{9\pi}$  pF thì mạch này thu được sóng điện từ có bước sóng

- A. 300 m. B. 400 m. C. 200 m. D. 100 m.

**5 (CĐ 2013).** Một mạch dao động LC lý tưởng gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung  $C$  (thay đổi được). Khi  $C = C_1$  thì tần số dao động riêng của mạch là 7,5 MHz và khi  $C = C_2$  thì tần số dao động riêng của mạch là 10 MHz. Khi  $C = C_1 + C_2$  thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. 12,5 MHz. B. 6,0 MHz. C. 2,5 MHz. D. 17,5 MHz.

**6 (ĐH 2009).** Mạch thu sóng điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm không đổi và tụ điện có điện dung biến đổi. Để thu được sóng có bước sóng 90 m, người ta phải điều chỉnh điện dung của tụ là 300 pF. Để thu được sóng 91 m thì phải

- A. tăng điện dung của tụ thêm 303,3 pF. B. tăng điện dung của tụ thêm 306,7 pF.  
C. tăng điện dung của tụ thêm 3,3 pF. D. tăng điện dung của tụ thêm 6,7 pF.

**7 (ĐH 2010).** Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, người ta sử dụng cách biến điệu biên độ, tức là làm cho biên độ của sóng điện từ cao tần (sóng mang) biến thiên theo thời gian với tần số bằng tần số của dao động âm tần. Cho tần số sóng mang là 800 kHz. Khi dao động âm tần có tần số 1000 Hz thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được số dao động toàn phần là

- A. 800. B. 1000. C. 625. D. 1600.

### III. MỘT SỐ CÂU TRẮC NGHIỆM NÂNG CAO

**1 (ĐH 2010).** Xét hai mạch dao động điện từ lý tưởng. Chu kỳ dao động riêng của mạch thứ nhất là  $T_1$ , của mạch thứ hai là  $T_2 = 2T_1$ . Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện có độ lớn cực đại  $Q_0$ . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng  $q$  ( $0 < q < Q_0$ ) thì tỷ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là

- A. 2. B. 4. C. 0,5. D. 0,25.



**2 (ĐH 2011).** Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần  $L$  mắc nối tiếp với điện trở thuần  $R = 1 \Omega$  vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong  $r$  thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ  $I$ . Dùng nguồn điện này nạp điện cho một tụ điện có điện dung  $C = 2 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ . Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần  $L$  thành một mạch dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với chu kỳ bằng  $\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$  và cường độ dòng điện cực đại bằng  $8I$ . Giá trị của  $r$  bằng

- A.  $0,25 \Omega$ . B.  $1 \Omega$ . C.  $0,5 \Omega$ . D.  $2 \Omega$ .

**3 (ĐH 2012).** Một mạch dao động gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm xác định và một tụ điện là tụ xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay  $\alpha$  của bản linh động. Khi  $\alpha = 0^\circ$ , tần số dao động riêng của mạch là  $3 \text{ MHz}$ . Khi  $\alpha = 120^\circ$ , tần số dao động riêng của mạch là  $1 \text{ MHz}$ . Để mạch này có tần số dao động riêng bằng  $1,5 \text{ MHz}$  thì  $\alpha$  bằng

- A.  $30^\circ$ . B.  $45^\circ$ . C.  $60^\circ$ . D.  $90^\circ$ .

**4 (ĐH 2013).** Giả sử một vệ tinh dùng trong truyền thông đang đứng yên so với mặt đất ở một độ cao xác định trong mặt phẳng Xích đạo Trái Đất; đường thẳng nối vệ tinh với tâm trái đất đi qua kinh tuyến số 0. Coi Trái Đất như một quả cầu, bán kính là  $6370 \text{ km}$ ; khối lượng là  $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  và chu kỳ quay quanh trục của nó là  $24 \text{ h}$ ; hằng số hấp dẫn  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ . Sóng cực ngắn  $f > 30 \text{ MHz}$  phát từ vệ tinh truyền thẳng đến các điểm nằm trên Xích Đạo Trái Đất trong khoảng kinh độ nào dưới đây?

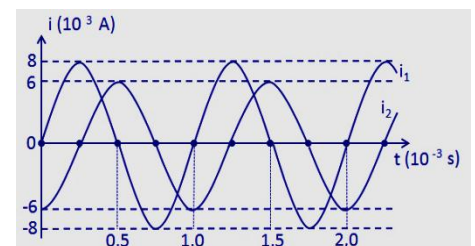
- A. Từ kinh độ  $85^\circ 20' \text{ Đ}$  đến kinh độ  $85^\circ 20' \text{ T}$ . B. Từ kinh độ  $79^\circ 20' \text{ Đ}$  đến kinh độ  $79^\circ 20' \text{ T}$ .  
C. Từ kinh độ  $81^\circ 20' \text{ Đ}$  đến kinh độ  $81^\circ 20' \text{ T}$ . D. Từ kinh độ  $83^\circ 20' \text{ T}$  đến kinh độ  $83^\circ 20' \text{ Đ}$ .

**5 (ĐH 2014).** Một tụ điện có điện dung  $C$  tích điện  $Q_0$ . Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L_1$  hoặc với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L_2$  thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là  $20 \text{ mA}$  hoặc  $10 \text{ mA}$ . Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L_3 = (9L_1 + 4L_2)$  thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là

- A.  $9 \text{ mA}$ . B.  $4 \text{ mA}$ . C.  $10 \text{ mA}$ . D.  $5 \text{ mA}$ .

**6 (ĐH 2014).** Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là  $i_1$  và  $i_2$  được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

- A.  $\frac{4}{\pi} \mu\text{C}$ . B.  $\frac{3}{\pi} \mu\text{C}$ . C.  $\frac{5}{\pi} \mu\text{C}$ .  
D.  $\frac{10}{\pi} \mu\text{C}$ .



## CHƯƠNG V. SÓNG ÁNH SÁNG

## I. TÁN SẮC ÁNH SÁNG

## 1. Trắc nghiệm định tính

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

- A. đỏ. B. chàm. C. tím. D. Lam.

2. Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì

- A. chùm sáng bị phản xạ toàn phần.  
B. so với tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam.  
C. tia khúc xạ là tia sáng vàng, còn tia sáng lam bị phản xạ toàn phần.  
D. so với tia tới, tia khúc xạ lam bị lệch ít hơn tia khúc xạ vàng.

3. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.  
B. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.  
C. Chỉ có ánh sáng trắng mới bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.  
D. Tổng hợp một số ánh sáng đơn sắc sẽ luôn được ánh sáng trắng.

4. Chiếu một chùm sáng đơn sắc hẹp tới mặt bên của một lăng kính thủy tinh đặt trong không khí. Khi đi qua lăng kính, chùm sáng này

- A. bị đổi màu. B. bị thay đổi tần số.  
C. không bị tán sắc. D. không bị lệch phương truyền.

5. Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, lam, đỏ, lục, vàng. Tia ló đơn sắc màu lục đi là mặt nước. Không kể tia đơn sắc màu lục, các tia ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu

- A. tím, lam, đỏ. B. đỏ, vàng, lam. C. đỏ, vàng. D. lam, tím.

6. Khi nói về ánh sáng đơn sắc, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.  
B. Ánh sáng trắng là ánh sáng đơn sắc vì nó có màu trắng.  
C. Tốc độ truyền của một ánh sáng đơn sắc trong nước và trong không khí là như nhau.  
D. Trong thủy tinh, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền với tốc độ như nhau.

7. Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi  $r_d$ ,  $r_l$ ,  $r_t$  lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu lam và tia màu tím. Hệ thức đúng là

- A.  $r_l = r_t = r_d$ . B.  $r_t < r_l < r_d$ . C.  $r_d < r_l < r_t$ . D.  $r_t < r_d < r_l$ .

8. Một ánh sáng đơn sắc màu cam có tần số  $f$  được truyền từ chân không vào một chất lỏng có chiết suất là 1,5 đối với ánh sáng này. Trong chất lỏng trên, ánh sáng này có

- A. màu tím và tần số  $f$ . B. màu cam và tần số  $1,5f$ .  
C. màu cam và tần số  $f$ . D. màu tím và tần số  $1,5f$ .

9. Khi nói về ánh sáng, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
- B. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- C. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.
- D. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau.

10. Ba ánh sáng đơn sắc tím, vàng, đỏ truyền trong nước với tốc độ lần lượt là  $v_t$ ,  $v_v$ ,  $v_d$ . Hệ thức đúng là

- A.  $v_t > v_v > v_d$ .
- B.  $v_t < v_v < v_d$ .
- C.  $v_t = v_v = v_d$ .
- D.  $v_d < v_t < v_v$ .

11. Trong chân không, ánh sáng có bước sóng lớn nhất trong số các ánh sáng đỏ, vàng, lam, tím là

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

12. Gọi  $n_c$ ,  $n_v$  và  $n_l$  lần lượt là chiết suất của nước đối với các ánh sáng đơn sắc chàm, vàng và lục. Hệ thức nào sau đây đúng?

- A.  $n_c > n_v > n_l$ .
- B.  $n_v > n_l > n_c$ .
- C.  $n_l > n_c > n_v$ .
- D.  $n_c > n_l > n_v$ .

13. Gọi  $n_d$ ,  $n_t$  và  $n_v$  lần lượt là chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc đỏ, tím và vàng. Sắp xếp nào sau đây là đúng?

- A.  $n_d < n_v < n_t$ .
- B.  $n_v > n_d > n_t$ .
- C.  $n_d > n_t > n_v$ .
- D.  $n_t > n_d > n_v$ .

14. Hiện tượng chùm ánh sáng trắng đi qua lăng kính, bị phân tách thành các chùm sáng đơn sắc là hiện tượng

- A. phản xạ toàn phần.
- B. phản xạ ánh sáng.
- C. tán sắc ánh sáng.
- D. giao thoa ánh sáng.

15. Khi nói về ánh sáng đơn sắc, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.
- B. Trong thủy tinh, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền với tốc độ như nhau.
- C. Ánh sáng trắng là ánh sáng đơn sắc vì nó có màu trắng.
- D. Tốc độ truyền của một ánh sáng đơn sắc trong nước và trong không khí là như nhau.

16. Chiếu một chùm sáng đơn sắc hẹp tới mặt bên của một lăng kính thủy tinh đặt trong không khí. Khi đi qua lăng kính, chùm sáng này

- A. không bị lệch khỏi phương truyền ban đầu.
- B. bị đổi màu.
- C. bị thay đổi tần số.
- D. không bị tán sắc.

## 2. Trắc nghiệm định lượng

1. Chiếu một tia sáng trắng hẹp từ nước ra không khí với góc tới bằng  $i$ . Biết chiết suất của nước đối với tia đỏ là  $n_d = \frac{4}{3}$ , đối với tia tím là  $n_t = 1,4$ . Muốn không có tia nào ló ra khỏi mặt nước thì góc tới  $i$  phải thỏa mãn điều kiện

- A.  $i \geq 48,6^\circ$ .
- B.  $i \geq 45,6^\circ$ .
- C.  $i \leq 45,6^\circ$ .
- D.  $i \leq 48,6^\circ$ .

2. Chiết suất của môi trường là 1,65 khi ánh sáng chiếu vào có bước sóng  $0,5 \mu\text{m}$ . Vận tốc truyền và tần số của sóng ánh sáng trong môi trường đó là

A.  $v = 1,82 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  và  $f = 3,64 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

B.  $v = 1,82 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  và  $f = 3,64 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$ .

C.  $v = 1,28 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  và  $f = 3,46 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

D.  $v = 1,28 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  và  $f = 3,46 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$ .

3. Khi cho một tia sáng đi từ nước có chiết suất  $n_1 = 4/3$  vào môi trường trong suốt thứ hai, người ta nhận thấy vận tốc truyền của ánh sáng bị giảm đi một lượng  $\Delta v = 10^8 \text{ m/s}$ . Chiết suất tuyệt đối  $n_2$  của môi trường thứ hai này bằng

A. 2,4.

B. 2.

C. 1,5.

D.  $\sqrt{2}$ .

4. Chiết suất tỉ đối của kim cương đối với nước là 1,8; chiết suất tuyệt đối của nước đối với ánh sáng màu lục là  $\frac{4}{3}$ ; bước sóng của ánh sáng màu lục trong chân không là  $0,5700 \mu\text{m}$ . Bước sóng của ánh sáng màu lục trong kim cương là

A.  $0,2375 \mu\text{m}$ .

B.  $0,3167 \mu\text{m}$ .

C.  $0,4275 \mu\text{m}$ .

D.  $0,7600 \mu\text{m}$ .

5 (CĐ 2011). Chiết suất của một thủy tinh đối với một ánh sáng đơn sắc là 1,6852. Tốc độ của ánh sáng này trong thủy tinh đó là

A.  $1,78 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

B.  $1,59 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

C.  $1,67 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

D.  $1,87 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

6 (CĐ 2013). Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng từ  $0,38 \mu\text{m}$  đến  $0,76 \mu\text{m}$ . Tần số của ánh sáng nhìn thấy có giá trị

A. từ  $3,95 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  đến  $7,89 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

B. từ  $3,95 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  đến  $8,50 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

C. từ  $4,20 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  đến  $7,89 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

D. từ  $4,20 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  đến  $6,50 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

## II. GIAO THOA ÁNH SÁNG

### 1. Trắc nghiệm định tính

1. Hiện tượng nhiễu xạ và giao thoa ánh sáng chứng tỏ ánh sáng

A. có tính chất hạt.

B. là sóng dọc.

C. có tính chất sóng.

D. luôn truyền thẳng.

2. Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc màu lam ta quan sát được hệ vân giao thoa trên màn. Nếu thay ánh sáng đơn sắc màu lam bằng ánh sáng đơn sắc màu vàng với các điều kiện khác của thí nghiệm được giữ nguyên thì

A. khoảng vân tăng lên.

B. khoảng vân giảm xuống.

C. vị trí vân trung tâm thay đổi.

D. khoảng vân không thay đổi.

3. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu ánh sáng trắng vào hai khe. Trên màn, quan sát thấy

A. chỉ một dải sáng có màu như cầu vồng.

B. hệ vân gồm những vạch màu tím xen kẽ với những vạch đỏ.

C. hệ vân gồm những vạch sáng trắng xen kẽ với những vạch tối.

D. vân trung tâm là vân sáng trắng, hai bên có những dải màu như cầu vồng, tím ở trong, đỏ ở ngoài.

4. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, ánh sáng chiếu vào hai khe là ánh sáng hỗn hợp gồm 4 màu đơn sắc là đỏ, vàng, chàm, lam. Vân sáng đơn sắc gần vân trung tâm nhất là vân màu

A. đỏ.

B. vàng.

C. chàm.

D. lam.

5. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân giao thoa trên màn quan sát là  $i$ . Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 3 nằm ở hai bên vân sáng trung tâm là

A.  $5i$ .

B.  $3i$ .

C.  $4i$ .

D.  $6i$ .

6. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe đến điểm M có độ lớn nhỏ nhất bằng

A.  $\frac{\lambda}{4}$ .

B.  $\lambda$ .

C.  $\frac{\lambda}{2}$ .

D.  $2\lambda$ .

7. Trong chân không, một ánh sáng có bước sóng  $0,40 \mu\text{m}$ . Ánh sáng này có màu

A. vàng.

B. đỏ.

C. lục.

D. tím.

8. Trong chân không, bước sóng ánh sáng lục bằng

A.  $546 \text{ mm}$ .

B.  $546 \mu\text{m}$ .

C.  $546 \text{ pm}$ .

D.  $546 \text{ nm}$ .

9. Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng vân giao thoa trên màn là  $i$ . Khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 6 (cùng một phía so với vân trung tâm) là

A.  $6i$ .

B.  $3i$ .

C.  $5i$ .

D.  $4i$ .

10. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là  $a$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $D$ . Khi nguồn sáng phát bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  thì khoảng vân giao thoa trên màn là  $i$ . Hệ thức nào sau đây đúng?

A.  $i = \frac{\lambda a}{D}$ .

B.  $i = \frac{aD}{\lambda}$ .

C.  $\lambda = \frac{i}{aD}$ .

D.  $\lambda = \frac{ia}{D}$ .

11. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với nguồn sáng đơn sắc, hệ vân trên màn có khoảng vân  $i$ . Nếu khoảng cách giữa hai khe giảm xuống còn một nửa và khoảng cách từ hai khe đến màn tăng gấp đôi so với ban đầu thì khoảng vân trên màn

A. giảm đi bốn lần.

B. không đổi.

C. tăng lên hai lần.

D. tăng lên bốn lần.

12. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ ba (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe  $S_1, S_2$  đến M có độ lớn bằng

- A.  $2\lambda$ . B.  $1,5\lambda$ . C.  $3\lambda$ . D.  $2,5\lambda$ .

13. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng vân đo được trên màn quan sát là 1,14 mm. Trên màn, tại điểm M cách vân trung tâm một khoảng 5,7 mm có

- A. Vân sáng bậc 6. B. vân tối thứ 5. C. vân sáng bậc 5. D. vân tối thứ 6.

14. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm các bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 750$  nm,  $\lambda_2 = 675$  nm và  $\lambda_3 = 600$  nm. Tại điểm M trong vùng giao thoa trên màn mà hiệu khoảng cách đến hai khe bằng  $1,5 \mu\text{m}$  có vân sáng của bức xạ

- A.  $\lambda_2$  và  $\lambda_3$ . B.  $\lambda_3$ . C.  $\lambda_1$ . D.  $\lambda_2$ .

## 2. Trắc nghiệm định lượng

1 (TN 2009). Trong thí nghiệm của Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m, bước sóng của ánh sáng đơn sắc chiếu đến hai khe là  $0,55 \mu\text{m}$ . Hệ vân trên màn có khoảng vân là

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

2 (TN 2011). Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, người ta dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 600 nm, khoảng cách giữa hai khe là 1,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 3 m. Trên màn, khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 5 ở hai phía của vân sáng trung tâm là

- A. 9,6 mm. B. 24,0 mm. C. 6,0 mm. D. 12,0 mm.

3 (TN 2014). Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khi dùng ánh sáng có bước sóng  $\lambda_1 = 0,60 \mu\text{m}$  thì trên màn quan sát, khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng bậc 5 là 2,5 mm. Nếu dùng ánh sáng có bước sóng  $\lambda_2$  thì khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng bậc 9 là 3,6 mm. Bước sóng  $\lambda_2$  là

- A.  $0,45 \mu\text{m}$ . B.  $0,52 \mu\text{m}$ . C.  $0,48 \mu\text{m}$ . D.  $0,75 \mu\text{m}$ .

4 (CĐ 2009). Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m và khoảng vân là 0,8 mm. Cho  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Tần số ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

- A.  $5,5 \cdot 10^{14}$  Hz. B.  $4,5 \cdot 10^{14}$  Hz. C.  $7,5 \cdot 10^{14}$  Hz. D.  $6,5 \cdot 10^{14}$  Hz.

5 (CĐ 2009). Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2 m. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng  $0,5 \mu\text{m}$ . Vùng giao thoa trên màn rộng 26 mm. Số vân sáng là

- A. 15. B. 17. C. 13. D. 11.



**6 (CĐ 2010).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu sáng đồng thời bởi hai bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ . Trên màn quan sát có vân sáng bậc 12 của  $\lambda_1$  trùng với vân sáng bậc 10 của  $\lambda_2$ . Tỷ số  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  bằng

- A.  $\frac{6}{5}$ .                      B.  $\frac{2}{3}$ .                      C.  $\frac{5}{6}$ .                      D.  $\frac{3}{2}$ .

**7 (CĐ 2011).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu vào hai khe đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,66 \mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,55 \mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, vân sáng bậc 5 của ánh sáng có bước sóng  $\lambda_1$  trùng với vân sáng bậc mấy của ánh sáng có bước sóng  $\lambda_2$ ?

- A. Bậc 7.                      B. Bậc 6.                      C. Bậc 9.                      D. Bậc 8.

**8 (CĐ 2011).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa 2 khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn phát ánh sáng gồm các bức xạ đơn sắc có bước sóng trong khoảng 0,40  $\mu\text{m}$  đến 0,76  $\mu\text{m}$ . Trên màn, tại điểm cách vân trung tâm 3,3 mm có bao nhiêu bức xạ cho vân tối?

- A. 6 bức xạ.                      B. 4 bức xạ.                      C. 3 bức xạ.                      D. 5 bức xạ.

**9 (CĐ 2012).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,6  $\mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai khe sáng là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,5 m. Trên màn quan sát, hai vân tối liên tiếp cách nhau một đoạn là

- A. 0,45 mm.                      B. 0,6 mm.                      C. 0,9 mm.                      D. 1,8 mm.

**10 (CĐ 2012).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Tại điểm M trên màn quan sát cách vân sáng trung tâm 3 mm có vân sáng bậc 3. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm

- A. 0,5  $\mu\text{m}$ .                      B. 0,45  $\mu\text{m}$ .                      C. 0,6  $\mu\text{m}$ .                      D. 0,75  $\mu\text{m}$ .

**11 (CĐ 2013).** Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,4  $\mu\text{m}$ , khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 1 m. Trên màn quan sát, vân sáng bậc 4 cách vân sáng trung tâm

- A. 3,2 mm.                      B. 4,8 mm.                      C. 1,6 mm.                      D. 2,4 mm.

**12 (ĐH 2009).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,38  $\mu\text{m}$  đến 0,76  $\mu\text{m}$ . Tại vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,76  $\mu\text{m}$  còn có bao nhiêu vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc khác?

- A. 3.                      B. 8.                      C. 7.                      D. 4.

**13 (ĐH 2010).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,6  $\mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2,5 m, bề rộng miền giao thoa là 1,25 cm. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

- A. 21 vân.                      B. 15 vân.                      C. 17 vân.                      D. 19 vân.

**14 (ĐH 2010).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm 3 mm có vân sáng của các bức xạ với bước sóng

- A. 0,48  $\mu\text{m}$  và 0,56  $\mu\text{m}$ .      B. 0,40  $\mu\text{m}$  và 0,60  $\mu\text{m}$ .      C. 0,45  $\mu\text{m}$  và 0,60  $\mu\text{m}$ .      D. 0,40  $\mu\text{m}$  và 0,64  $\mu\text{m}$ .

**15 (ĐH 2011).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 0,6 mm. Khoảng vân trên màn quan sát đo được là 1 mm. Từ vị trí ban đầu, nếu tịnh tiến màn quan sát một đoạn 25 cm lại gần mặt phẳng chứa hai khe thì khoảng vân mới trên màn là 0,8 mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

- A. 0,64  $\mu\text{m}$ .      B. 0,50  $\mu\text{m}$ .      C. 0,45  $\mu\text{m}$ .      D. 0,48  $\mu\text{m}$ .

**16 (ĐH 2012).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1$ . Trên màn quan sát, trên đoạn thẳng MN dài 20 mm (MN vuông góc với hệ vân giao thoa) có 10 vân tối, M và N là vị trí của hai vân sáng. Thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_2 = \frac{5\lambda_1}{3}$  thì tại M là vị trí của một vân giao thoa, số vân sáng trên đoạn MN lúc này là

- A. 7.      B. 5.      C. 8.      D. 6.

**17 (ĐH 2012).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ , khoảng cách giữa hai khe là a, khoảng cách từ khe đến màn là 2 m. Trên màn quan sát, tại điểm M cách vân sáng trung tâm 6 mm, có vân sáng bậc 5. Khi thay đổi khoảng cách giữa hai khe hẹp một đoạn bằng 0,2 mm sao cho vị trí vân sáng trung tâm không thay đổi thì tại M có vân sáng bậc 6. Giá trị của  $\lambda$  bằng

- A. 0,60  $\mu\text{m}$ .      B. 0,50  $\mu\text{m}$ .      C. 0,45  $\mu\text{m}$ .      D. 0,55  $\mu\text{m}$ .

**18 (ĐH 2012).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc  $\lambda_1, \lambda_2$  có bước sóng lần lượt là 0,48  $\mu\text{m}$  và 0,60  $\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có

- A. 4 vân sáng  $\lambda_1$  và 3 vân sáng  $\lambda_2$ .      B. 5 vân sáng  $\lambda_1$  và 4 vân sáng  $\lambda_2$ .  
C. 4 vân sáng  $\lambda_1$  và 5 vân sáng  $\lambda_2$ .      D. 3 vân sáng  $\lambda_1$  và 4 vân sáng  $\lambda_2$ .

**19 (ĐH 2013).** Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, bước sóng ánh sáng đơn sắc là 600 nm, khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2 m. Khoảng vân quan sát được trên màn có giá trị bằng

- A. 1,5 mm.      B. 0,3 mm.      C. 1,2 mm.      D. 0,9 mm.

**20 (ĐH 2014).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn sáng đơn sắc có bước sóng 0,45  $\mu\text{m}$ . Khoảng vân giao thoa trên màn bằng

- A. 0,2 mm.      B. 0,9 mm.      C. 0,5 mm.      D. 0,6 mm.

**21 (QG 2015).** Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn sáng phát ánh sáng trắng có bước sóng trong khoảng từ 380 nm đến 760 nm. M là một điểm trên màn, cách vân sáng trung tâm 2 cm. Trong các bước sóng của các bức xạ cho vân sáng tại M, bước sóng dài nhất là

- A. 417 nm. B. 570 nm. C. 714 nm. D. 760 nm.

**22 (QG 2015).** Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc; ánh sáng đỏ có bước sóng 686 nm, ánh sáng lam có bước sóng  $\lambda$ , với  $450 \text{ nm} < \lambda < 510 \text{ nm}$ . Trên màn, trong khoảng hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 6 vân ánh sáng lam. Trong khoảng này bao nhiêu vân sáng đỏ?

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

### III. CÁC LOẠI QUANG PHỔ. CÁC LOẠI BỨC XẠ KHÔNG NHÌN THẤY

#### 1. Trắc nghiệm định tính

1. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là sóng điện từ.  
B. Sóng ánh sáng là sóng ngang.  
C. Tia X và tia gamma đều không thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy.  
D. Các chất rắn, lỏng và chất khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ vạch.

2. Nguồn sáng nào sau đây khi phân tích **không** cho quang phổ vạch phát xạ?

- A. Đèn hơi hydro. B. Đèn hơi thủy ngân. C. Đèn hơi natri. D. Đèn dây tóc.

3. Quang phổ liên tục

- A. phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.  
B. phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.  
C. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.  
D. phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.

4. Khi nói về quang phổ, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Các chất rắn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch.  
B. Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch đặc trưng của nguyên tố ấy.  
C. Các chất khí ở áp suất lớn bị nung nóng phát ra quang phổ vạch.  
D. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố đó.

5. Khi nghiên cứu quang phổ của các chất, chất nào dưới đây khi bị nung nóng đến nhiệt độ cao thì **không** phát ra quang phổ liên tục?

- A. Chất khí ở áp suất lớn. B. Chất khí ở áp suất thấp  
C. Chất lỏng. D. Chất rắn.

6. Chiếu ánh sáng trắng do một nguồn nóng sáng phát ra vào khe hẹp F của một máy quang phổ lăng kính thì trên tấm kính ảnh (hoặc tấm kính mờ) của buồng ảnh sẽ thu được

- A. ánh sáng trắng.  
B. một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.  
C. các vạch màu sáng, tối xen kẽ nhau.  
D. bảy vạch sáng từ đỏ đến tím, ngăn cách nhau bởi các khoảng tối.

## 7. Chọn phát biểu đúng

- A. Đặc điểm của quang phổ liên tục là phụ thuộc vào thành phần cấu tạo hóa học của nguồn sáng.
  - B. Tia tử ngoại luôn luôn kích thích sự phát quang của các chất mà nó chiếu vào.
  - C. Ứng dụng của tia hồng ngoại là dùng tác dụng nhiệt để tiệt trùng nông sản và thực phẩm.
  - D. Trong các tia sáng đơn sắc: đỏ, vàng và lam truyền trong thủy tinh thì tia đỏ có vận tốc lớn nhất.
- .....
- .....

8. Khi nói về quang phổ liên tục, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Quang phổ liên tục của các chất khác nhau ở cùng một nhiệt độ thì khác nhau.
  - B. Quang phổ liên tục do các chất rắn, chất lỏng và chất khí ở áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.
  - C. Quang phổ liên tục gồm một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.
  - D. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào bản chất của vật phát sáng.
- .....
- .....

## 9. Khi chiếu ánh sáng trắng vào khe hẹp F của ống chuẩn trực của một máy quang phổ lăng kính thì trên tấm kính ảnh của buồng ảnh thu được

- A. các vạch sáng, tối xen kẽ nhau.
  - B. một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.
  - C. bảy vạch sáng từ đỏ đến tím, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.
  - D. một dải ánh sáng trắng.
- .....
- .....

## 10. 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.
- .....
- .....

## 11. Tia hồng ngoại

- A. là ánh sáng nhìn thấy, có màu hồng.
- B. được ứng dụng để sưởi ấm.
- C. không truyền được trong chân không.
- D. không phải là sóng điện từ.

12. Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.
  - B. Chỉ có các vật có nhiệt độ trên 2000 °C mới phát ra tia hồng ngoại.
  - C. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím.
  - D. Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.
- .....
- .....

## 13. Tia tử ngoại được dùng

- A. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.
  - B. để chụp điện, chiếu điện trong y tế.
  - C. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.
  - D. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.
- .....
- .....

## 14. Trong các nguồn bức xạ đang hoạt động: hồ quang điện, màn hình máy vô tuyến, lò sưởi điện, lò vi sóng; nguồn phát ra tia tử ngoại mạnh nhất là

- A. màn hình máy vô tuyến.
  - B. lò vi sóng.
  - C. lò sưởi điện.
  - D. hồ quang điện.
- .....

15. Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Tia tử ngoại là sóng điện từ có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím.
- B. Trong y học, tia tử ngoại được dùng để chữa bệnh còi xương.
- C. Trong công nghiệp, tia tử ngoại dùng để phát hiện các vết nứt trên bề mặt các sản phẩm kim loại.
- D. Tia tử ngoại có tác dụng mạnh lên phim ảnh.

16. Khi nói về tính chất của tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Tia tử ngoại làm ion hóa không khí.
- B. Tia tử ngoại kích thích sự phát quang của nhiều chất.
- C. Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh.
- D. Tia tử ngoại không bị nước hấp thụ.

17. Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh.
- B. Tia tử ngoại dễ dàng đi xuyên qua tấm chì dày vài cm.
- C. Tia tử ngoại làm ion hóa không khí.
- D. Tia tử ngoại có tác dụng sinh học: diệt vi khuẩn, hủy hoại tế bào da.

18. Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây đúng?

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

19. Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là

- A. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia X.
- B. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia X, tia tử ngoại.
- C. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X.
- D. tia X, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

20. Tia X có cùng bản chất với

- A. tia  $\beta^+$ .
- B. tia  $\alpha$ .
- C. tia hồng ngoại.
- D. Tia  $\beta^-$ .

21. Trong các loại tia: Rơn-ghen, hồng ngoại, tử ngoại, đơn sắc màu lục; tia có tần số nhỏ nhất là

- A. tia tử ngoại.
- B. tia hồng ngoại.
- C. tia đơn sắc màu lục.
- D. tia Rơn-ghen.

22. Khi nói về tia  $\gamma$ , phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tia  $\gamma$  không phải là sóng điện từ.
- B. Tia  $\gamma$  có khả năng đâm xuyên mạnh hơn tia X.
- C. Tia  $\gamma$  không mang điện.
- D. Tia  $\gamma$  có tần số lớn hơn tần số của tia X.

## 23. Tia X

- A. mang điện tích âm nên bị lệch trong điện trường.
- B. cùng bản chất với sóng âm.
- C. có tần số nhỏ hơn tần số của tia hồng ngoại.
- D. cùng bản chất với tia tử ngoại.**

## 24. 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.

25. Cho 4 tia phóng xạ: tia  $\alpha$ , tia  $\beta^+$ , tia  $\beta^-$  và tia  $\gamma$  đi vào một miền có điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện. Tia phóng xạ **không** bị lệch khỏi phương truyền ban đầu là

- A. tia  $\gamma$ .**
- B. tia  $\beta^-$ .
- C. tia  $\beta^+$ .
- D. tia  $\alpha$ .

## 26. 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.**

## 2. Trắc nghiệm định lượng

1. Một chùm bức xạ điện từ có tần số  $24 \cdot 10^{14}$  Hz. Trong không khí (chiết suất lấy bằng 1), chùm bức xạ này có bước sóng bằng bao nhiêu và thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ? Cho vận tốc ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

- A.  $\lambda = 0,48 \mu\text{m}$ ; vùng ánh sáng nhìn thấy.
- B.  $\lambda = 48 \text{ pm}$ ; vùng tia X.
- C.  $\lambda = 1,25 \mu\text{m}$ ; vùng hồng ngoại.
- D.  $\lambda = 125 \text{ nm}$ ; vùng tử ngoại.**

2 Một chùm bức xạ điện từ có bước sóng  $0,75 \mu\text{m}$  trong môi trường nước (chiết suất  $n = \frac{4}{3}$ ). Chùm

bức xạ này có tần số bằng bao nhiêu và thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ? Cho vận tốc ánh sáng trong chân không là  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

- A.  $f = 6 \cdot 10^{14}$  Hz; vùng ánh sáng nhìn thấy.
- B.  $f = 3 \cdot 10^{18}$  Hz; vùng tia X.
- C.  $f = 3 \cdot 10^{14}$  Hz; vùng hồng ngoại.**
- D.  $f = 6 \cdot 10^{15}$  Hz; vùng tử ngoại.

3. Một bức xạ truyền trong không khí với chu kỳ  $8,25 \cdot 10^{-16}$  s. Cho vận tốc ánh sáng trong chân không là  $3 \cdot 10^8$  m/s. Xác định bước sóng của chùm bức xạ này và cho biết chùm bức xạ này thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ?

- A.  $24,75 \cdot 10^{-6}$  m; thuộc vùng hồng ngoại.
- B.  $24,75 \cdot 10^{-8}$  m; thuộc vùng tử ngoại.**
- C.  $36,36 \cdot 10^{-10}$  m; thuộc vùng tia X.
- D.  $2,75 \cdot 10^{-24}$  m; thuộc vùng tia gamma.

4 (CD 2013). Một chùm electron, sau khi được tăng tốc từ trạng thái đứng yên bằng hiệu điện thế không đổi U, đến đập vào một kim loại làm phát ra tia X. Cho bước sóng nhỏ nhất của chùm tia X này là  $6,8 \cdot 10^{-11}$  m. Giá trị của U bằng

- A. 18,3 kV.**
- B. 36,5 kV.
- C. 1,8 kV.
- D. 9,2 kV.



5. Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của một ống Cu-lit-giơ là 12 kV. Bỏ qua tốc độ ban đầu của các electron khi bật khỏi catôt. Tính tốc độ của các electron đập vào anôt. Cho khối lượng và điện tích của electron là  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg;  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

- A.  $65 \cdot 10^6$  m/s. B.  $65 \cdot 10^7$  m/s. C.  $56 \cdot 10^6$  m/s. D.  $56 \cdot 10^7$  m/s.

6. Tốc độ của các electron khi đập vào anôt của một ống Cu-lit-giơ là  $45 \cdot 10^6$  m/s. Để tăng tốc độ này thêm  $5 \cdot 10^6$  m/s thì phải tăng hiệu điện thế đặt vào ống thêm bao nhiêu? Cho khối lượng và điện tích của electron là  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg;  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

- A. 7100 V. B. 3555 V. C. 2702 V. D. 1351 V.

7. Nếu hiệu điện thế giữa hai cực của một ống Cu-lit-giơ bị giảm  $2 \cdot 10^3$  V thì tốc độ của các electron tới anôt giảm  $52 \cdot 10^5$  m/s. Tính tốc độ của electron tới anôt khi chưa giảm hiệu điện thế. Cho khối lượng và điện tích của electron là  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg;  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

- A.  $702 \cdot 10^6$  m/s. B.  $702 \cdot 10^5$  m/s. C.  $602 \cdot 10^5$  m/s. D.  $602 \cdot 10^7$  m/s.

8 (CD 2010). Bước sóng ngắn nhất của tia X phát ra từ một ống Cu-lít-giơ là  $\lambda = 2 \cdot 10^{-11}$  m. Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của ống Cu-lít-giơ là

- A.  $4,21 \cdot 10^4$  V. B.  $6,21 \cdot 10^4$  V. C.  $6,625 \cdot 10^4$  V. D.  $8,21 \cdot 10^4$  V.

9 (CD 2010). Hiệu điện thế giữa hai điện cực của ống tia X là  $U_{AK} = 2 \cdot 10^4$  V, bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catôt. Tần số lớn nhất của tia X mà ống có thể phát ra xấp xỉ bằng

- A.  $4,83 \cdot 10^{21}$  Hz. B.  $4,83 \cdot 10^{19}$  Hz. C.  $4,83 \cdot 10^{17}$  Hz. D.  $4,83 \cdot 10^{18}$  Hz.

10 (CD 2011). Giữa anôt và catôt của một ống phát tia X có hiệu điện thế không đổi là 25 kV. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra từ catôt. Bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra bằng

- A. 31,57 pm. B. 39,73 pm. C. 49,69 pm. D. 35,15 pm.

11 (ĐH 2010). Chùm tia X phát ra từ một ống tia X (ống Cu-lít-giơ) có tần số lớn nhất là  $6,4 \cdot 10^{18}$  Hz. Bỏ qua động năng các electron khi bứt ra khỏi catôt. Hiệu điện thế cực đại giữa anôt và catôt của ống tia X là

- A. 13,25 kV. B. 5,30 kV. C. 2,65 kV. D. 26,50 kV.

#### IV. MỘT SỐ CÂU TRẮC NGHIỆM NÂNG CAO

1 (ĐH 2010). Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng  $\lambda_d = 720$  nm và bức xạ màu lục có bước sóng  $\lambda_l$  (có giá trị trong khoảng từ 500 nm đến 575 nm). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Giá trị của  $\lambda_l$  là

- A. 500 nm. B. 520 nm. C. 540 nm. D. 560 nm.

2 (ĐH 2010). Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 450$  nm và  $\lambda_2 = 600$  nm. Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm ở cùng một phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 5,5 mm và 22 mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là

- A. 4. B. 2. C. 5. D. 3.

**3 (ĐH 2011).** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là  $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,56 \mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,63 \mu\text{m}$ . Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, nếu hai vân sáng của hai bức xạ trùng nhau ta chỉ tính là một vân sáng thì số vân sáng quan sát được là

- A. 21. B. 23. C. 26. D. 27.

**4 (ĐH 2013).** Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1 mm. Trên màn quan sát, tại điểm M cách vân trung tâm 4,2 mm có vân sáng bậc 5. Giữ cố định các điều kiện khác, di chuyển dần màn quan sát dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe ra xa cho đến khi vân giao thoa tại M chuyển thành vân tối lần thứ hai thì khoảng dịch màn là 0,6 m. Bước sóng  $\lambda$  bằng

- A.  $0,6 \mu\text{m}$ . B.  $0,5 \mu\text{m}$ . C.  $0,7 \mu\text{m}$ . D.  $0,4 \mu\text{m}$ .

## CHƯƠNG VI. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

### I. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN. THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

#### 1. Trắc nghiệm định tính

1. Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về photon ánh sáng?

- A. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.  
 B. Mỗi photon có một năng lượng xác định.  
 C. Năng lượng của photon của ánh sáng tím lớn hơn năng lượng photon của ánh sáng đỏ.  
 D. Năng lượng của các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.

2. Chọn phát biểu đúng, khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng

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

3. Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là  $\epsilon_D$ ,  $\epsilon_L$  và  $\epsilon_T$  thì

- A.  $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$ . B.  $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$ . C.  $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$ . D.  $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$ .

4. Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

- A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.  
 B. Năng lượng của các photon ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc tần số của ánh sáng.  
 C. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ .  
 D. Phân tử, nguyên tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ photon.

5. Theo thuyết lượng tử ánh sáng, photon ứng với mỗi ánh sáng đơn sắc có năng lượng càng lớn nếu ánh sáng đơn sắc đó có

- A. tần số càng lớn. B. tốc độ truyền càng lớn.  
 C. bước sóng càng lớn. D. chu kỳ càng lớn.

6. Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

A. Khi ánh sáng truyền đi, lượng tử ánh sáng không bị thay đổi và không phụ thuộc vào khoảng cách tới nguồn sáng.

B. Năng lượng của lượng tử của ánh sáng màu đỏ lớn hơn năng lượng của lượng tử của ánh sáng tím.

C. Nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hay bức xạ ánh sáng một cách liên tục mà thành từng phần riêng biệt, đứt quãng.

D. Mỗi chùm ánh sáng dù rất yếu cũng chứa một số lượng rất nhiều các lượng tử ánh sáng.

7. Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bật ra khỏi tấm kim loại khi

A. chiếu vào tấm kim loại này một chùm hạt nhân hêli.

B. chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp.

C. cho dòng điện chạy qua tấm kim loại này.

D. tấm kim loại này bị nung nóng bởi một nguồn nhiệt.

8. Khi nói về photon phát biểu nào dưới đây là đúng ?

A. Năng lượng của photon càng lớn khi bước sóng ứng với photon càng lớn.

B. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số  $f$ , các photon đều mang năng lượng như nhau.

C. Năng lượng của photon ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng photon của ánh sáng đỏ.

D. Photon có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.

9. Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiện tượng quang điện ngoài với

A. kim loại bạc.

B. kim loại kẽm.

C. kim loại xêsi.

D. kim loại đồng.

10. Chiếu bức xạ có tần số  $f$  vào một kim loại có công thoát  $A$  gây ra hiện tượng quang điện. Giả sử một electron hấp thụ photon sử dụng một phần năng lượng làm công thoát, phần còn lại biến thành động năng  $K$  của nó. Nếu tần số của bức xạ chiếu tới là  $2f$  thì động năng của electron quang điện đó là

A.  $K - A$ .

B.  $K + A$ .

C.  $2K - A$ .

D.  $2K + A$ .

11. Gọi  $\epsilon_D$ ,  $\epsilon_L$  và  $\epsilon_V$  là năng lượng của photon của ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng vàng. Sắp xếp nào sau đây đúng ?

A.  $\epsilon_V > \epsilon_L > \epsilon_D$ .

B.  $\epsilon_L > \epsilon_V > \epsilon_D$ .

C.  $\epsilon_L > \epsilon_D > \epsilon_V$ .

D.  $\epsilon_D > \epsilon_V > \epsilon_L$ .

12. Khi nói về photon phát biểu nào dưới đây đúng ?

A. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số xác định, các photon đều mang năng lượng như nhau.

B. Photon có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.

C. Năng lượng của photon càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với photon đó càng lớn.

D. Năng lượng của photon ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.

13. Theo quan điểm của thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Các photon của cùng một ánh sáng đơn sắc đều mang năng lượng như nhau.

B. Khi ánh sáng truyền đi xa, năng lượng của photon giảm dần.

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

D. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.

14. Thuyết lượng tử ánh sáng **không** được dùng để giải thích

A. hiện tượng quang điện.

B. hiện tượng quang – phát quang.

C. hiện tượng giao thoa ánh sáng.

D. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.

15. Photon của một bức xạ có năng lượng  $6,625 \cdot 10^{-19}$  J. Bức xạ này thuộc miền  
A. sóng vô tuyến. B. hồng ngoại. C. tử ngoại. D. ánh sáng nhìn thấy.
16. Trong chân không, bức xạ đơn sắc màu vàng có bước sóng  $0,589 \mu\text{m}$ . Năng lượng của photon ứng với bức xạ này là  
A. 0,21 eV. B. 2,11 eV. C. 4,22 eV. D. 0,42 eV.
17. 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 sáng 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.

## 2. Trắc nghiệm định lượng

- 1 (TN 2009). Công thoát electron khỏi đồng là  $6,625 \cdot 10^{-19}$  J. Biết hằng số Planck là  $6,625 \cdot 10^{-34}$  Js, tốc độ ánh sáng trong chân không là  $3 \cdot 10^8$  m/s. Giới hạn quang điện của đồng là  
A.  $0,90 \mu\text{m}$ . B.  $0,60 \mu\text{m}$ . C.  $0,40 \mu\text{m}$ . D.  $0,30 \mu\text{m}$ .
- 2 (TN 2011). Trong chân không, ánh sáng tím có bước sóng  $0,4 \mu\text{m}$ . Mỗi photon của ánh sáng này mang năng lượng xấp xỉ bằng  
A.  $4,97 \cdot 10^{-31}$  J. B.  $4,97 \cdot 10^{-19}$  J. C.  $2,49 \cdot 10^{-19}$  J. D.  $2,49 \cdot 10^{-31}$  J.
- 3 (TN 2014). Công thoát của electron khỏi một kim loại là  $3,68 \cdot 10^{-19}$  J. Khi chiếu vào tấm kim loại đó lần lượt hai bức xạ: bức xạ (I) có tần số  $5 \cdot 10^{14}$  Hz và bức xạ (II) có bước sóng  $0,25 \mu\text{m}$  thì  
A. bức xạ (II) không gây ra hiện tượng quang điện, bức xạ (I) gây ra hiện tượng quang điện.  
B. cả hai bức xạ (I) và (II) đều không gây ra hiện tượng quang điện.  
C. cả hai bức xạ (I) và (II) đều gây ra hiện tượng quang điện.  
D. bức xạ (I) không gây ra hiện tượng quang điện, bức xạ (II) gây ra hiện tượng quang điện.
- 4 (CĐ 2010). Một nguồn phát ra ánh sáng có bước sóng  $662,5 \text{ nm}$  với công suất phát sáng  $1,5 \cdot 10^{-4}$  W. Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  Js;  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Số photon được nguồn phát ra trong một giây là  
A.  $5 \cdot 10^{14}$ . B.  $6 \cdot 10^{14}$ . C.  $4 \cdot 10^{14}$ . D.  $3 \cdot 10^{14}$ .
- 5 (CĐ 2010). Một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số  $5 \cdot 10^{14}$  Hz. Công suất bức xạ điện từ của nguồn là 10 W. Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng  
A.  $3,02 \cdot 10^{19}$ . B.  $0,33 \cdot 10^{19}$ . C.  $3,02 \cdot 10^{20}$ . D.  $3,24 \cdot 10^{19}$ .
- 6 (CĐ 2012). Giới hạn quang điện của một kim loại là  $0,30 \mu\text{m}$ . Công thoát electron của kim loại này là  
A.  $6,625 \cdot 10^{-20}$  J. B.  $6,625 \cdot 10^{-17}$  J. C.  $6,625 \cdot 10^{-19}$  J. D.  $6,625 \cdot 10^{-18}$  J.
- 7 (CĐ 2012). Chiếu bức xạ điện từ có bước sóng  $0,25 \mu\text{m}$  vào catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là  $0,5 \mu\text{m}$ . Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện là  
A.  $3,975 \cdot 10^{-20}$  J. B.  $3,975 \cdot 10^{-17}$  J. C.  $3,975 \cdot 10^{-19}$  J. D.  $3,975 \cdot 10^{-18}$  J.

**8 (CĐ 2013).** Công thoát electron của kim loại bằng  $3,43 \cdot 10^{-19}$  J. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A. 0,58  $\mu\text{m}$ . B. 0,43  $\mu\text{m}$ . C. 0,30  $\mu\text{m}$ . D. 0,50  $\mu\text{m}$ .

**9 (ĐH 2010).** Công thoát electron của một kim loại là  $7,64 \cdot 10^{-19}$  J. Chiếu lần lượt vào bề mặt tấm kim loại này các bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,35 \mu\text{m}$ . Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

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

**10 (ĐH 2011).** Công thoát electron của một kim loại là  $A = 1,88$  eV. Giới hạn quang điện của kim loại này có giá trị là

- A. 550 nm. B. 220 nm. C. 1057 nm. D. 661 nm.

**11 (ĐH 2012).** Biết công thoát electron của các kim loại: canxi, kali, bạc và đồng lần lượt là: 2,89 eV; 2,26 eV; 4,78 eV và 4,14 eV. Chiếu ánh sáng có bước sóng  $0,33 \mu\text{m}$  vào bề mặt các kim loại trên. Hiện tượng quang điện **không** xảy ra với các kim loại nào sau đây ?

- A. Kali và đồng. B. Canxi và bạc. C. Bạc và đồng. D. Kali và canxi.

**12 (ĐH 2012).** Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $0,542 \mu\text{m}$  và  $0,243 \mu\text{m}$  vào catốt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catốt có giới hạn quang điện là  $0,500 \mu\text{m}$ . Biết khối lượng của electron là  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg. Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng

- A.  $9,61 \cdot 10^5$  m/s. B.  $9,24 \cdot 10^5$  m/s. C.  $2,29 \cdot 10^6$  m/s. D.  $1,34 \cdot 10^6$  m/s.

**13 (ĐH 2013).** Giới hạn quang điện của kim loại là  $0,75 \mu\text{m}$ . Công thoát electron của kim loại này bằng

- A.  $2,65 \cdot 10^{-32}$  J. B.  $26,5 \cdot 10^{-32}$  J. C.  $26,5 \cdot 10^{-19}$  J. D.  $2,65 \cdot 10^{-19}$  J.

**14 (ĐH 2013).** Giả sử một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số  $7,5 \cdot 10^{14}$  Hz. Công suất phát xạ của nguồn là 10 W. Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng

- A.  $0,33 \cdot 10^{20}$ . B.  $0,33 \cdot 10^{19}$ . C.  $2,01 \cdot 10^{19}$ . D.  $2,01 \cdot 10^{20}$ .

**15 (ĐH 2014).** Trong chân không, một ánh sáng có bước sóng là  $0,60 \mu\text{m}$ . Năng lượng của photon ánh sáng này bằng

- A. 4,07 eV. B. 5,14 eV. C. 3,34 eV. D. 2,07 eV.

**16 (QG 2015).** Công thoát của electron khỏi kim loại là  $6,625 \cdot 10^{-19}$  J. Biết  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A. 300 nm. B. 350 nm. C. 360 nm. D. 260 nm.

## II. QUANG ĐIỆN TRONG. QUANG PHÁT QUANG. LAZE

### 1. Trắc nghiệm định tính

1. Pin quang điện là nguồn điện hoạt động dựa trên hiện tượng

- A. quang điện trong. B. huỳnh quang.  
C. quang – phát quang. D. tán sắc ánh sáng.

2. Pin quang điện là nguồn điện, trong đó
- hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
  - quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.**
  - cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
  - nhiệt năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- .....
3. Khi chiếu vào một chất lỏng ánh sáng màu chàm thì ánh sáng huỳnh quang phát ra **không thể** là
- ánh sáng màu tím.**
  - ánh sáng màu vàng.
  - ánh sáng màu đỏ.
  - ánh sáng màu lục.
- .....
4. Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorexêin thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng
- phản xạ ánh sáng.
  - quang - phát quang.**
  - hóa - phát quang.
  - tán sắc ánh sáng.
- .....
5. Nguyên tắc hoạt động của quang điện trở dựa vào
- hiện tượng tán sắc ánh sáng.
  - hiện tượng quang điện ngoài.
  - hiện tượng quang điện trong.**
  - hiện tượng phát quang của chất rắn.
- .....
6. Theo thuyết lượng tử ánh sáng, để phát ánh sáng huỳnh quang, mỗi nguyên tử hay phân tử của chất phát quang hấp thụ hoàn toàn một photon của ánh sáng kích thích có năng lượng  $\epsilon$  để chuyển sang trạng thái kích thích, sau đó
- giải phóng một electron tự do có năng lượng nhỏ hơn  $\epsilon$  do có mất mát năng lượng.
  - phát ra một photon khác có năng lượng lớn hơn  $\epsilon$  do có bổ sung năng lượng.
  - giải phóng một electron tự do có năng lượng lớn hơn  $\epsilon$  do có bổ sung năng lượng.
  - phát ra một photon khác có năng lượng nhỏ hơn  $\epsilon$  do mất mát năng lượng.**
- .....
7. Khi chiếu một chùm ánh sáng thích hợp vào khối bán dẫn thì
- Mật độ electron trong khối bán dẫn giảm mạnh.
  - Nhiệt độ của khối bán dẫn giảm nhanh.
  - Mật độ hạt dẫn điện trong khối bán dẫn tăng nhanh.**
  - Cấu trúc tinh thể trong khối bán dẫn thay đổi.
- .....
8. Tia laze có tính đơn sắc rất cao vì các photon do laze phát ra có
- độ sai lệch về tần số là rất nhỏ.**
  - độ sai lệch về năng lượng là rất lớn.
  - độ sai lệch về bước sóng là rất lớn.
  - độ sai lệch về tần số là rất lớn.
9. Chùm ánh sáng laze **không** được ứng dụng
- trong truyền tin bằng cáp quang.
  - làm dao mổ trong y học.
  - làm nguồn phát siêu âm.**
  - trong đầu đọc đĩa CD.
- .....
10. Quang điện trở có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng
- quang - phát quang.
  - quang điện ngoài.
  - quang điện trong.**
  - nhiệt điện.
11. Sự phát sáng nào sau đây là hiện tượng quang - phát quang?
- Sự phát sáng của con đom đóm.
  - Sự phát sáng của đèn dây tóc.
  - Sự phát sáng của đèn ống thông dụng.**
  - Sự phát sáng của đèn LED.
- .....



**2. Trắc nghiệm định lượng**

1. Năng lượng kích hoạt là năng lượng cần thiết để giải phóng electron liên kết thành một electron dẫn, giá trị đó của Ge là 0,66 eV. Tính giới hạn quang dẫn của Ge. Lấy  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

- A.  $\lambda_0 = 1,88 \mu\text{m}$ .      B.  $\lambda_0 = 1,88 \text{ nm}$ .      C.  $\lambda_0 = 3,01 \cdot 10^{-25} \text{ m}$ .      D.  $\lambda_0 = 3,01 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ .

2. Một chất quang dẫn có giới hạn quang dẫn là  $0,6625 \mu\text{m}$ . Chiếu vào chất bán dẫn đó lần lượt các chùm bức xạ đơn sắc có năng lượng  $\varepsilon_1 = 0,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;  $\varepsilon_2 = 1,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;  $\varepsilon_3 = 3,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;  $\varepsilon_4 = 2,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Hiện tượng quang dẫn xảy ra với chùm bức xạ

- A.  $\varepsilon_4$ .      B.  $\varepsilon_3$ .      C.  $\varepsilon_2$ .      D.  $\varepsilon_1$ .

3. Một tấm pin quang điện gồm nhiều pin mắc nối tiếp. Diện tích tổng cộng của các pin nhận năng lượng ánh sáng là  $0,6 \text{ m}^2$ . Ánh sáng chiếu vào bộ pin có cường độ  $1360 \text{ W/m}^2$ . Dùng bộ pin cung cấp năng lượng cho mạch ngoài, khi cường độ dòng điện là  $4 \text{ A}$  thì điện áp hai cực bộ pin là  $24 \text{ V}$ . Hiệu suất của bộ pin là

- A. 14,25%.      B. 11,76%.      C. 12,54%.      D. 16,52%.

4 (ĐH 2010). Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số  $f = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không thể** phát quang?

- A.  $0,55 \mu\text{m}$ .      B.  $0,45 \mu\text{m}$ .      C.  $0,38 \mu\text{m}$ .      D.  $0,40 \mu\text{m}$ .

5 (ĐH 2011). Một chất phát quang được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng  $0,26 \mu\text{m}$  thì phát ra ánh sáng có bước sóng  $0,52 \mu\text{m}$ . Giả sử công suất của chùm sáng phát quang bằng 20% công suất của chùm sáng kích thích. Tỉ số giữa số photon ánh sáng phát quang và số photon ánh sáng kích thích trong cùng một khoảng thời gian là

- A.  $\frac{4}{5}$ .      B.  $\frac{1}{10}$ .      C.  $\frac{1}{5}$ .      D.  $\frac{2}{5}$ .

6 (ĐH 2012). Laze A phát ra chùm bức xạ có bước sóng  $0,45 \mu\text{m}$  với công suất  $0,8 \text{ W}$ . Laze B phát ra chùm bức xạ có bước sóng  $0,60 \mu\text{m}$  với công suất  $0,6 \text{ W}$ . Tỉ số giữa số photon của laze B và số photon của laze A phát ra trong mỗi giây là

- A. 1.      B.  $\frac{20}{9}$ .      C. 2.      D.  $\frac{3}{4}$ .

7. Người ta dùng một đèn laze có công suất  $P = 12 \text{ W}$  để làm dao mổ. Tia laze chiếu vào chỗ mổ sẽ làm nước ở phần mô chỗ đó bốc hơi và mô bị cắt. Nhiệt dung riêng của nước là  $4186 \text{ J/kg} \cdot \text{độ}$ . Nhiệt hóa hơi của nước là  $L = 226 \cdot 10^4 \text{ J/kg}$ , nhiệt độ cơ thể là  $37^\circ \text{C}$ , nước hóa hơi ở  $100^\circ \text{C}$ , khối lượng riêng của nước  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Thể tích nước mà tia laze làm bốc hơi trong 1 giây là

- A.  $4,557 \text{ mm}^3$ .      B.  $7,455 \text{ mm}^3$ .      C.  $4,755 \text{ mm}^3$ .      D.  $5,745 \text{ mm}^3$ .

8. Chiếu chùm tia tử ngoại có bước sóng  $\lambda = 0,3 \mu\text{m}$  vào một chất huỳnh quang thì nó phát ra một ánh sáng nhìn thấy có bước sóng  $\lambda' = 0,5 \mu\text{m}$ . Biết rằng cứ 750 photon của ánh sáng kích thích được chiếu vào thì có một photon của ánh sáng phát quang được phát ra. Tỉ số công suất của chùm sáng kích thích và công suất chùm sáng phát quang là

- A.  $\frac{P}{P'} = 1250$ .      B.  $\frac{P}{P'} = 450$ .      C.  $\frac{P}{P'} = 250$ .      D.  $\frac{P}{P'} = 750$ .

**III. MẪU NGUYÊN TỬ BO****1. Trắc nghiệm định tính**

1. Trong nguyên tử hiđrô, với  $r_0$  là bán kính Bo thì bán kính quỹ đạo dừng của electron không thể là  
**A.  $12r_0$ .** B.  $25r_0$ . C.  $9r_0$ . D.  $16r_0$ .
2. Trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hiđrô, nếu electron đang ở trên quỹ đạo N ( $n = 4$ ) thì sẽ có tối đa bao nhiêu vạch quang phổ khi electron trở về quỹ đạo K ( $n = 1$ )  
**A. 6.** B. 5. C. 4. D. 3.
3. Theo mẫu nguyên tử Bo, trạng thái dừng của nguyên tử  
A. chỉ là trạng thái kích thích.  
**B. có thể là trạng thái cơ bản hoặc trạng thái kích thích.**  
C. chỉ là trạng thái cơ bản.  
D. là trạng thái mà các electron trong nguyên tử dừng chuyển động.
4. Phát biểu nào sau đây là **sai** theo mẫu nguyên tử Bo?  
A. Nguyên tử có năng lượng xác định khi nguyên tử đó ở trạng thái dừng.  
B. Trong các trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ hay hấp thụ năng lượng.  
**C. Khi nguyên tử ở trạng thái dừng có năng lượng thấp chuyển sang trạng thái dừng có năng lượng cao, nguyên tử sẽ phát ra photon.**  
D. Ở các trạng thái dừng khác nhau, năng lượng của nguyên tử có giá trị khác nhau.
5. Trạng thái dừng của nguyên tử là  
A. trạng thái đứng yên của nguyên tử.  
B. trạng thái chuyển động đều của nguyên tử.  
C. trạng thái trong đó các electron trong nguyên tử đều đứng yên.  
**D. một số trạng thái có năng lượng xác định mà nguyên tử có thể tồn tại.**
6. Để nguyên tử hấp thụ một photon thì photon đó phải có năng lượng  
A. bằng năng lượng của trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất.  
B. bằng năng lượng của một trong các trạng thái dừng.  
**C. bằng hiệu năng lượng của hai trạng thái dừng bất kì.**  
D. bằng năng lượng của trạng thái dừng có năng lượng cao nhất.
7. Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, bán kính quỹ đạo dừng K là  $r_0$ . Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng N về quỹ đạo dừng L thì bán kính quỹ đạo giảm  
A.  $4r_0$ . B.  $2r_0$ . **C.  $12r_0$ .** D.  $3r_0$ .
8. Các nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái dừng ứng với electron chuyển động trên quỹ đạo có bán kính gấp 9 lần so với bán kính Bo. Khi chuyển về các trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn thì các nguyên tử sẽ phát ra các bức xạ có các tần số nhất định. Có thể có nhiều nhất bao nhiêu tần số khác nhau?  
A. 2. B. 4. C. 1. **D. 3.**
9. Trong nguyên tử hiđrô, bán kính Bo là  $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$  m. Ở một trạng thái kích thích của nguyên tử hiđrô, electron chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính  $r = 2,12 \cdot 10^{-10}$  m. Tên quỹ đạo dừng đó là  
**A. L.** B. O. C. N. D. M.

**2. Trắc nghiệm định lượng**

**1 (CĐ 2009).** Đối với nguyên tử hiđrô, các mức năng lượng ứng với các quỹ đạo dừng K, M có giá trị lần lượt là: -13,6 eV; -1,51 eV. Cho biết  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  Js;  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s và  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C. Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K, thì nguyên tử hiđrô có thể phát ra bức xạ có bước sóng

- A. 102,7  $\mu\text{m}$ . B. 102,7 mm. C. 102,7 nm. D. 102,7 pm.

**2 (CĐ 2009).** Theo tiên đề của Bo, khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo L sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $\lambda_{21}$ , khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $\lambda_{32}$  và khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $\lambda_{31}$ . Biểu thức xác định  $\lambda_{31}$  là

- A.  $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{21} - \lambda_{31}}$ . B.  $\lambda_{31} = \lambda_{32} - \lambda_{21}$ . C.  $\lambda_{31} = \lambda_{32} + \lambda_{21}$ . D.  $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{21} + \lambda_{32}}$ .

**3 (CĐ 2010).** Nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng  $E_n = -1,5$  eV sang trạng thái dừng có năng lượng  $E_m = -3,4$  eV. Bước sóng của bức xạ mà nguyên tử hiđrô phát ra xấp xỉ bằng

- A.  $0,654 \cdot 10^{-7}$  m. B.  $0,654 \cdot 10^{-6}$  m. C.  $0,654 \cdot 10^{-5}$  m. D.  $0,654 \cdot 10^{-4}$  m.

**4 (CĐ 2011).** Nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái kích thích về trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn phát ra bức xạ có bước sóng 486 nm. Độ giảm năng lượng của nguyên tử hiđrô khi phát ra bức xạ này là

- A.  $4,09 \cdot 10^{-15}$  J. B.  $4,86 \cdot 10^{-19}$  J. C.  $4,09 \cdot 10^{-19}$  J. D.  $3,08 \cdot 10^{-20}$  J.

**5 (CĐ 2013).** Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo dừng N của electron trong nguyên tử hiđrô là

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

**6 (CĐ 2014).** Khi electron ở quỹ đạo dừng K thì năng lượng của nguyên tử hiđrô là -13,6 eV còn khi ở quỹ đạo dừng M thì năng lượng đó là -1,5 eV. Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K thì nguyên tử hiđrô phát ra photon ứng với bức xạ có bước sóng

- A. 102,7 pm. B. 102,7 mm. C. 102,7  $\mu\text{m}$ . D. 102,7 nm.

**7 (ĐH 2009).** Nguyên tử hiđrô ở trạng thái cơ bản có mức năng lượng bằng -13,6 eV. Để chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng -3,4 eV thì nguyên tử hiđrô phải hấp thụ một photon có năng lượng

- A. 10,2 eV. B. -10,2 eV. C. 17 eV. D. 4,8 eV.

**8 (ĐH 2009).** Đối với nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng 0,1026  $\mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  Js,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C và  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Năng lượng của photon này là

- A. 1,21 eV. B. 11,2 eV. C. 12,1 eV. D. 121 eV.

**9 (ĐH 2010).** Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức  $- \frac{13,6}{n^2}$  (eV) ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng  $n = 3$  sang quỹ đạo dừng  $n = 2$  thì nguyên tử hiđrô phát ra photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng

- A. 0,4350  $\mu\text{m}$ . B. 0,4861  $\mu\text{m}$ . C. 0,6576  $\mu\text{m}$ . D. 0,4102  $\mu\text{m}$ .

**10 (ĐH 2013).** Biết bán kính Bo là  $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$  m. Bán kính quỹ đạo dừng M trong nguyên tử hiđrô là  
 A.  $132,5 \cdot 10^{-11}$  m. B.  $84,8 \cdot 10^{-11}$  m. C.  $21,2 \cdot 10^{-11}$  m. D.  $47,7 \cdot 10^{-11}$  m.

**11.** 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.  $\frac{25}{27}$ .

#### IV. MỘT SỐ CÂU TRẮC NGHIỆM NÂNG CAO

**1 (TN 2014).** Đối với nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bước sóng 121,8 nm. Khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo L, nguyên tử phát ra photon ứng với bước sóng 656,3 nm. Khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K, nguyên tử phát ra photon ứng với bước sóng

- A. 534,5 nm. B. 95,7 nm. C. 102,7 nm. D. 309,1 nm.

**2 (ĐH 2011).** Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ  $n$  thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định

bởi công thức  $E_n = \frac{-13,6}{n^2}$  (eV) (với  $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ

đạo dừng  $n = 3$  về quỹ đạo dừng  $n = 1$  thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $\lambda_1$ . Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng  $n = 5$  về quỹ đạo dừng  $n = 2$  thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $\lambda_2$ . Mối liên hệ giữa  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  là

- A.  $27\lambda_2 = 128\lambda_1$ . B.  $\lambda_2 = 5\lambda_1$ . C.  $189\lambda_2 = 800\lambda_1$ . D.  $\lambda_2 = 4\lambda_1$ .

**3 (ĐH 2012).** Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số  $f_1$ . Khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số  $f_2$ . Nếu electron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số

- A.  $f_3 = f_1 - f_2$ . B.  $f_3 = f_1 + f_2$ . C.  $f_3 = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$ . D.  $f_3 = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$ .

**4 (ĐH 2012).** 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.

**5 (ĐH 2013).** Các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô được xác định bằng

biểu thức  $E_n = \frac{13,6}{n^2}$  eV ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Nếu nguyên tử hiđrô hấp thụ một photon có năng lượng 2,55 eV thì bước sóng nhỏ nhất của bức xạ mà nguyên tử hiđrô có thể phát ra là

- A.  $9,74 \cdot 10^{-8}$  m. B.  $1,46 \cdot 10^{-8}$  m. C.  $1,22 \cdot 10^{-8}$  m. D.  $4,87 \cdot 10^{-8}$  m.

**6 (ĐH 2014).** Theo mẫu Bo về nguyên tử hiđrô, nếu lực tương tác tĩnh điện giữa electron và hạt nhân khi electron chuyển động trên quỹ đạo dừng L là F thì khi electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N, lực này sẽ là

A.  $\frac{F}{16}$ .

B.  $\frac{F}{9}$ .

C.  $\frac{F}{4}$ .

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

## CHƯƠNG VII. VẬT LÝ HẠT NHÂN

### I. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO HẠT NHÂN

#### 1. Trắc nghiệm định tính

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

A. 84 prôtôn và 210 nơtron.

B. 126 prôtôn và 84 nơtron.

C. 84 prôtôn và 126 nơtron.

D. 210 prôtôn và 84 nơtron.

2. Các hạt nhân đồng vị là các hạt nhân có

A. cùng số nuclôn nhưng khác số prôtôn.

B. cùng số prôtôn nhưng khác số nơtron.

C. cùng số nơtron nhưng khác số prôtôn.

D. cùng số nuclôn nhưng khác số nơtron.

3. So với hạt nhân  $^{29}_{14}\text{Si}$ , hạt nhân  $^{40}_{20}\text{Ca}$  có nhiều hơn

A. 11 nơtron và 6 prôtôn.

B. 5 nơtron và 6 prôtôn.

C. 6 nơtron và 5 prôtôn.

D. 5 nơtron và 12 prôtôn.

4. Hai hạt nhân  $^3_1\text{T}$  và  $^3_2\text{He}$  có cùng

A. số nơtron.

B. số nuclôn.

C. điện tích.

D. số prôtôn.

5. Hạt nhân  $^{35}_{17}\text{Cl}$  có

A. 17 nơtron.

B. 35 nơtron.

C. 35 nuclôn.

D. 18 prôtôn.

6. Khi so sánh hạt nhân  $^{12}_6\text{C}$  và hạt nhân  $^{14}_6\text{C}$ , phát biểu nào sau đúng?

A. Số nuclôn của hạt nhân  $^{12}_6\text{C}$  bằng số nuclôn của hạt nhân  $^{14}_6\text{C}$ .

B. Điện tích của hạt nhân  $^{12}_6\text{C}$  nhỏ hơn điện tích của hạt nhân  $^{14}_6\text{C}$ .

C. Số prôtôn của hạt nhân  $^{12}_6\text{C}$  lớn hơn số prôtôn của hạt nhân  $^{14}_6\text{C}$ .

D. Số nơtron của hạt nhân  $^{12}_6\text{C}$  nhỏ hơn số nơtron của hạt nhân  $^{14}_6\text{C}$ .

7. Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân có cùng số

A. prôtôn nhưng khác số nuclôn.

B. nuclôn nhưng khác số nơtron.

C. nuclôn nhưng khác số prôtôn.

D. nơtron nhưng khác số prôtôn.

8. Số nuclôn của hạt nhân  $^{230}_{90}\text{Th}$  nhiều hơn số nuclôn của hạt nhân  $^{210}_{84}\text{Po}$  là

A. 6.

B. 126.

C. 20.

D. 14.

9. Số proton và số neutron trong hạt nhân nguyên tử  $^{137}_{55}\text{Cs}$  lần lượt là

- A. 55 và 82. B. 82 và 55. C. 55 và 137. D. 82 và 137.

10. Hạt nhân  $^{14}_6\text{C}$  và hạt nhân  $^{14}_7\text{N}$  có cùng

- A. điện tích. B. số nuclôn. C. số proton. D. số neutron.

## 2. Trắc nghiệm định lượng

1 (CD 2011). Một hạt đang chuyển động với tốc độ bằng 0,8 lần tốc độ ánh sáng trong chân không. Theo thuyết tương đối hẹp, động năng  $W_d$  của hạt và năng lượng nghỉ  $E_0$  của nó liên hệ với nhau bởi hệ thức

- A.  $W_d = \frac{3E_0}{2}$ . B.  $W_d = \frac{8E_0}{15}$ . C.  $W_d = \frac{2E_0}{3}$ . D.  $W_d = \frac{15E_0}{8}$ .

2 (CD 2012). Biết động năng tương đối tính của một hạt bằng năng lượng nghỉ của nó. Tốc độ của hạt này (tính theo tốc độ ánh sáng trong chân không  $c$ ) bằng

- A.  $\frac{1}{2}c$ . B.  $\frac{\sqrt{2}}{2}c$ . C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}c$ . D.  $\frac{\sqrt{3}}{4}c$ .

3 (ĐH 2009). Một vật có khối lượng nghỉ 60 kg chuyển động với tốc độ 0,6c ( $c$  là tốc độ của ánh sáng trong chân không) thì khối lượng tương đối tính của nó là

- A. 100 kg. B. 80 kg. C. 75 kg. D. 60 kg.

4 (ĐH 2010). Một hạt có khối lượng nghỉ  $m_0$ . Theo thuyết tương đối, động năng của hạt này khi chuyển động với tốc độ 0,6c ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

- A.  $1,25m_0c^2$ . B.  $0,36m_0c^2$ . C.  $0,25m_0c^2$ . D.  $0,225m_0c^2$ .

5 (ĐH 2011). Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng

- A.  $2,41 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . B.  $1,67 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . C.  $2,24 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . D.  $2,75 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

6. Một hạt sơ cấp có động năng lớn gấp 3 lần năng lượng nghỉ của nó. Tốc độ của hạt đó là

- A.  $\frac{\sqrt{15}}{4}c$ . B.  $\frac{1}{3}c$ . C.  $\frac{\sqrt{13}}{4}c$ . D.  $\frac{\sqrt{5}}{3}c$ .

7 (CD 2009). Biết  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Trong 59,5 g  $^{238}_{92}\text{U}$  có số neutron xấp xỉ là

- A.  $2,38 \cdot 10^{23}$ . B.  $2,20 \cdot 10^{25}$ . C.  $1,19 \cdot 10^{25}$ . D.  $9,21 \cdot 10^{24}$ .

8. Biết số Avôgađrô là  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  hạt/mol và khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó. Số proton trong 0,27 gam  $^{27}_{13}\text{Al}$  là

- A.  $9,826 \cdot 10^{22}$ . B.  $8,826 \cdot 10^{22}$ . C.  $7,826 \cdot 10^{22}$ . D.  $6,826 \cdot 10^{22}$ .



9 (ĐH 2013). Một hạt có khối lượng nghỉ  $m_0$ . Theo thuyết tương đối, khối lượng động (khối lượng tương đối tính) của hạt này khi chuyển động với tốc độ  $0,6c$  ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

- A.  $1,75 m_0$ .                      B.  $1,25 m_0$ .                      C.  $0,36 m_0$ .                      D.  $0,25 m_0$ .

## II. NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

### 1. Trắc nghiệm định tính

1. Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì

- A. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.  
B. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.  
C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.  
D. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.

2. Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì có

- A. năng lượng liên kết càng lớn.                      B. năng lượng liên kết càng nhỏ.  
C. năng lượng liên kết riêng càng lớn.                      D. năng lượng liên kết riêng càng nhỏ.

3. Trong một phản ứng hạt nhân, có sự bảo toàn

- A. số proton.                      B. số nuclôn.                      C. số notron.                      D. khối lượng.

4. Trong một phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng, đại lượng nào sau đây của các hạt sau phản ứng lớn hơn so với trước phản ứng?

- A. Tổng véc tơ động lượng của các hạt.                      B. Tổng số nuclôn của các hạt.  
C. Tổng độ hụt khối của các hạt.                      D. Tổng đại số điện tích của các hạt.

5. Trong các hạt nhân:  ${}^4_2\text{He}$ ,  ${}^7_3\text{Li}$ ,  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$  và  ${}^{235}_{92}\text{U}$ , hạt nhân bền vững nhất là

- A.  ${}^{235}_{92}\text{U}$ .                      B.  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ .                      C.  ${}^7_3\text{Li}$ .                      D.  ${}^4_2\text{He}$ .

6. Trong phản ứng hạt nhân **không** có sự bảo toàn

- A. năng lượng toàn phần.                      B. số nuclôn.                      C. động lượng.                      D. số notron.

7. Năng lượng liên kết riêng của một hạt nhân được tính bằng

- A. tích của năng lượng liên kết của hạt nhân với số nuclôn của hạt nhân ấy.  
B. tích của độ hụt khối của hạt nhân với bình phương tốc độ ánh sáng trong chân không.  
C. thương số của khối lượng hạt nhân với bình phương tốc độ ánh sáng trong chân không.  
D. thương số của năng lượng liên kết của hạt nhân với số nuclôn của hạt nhân ấy.

8. Cho phản ứng hạt nhân  ${}_0^1\text{n} + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{94}_{38}\text{Sr} + \text{X} + 2{}_0^1\text{n}$ . Hạt nhân X có cấu tạo gồm:

- A. 54 proton và 86 notron.                      B. 54 proton và 140 notron.  
C. 86 proton và 140 notron.                      D. 86 proton và 54 notron.

9. Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là  $A_X$ ,  $A_Y$ ,  $A_Z$  với  $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$ . Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là  $\Delta E_X$ ,  $\Delta E_Y$ ,  $\Delta E_Z$  với  $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$ . Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là

- A. Y, X, Z.                      B. Y, Z, X.                      C. X, Y, Z.                      D. Z, X, Y.

10. Hạt nhân càng bền vững khi có

A. năng lượng liên kết riêng càng lớn.

B. số proton càng lớn.

C. số nuclôn càng lớn.

D. năng lượng liên kết càng lớn.

## 2. Trắc nghiệm định lượng

1 (TN 2011). Cho khối lượng của hạt proton; neutron và hạt nhân đơteri  ${}^2_1\text{D}$  lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u và 2,0136 u. Biết  $1\text{ u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân đơteri  ${}^2_1\text{D}$  là:

A. 3,06 MeV/nuclôn.

B. 1,12 MeV/nuclôn.

C. 2,24 MeV/nuclôn.

D. 4,48 MeV/nuclôn.

2 (TN 2014). Biết khối lượng của proton, neutron và hạt nhân  ${}^{12}_6\text{C}$  lần lượt là 1,00728 u; 1,00867 u và 11,9967 u. Cho  $1\text{ u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}^{12}_6\text{C}$  là

A. 46,11 MeV.

B. 7,68 MeV.

C. 92,22 MeV.

D. 94,87 MeV.

3 (CD 2009). Cho phản ứng hạt nhân:  ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{20}_{10}\text{Ne}$ . Khối lượng các hạt nhân  ${}^{23}_{11}\text{Na}$ ;  ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ ;  ${}^4_2\text{He}$ ;  ${}^1_1\text{H}$  lần lượt là 22,9837 u; 19,9869 u; 4,0015 u; 1,0073 u;  $u = 931,5\text{ MeV}/c^2$ . Trong phản ứng này, năng lượng

A. thu vào 3,4524 MeV.

B. thu vào 2,4219 MeV.

C. tỏa ra 2,4219 MeV.

D. tỏa ra 3,4524 MeV.

4 (CD 2010). Biết khối lượng của proton; của neutron; của hạt nhân  ${}^{16}_8\text{O}$  lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u; 15,9904 u và  $1\text{ u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}^{16}_8\text{O}$  xấp xỉ bằng

A. 14,25 MeV.

B. 18,76 MeV.

C. 128,17 MeV.

D. 190,81 MeV.

5 (CD 2010). Dùng hạt proton có động năng 1,6 MeV bắn vào hạt nhân liti ( ${}^7_3\text{Li}$ ) đứng yên. Giả sử sau phản ứng thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng và không kèm theo tia  $\gamma$ . Biết năng lượng tỏa ra của phản ứng là 17,4 MeV. Động năng của mỗi hạt sinh ra là

A. 19,0 MeV.

B. 15,8 MeV.

C. 9,5 MeV.

D. 7,9 MeV.

6 (CD 2011). Biết khối lượng của hạt nhân  ${}^{235}_{92}\text{U}$  là 234,99 u, của proton là 1,0073 u và của neutron là 1,0087 u. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  ${}^{235}_{92}\text{U}$  là

A. 8,71 MeV/nuclôn.

B. 7,63 MeV/nuclôn.

C. 6,73 MeV/nuclôn.

D. 7,95 MeV/nuclôn.

7 (CD 2013). Cho khối lượng của proton, neutron và hạt nhân  ${}^4_2\text{He}$  lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u và 4,0015 u. Biết  $1\text{ u}c^2 = 931,5\text{ MeV}$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}^4_2\text{He}$  là

A. 18,3 eV.

B. 30,21 MeV.

C. 14,21 MeV.

D. 28,41 MeV.

8 (CD 2014). Cho các khối lượng: hạt nhân  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ ; neutron, proton lần lượt là 36,9566 u; 1,0087 u; 1,0073 u. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$  (tính bằng MeV/nuclôn) là

A. 8,2532.

B. 9,2782.

C. 8,5975.

D. 7,3680.

**9 (ĐH 2010).** Cho khối lượng của prôtôn; notron;  $^{40}_{18}\text{Ar}$ ;  $^6_3\text{Li}$  lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u; 39,9525 u; 6,0145 u;  $1\text{ u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$ . So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  $^6_3\text{Li}$  thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  $^{40}_{18}\text{Ar}$

- A. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV.  
C. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV.

- B. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV.  
D. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV.

**10 (ĐH 2011).** Giả sử trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt sau phản ứng là 0,02 u. Phản ứng hạt nhân này

- A. thu 18,63 MeV. B. thu 1,863 MeV. C. tỏa 1,863 MeV. D. tỏa 18,63 MeV.

**11 (ĐH 2012).** Các hạt nhân đơteri  $^2_1\text{H}$ ; triti  $^3_1\text{H}$ , heli  $^4_2\text{He}$  có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV và 28,16 MeV. Các hạt nhân trên sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là

- A.  $^2_1\text{H}$ ;  $^4_2\text{He}$ ;  $^3_1\text{H}$ . B.  $^2_1\text{H}$ ;  $^3_1\text{H}$ ;  $^4_2\text{He}$ . C.  $^4_2\text{He}$ ;  $^3_1\text{H}$ ;  $^2_1\text{H}$ . D.  $^3_1\text{H}$ ;  $^4_2\text{He}$ ;  $^2_1\text{H}$ .

**12 (ĐH 2013).** Cho khối lượng của hạt prôtôn, notron và đơteri  $^2_1\text{D}$  lần lượt là: 1,0073u; 1,0087u và 2,0136u. Biết  $1\text{ u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  $^2_1\text{D}$  là

- A. 2,24 MeV. B. 3,06 MeV. C. 1,12 MeV. D. 4,48 MeV.

**13 (QG 2015).** Cho khối lượng của hạt nhân  $^{107}_{47}\text{Ag}$  là 106,8783 u; của notron là 1,0087 u; của prôtôn là 1,0073 u. Độ hụt khối của hạt nhân  $^{107}_{47}\text{Ag}$  là

- A. 0,9868 u. B. 0,6986 u. C. 0,6868 u. D. 0,9686 u.

**14 (QG 2015).** Bắn hạt prôtôn có động năng 5,5 MeV vào hạt nhân  $^7_3\text{Li}$  đang đứng yên, gây ra phản ứng hạt nhân  $p + ^7_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha$ . Giả sử phản ứng không kèm theo bức xạ  $\gamma$ , hai hạt  $\alpha$  có cùng động năng và bay theo hai hướng tạo với nhau góc  $160^\circ$ . Coi khối lượng của mỗi hạt tính theo đơn vị u gần đúng bằng số khối của nó. Năng lượng mà phản ứng tỏa ra là

- A. 14,6 MeV. B. 10,2 MeV. C. 17,3 MeV. D. 20,4 MeV.

### III. PHÓNG XẠ

#### 1. Trắc nghiệm định tính

1. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng phóng xạ?

- A. Trong phóng xạ  $\alpha$ , hạt nhân con có số notron nhỏ hơn số notron của hạt nhân mẹ.  
B. Trong phóng xạ  $\beta^-$ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số prôtôn khác nhau.  
C. Trong phóng xạ  $\beta$ , có sự bảo toàn điện tích nên số prôtôn được bảo toàn.  
D. Trong phóng xạ  $\beta^+$ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số notron khác nhau.

2. Hạt nhân  $^{210}_{84}\text{Po}$  đang đứng yên thì phóng xạ  $\alpha$  (không kèm bức xạ  $\gamma$ ). Ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt  $\alpha$

- A. lớn hơn động năng của hạt nhân con.  
B. chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con.  
C. bằng động năng của hạt nhân con.  
D. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con.

3. Khi nói về hiện tượng phóng xạ, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Phóng xạ là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.  
 B. Sự phóng xạ phụ thuộc vào nhiệt độ của chất phóng xạ.  
 C. Chu kỳ phóng xạ phụ thuộc vào khối lượng của chất phóng xạ.  
 D. Sự phóng xạ phụ thuộc vào áp suất tác dụng lên bề mặt của khối chất phóng xạ.

4. Chọn ý **sai**. Tia gamma

- A. là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn.  
 B. là chùm hạt photon có năng lượng cao.  
 C. Không bị lệch trong điện trường.  
 D. Chỉ được phát ra từ phóng xạ  $\alpha$ .

5. Xét phóng xạ:  $X \rightarrow Y + \alpha$ . Ta có

- A.  $m_Y + m_\alpha = m_X$ .  
 B. Phản ứng này thu năng lượng.  
 C. Hạt X bền hơn hạt Y.  
 D. Hạt  $\alpha$  có động năng.

6. Một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ  $\lambda$ . Ở thời điểm ban đầu có  $N_0$  hạt nhân. Số hạt nhân đã bị phân rã sau thời gian  $t$  là

- A.  $N_0 e^{-\lambda t}$ .  
 B.  $N_0(1 - \lambda t)$ .  
 C.  $N_0(1 - e^{\lambda t})$ .  
 D.  $N_0(1 - e^{-\lambda t})$ .

7. Tia nào sau đây không phải là tia phóng xạ ?

- A. Tia  $\gamma$ .  
 B. Tia  $\beta^+$ .  
 C. Tia  $\alpha$ .  
 D. Tia X.

8. Trong không khí, tia phóng xạ nào sau đây có tốc độ nhỏ nhất ?

- A. Tia  $\gamma$ .  
 B. Tia  $\alpha$ .  
 C. Tia  $\beta^+$ .  
 D. Tia  $\beta^-$ .

9. Tia  $\alpha$

- A. có vận tốc bằng vận tốc ánh sáng trong chân không.  
 B. là dòng các hạt nhân  ${}^4_2\text{He}$ .  
 C. không bị lệch khi đi qua điện trường và từ trường.  
 D. là dòng các hạt nhân nguyên tử hiđrô.

10. Một hạt nhân của chất phóng xạ A đang đứng yên thì phân rã tạo ra hai hạt B và C. Gọi  $m_A$ ,  $m_B$ ,  $m_C$  là khối lượng nghỉ của các hạt A, B, C và  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không. Quá trình phóng xạ này tỏa ra năng lượng  $Q$ . Biểu thức nào sau đây đúng?

- A.  $m_A = m_B + m_C + \frac{Q}{c^2}$ .  
 B.  $m_A = m_B + m_C$ .  
 C.  $m_A = m_B + m_C - \frac{Q}{c^2}$ .  
 D.  $m_A = \frac{Q}{c^2} - m_B - m_C$ .

11. Một hạt nhân X đứng yên, phóng xạ  $\alpha$  và biến thành hạt nhân Y. Gọi  $m_1$  và  $m_2$ ,  $v_1$  và  $v_2$ ,  $K_1$  và  $K_2$  tương ứng là khối lượng, tốc độ, động năng của hạt  $\alpha$  và hạt nhân Y. Hệ thức nào sau đây là đúng ?

- A.  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{K_1}{K_2}$ .  
 B.  $\frac{v_2}{v_1} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_2}{K_1}$ .  
 C.  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_1}{K_2}$ .  
 D.  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_2}{K_1}$ .

12. Một hạt nhân X, ban đầu đứng yên, phóng xạ  $\alpha$  và biến thành hạt nhân Y. Biết hạt nhân X có số khối là A, hạt  $\alpha$  phát ra tốc độ  $v$ . Lấy khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó tính theo đơn vị  $u$ . Tốc độ của hạt nhân Y bằng

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

## 2. Trắc nghiệm định lượng

**1 (TN 2009).** 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 kỳ bán rã của chất đó là

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

**2 (TN 2011).** Ban đầu có  $N_0$  hạt nhân của một đồng vị phóng xạ. Sau 9 giờ kể từ thời điểm ban đầu, có 87,5% số hạt nhân của đồng vị này đã bị phân rã. Chu kỳ bán rã của đồng vị này là

- A. 24 giờ. B. 3 giờ. C. 30 giờ. D. 47 giờ.

**3 (TN 2014).** Ban đầu có  $N_0$  hạt nhân của một đồng vị phóng xạ. Sau khoảng thời gian 10 ngày có  $\frac{3}{4}$  số hạt nhân của đồng vị phóng xạ đó đã bị phân rã. Chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ này là

- A. 20 ngày. B. 7,5 ngày. C. 5 ngày. D. 2,5 ngày.

**4 (CD 2009).** Gọi  $\tau$  là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ giảm đi bốn lần. Sau thời gian  $2\tau$  số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?

- A. 25,25%. B. 93,75%. C. 6,25%. D. 13,5%.

**5 (CD 2010).** Pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  phóng xạ  $\alpha$  và biến đổi thành chì Pb. Biết khối lượng các hạt nhân Po;  $\alpha$ ; Pb lần lượt là: 209,937303 u; 4,001506 u; 205,929442 u và  $1 \text{ u} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$ . Năng lượng tỏa ra khi

một hạt nhân pôlôni phân rã xấp xỉ bằng

- A. 5,92 MeV. B. 2,96 MeV. C. 29,60 MeV. D. 59,20 MeV.

**6 (CD 2011).** Trong khoảng thời gian 4h có 75% số hạt nhân ban đầu của một đồng vị phóng xạ bị phân rã. Chu kỳ bán rã của đồng vị đó là

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

**7 (CD 2012).** Giả thiết một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ là  $\lambda = 5 \cdot 10^{-8} \text{ s}^{-1}$ . Thời gian để số hạt nhân chất phóng xạ đó giảm đi e lần (với  $\ln e = 1$ ) là

- A.  $5 \cdot 10^8 \text{ s}$ . B.  $5 \cdot 10^7 \text{ s}$ . C.  $2 \cdot 10^8 \text{ s}$ . D.  $2 \cdot 10^7 \text{ s}$ .

**8 (CD 2012).** Chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã T. Ban đầu ( $t = 0$ ), một mẫu chất phóng xạ X có số hạt là  $N_0$ . Sau khoảng thời gian  $t = 3T$  (kể từ lúc  $t = 0$ ), số hạt nhân X đã bị phân rã là

- A.  $0,25N_0$ . B.  $0,875N_0$ . C.  $0,75N_0$ . D.  $0,125N_0$ .

**9 (CD 2013).** Hạt nhân  $^{210}_{84}\text{Po}$  phóng xạ  $\alpha$  và biến thành hạt nhân  $^{206}_{82}\text{Pb}$ . Cho chu kỳ bán rã của  $^{210}_{84}\text{Po}$  là 138 ngày và ban đầu có 0,02 g  $^{210}_{84}\text{Po}$  nguyên chất. Khối lượng  $^{210}_{84}\text{Po}$  còn lại sau 276 ngày là

- A. 5 mg. B. 10 mg. C. 7,5 mg. D. 2,5 mg.

**10 (ĐH 2009).** Một chất phóng xạ ban đầu có  $N_0$  hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó là

- A.  $\frac{N_0}{16}$ . B.  $\frac{N_0}{9}$ . C.  $\frac{N_0}{4}$ . D.  $\frac{N_0}{6}$ .

**11 (ĐH 2010).** Ban đầu có  $N_0$  hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kỳ bán rã  $T$ . Sau khoảng thời gian  $t = 0,5T$ , kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa bị phân rã của mẫu chất này là

- A.  $\frac{N_0}{2}$ .                      B.  $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$ .                      C.  $\frac{N_0}{4}$ .                      D.  $N_0\sqrt{2}$ .

**12 (ĐH 2013).** Ban đầu một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có  $N_0$  hạt nhân. Biết chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là  $T$ . Sau thời gian  $4T$ , kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

- A.  $\frac{15}{16} N_0$ .                      B.  $\frac{1}{16} N_0$ .                      C.  $\frac{1}{4} N_0$ .                      D.  $\frac{1}{8} N_0$ .

**13 (QG 2015).** Đồng vị phóng xạ  $^{210}_{84}\text{Po}$  phân rã  $\alpha$ , biến đổi thành đồng vị bền  $^{206}_{82}\text{Pb}$  với chu kỳ bán rã là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu  $^{210}_{84}\text{Po}$  tinh khiết. Đến thời điểm  $t$ , tổng số hạt  $\alpha$  và số hạt nhân

$^{206}_{82}\text{Pb}$  (được tạo ra) gấp 14 lần số hạt nhân  $^{210}_{84}\text{Po}$  còn lại. Giá trị của  $t$  bằng

- A. 552 ngày.                      B. 414 ngày.                      C. 828 ngày.                      D. 276 ngày.

#### IV. PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH. PHẢN ỨNG NHIỆT HẠCH

##### 1. Trắc nghiệm định tính

1. Trong sự phân hạch của hạt nhân  $^{235}_{92}\text{U}$ , gọi  $k$  là hệ số nhân neutron. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nếu  $k < 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra và năng lượng tỏa ra tăng nhanh.  
 B. Nếu  $k > 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và có thể gây nên bùng nổ.  
 C. Nếu  $k > 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.  
 D. Nếu  $k = 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.

2. Phóng xạ và phân hạch hạt nhân

- A. đều có sự hấp thụ neutron chậm.  
 B. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.  
 C. đều không phải là phản ứng hạt nhân.  
 D. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

3. Phản ứng nhiệt hạch là

- A. sự kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình tạo thành hạt nhân nặng hơn.  
 B. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.  
 C. phản ứng trong đó 1 hạt nhân nặng vỡ thành 2 mảnh nhẹ hơn.  
 D. phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

4. Phản ứng nhiệt hạch là

- A. Phản ứng hạt nhân thu năng lượng.  
 B. Sự tách hạt nhân nặng thành hạt nhân nhẹ nhờ nhiệt độ cao.  
 C. Sự kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình thành một hạt nhân nặng hơn.  
 D. Nguồn gốc năng lượng của Mặt Trời.



5. Trong các nhà máy điện nguyên tử hoạt động bình thường hiện nay, phản ứng nào xảy ra trong lò phản ứng để cung cấp năng lượng cho nhà máy hoạt động?

- A. Phản ứng phân hạch dây chuyền được khống chế ở mức tới hạn.  
 B. Phản ứng nhiệt hạch có kiểm soát.  
 C. Phản ứng phân hạch dây chuyền được khống chế ở mức vượt hạn.  
 D. Phản ứng phân hạch dây chuyền được khống chế ở mức dưới hạn.

6. Phóng xạ và phân hạch hạt nhân

- A. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.      B. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.  
 C. đều là phản ứng tổng hợp hạt nhân.      D. đều không phải là phản ứng hạt nhân.

7. Phản ứng phân hạch

- A. chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao cỡ hàng chục triệu độ.  
 B. là sự vỡ của một hạt nhân nặng thành hai hạt nhân nhẹ hơn.  
 C. là phản ứng trong đó hai hạt nhân nhẹ tổng hợp lại thành hạt nhân nặng hơn.  
 D. là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

## 2. Trắc nghiệm định lượng

1 (TN 2011). Khi một hạt nhân  ${}_{92}^{235}\text{U}$  bị phân hạch thì tỏa ra năng lượng 200 MeV. Cho số A-vô-ga-đrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Nếu 1 g  ${}_{92}^{235}\text{U}$  bị phân hạch hoàn toàn thì năng lượng tỏa ra xấp xỉ bằng

- A.  $5,1 \cdot 10^{16} \text{ J}$ .      B.  $8,2 \cdot 10^{10} \text{ J}$ .      C.  $5,1 \cdot 10^{10} \text{ J}$ .      D.  $8,2 \cdot 10^{16} \text{ J}$ .

2 (CD 2010). Cho phản ứng hạt nhân:  ${}_1^3\text{H} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n} + 17,6 \text{ MeV}$ . Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 gam khí heli xấp xỉ bằng

- A.  $4,24 \cdot 10^8 \text{ J}$ .      B.  $4,24 \cdot 10^5 \text{ J}$ .      C.  $5,03 \cdot 10^{11} \text{ J}$ .      D.  $4,24 \cdot 10^{11} \text{ J}$ .

3 (CD 2011). Dùng hạt  $\alpha$  bắn phá hạt nhân nitơ đang đứng yên thì thu được một hạt prôtôn và hạt nhân ôxi theo phản ứng:  ${}_2^4\alpha + {}_7^{14}\text{N} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{P}$ . Biết khối lượng các hạt trong phản ứng là:  $m_\alpha = 4,0015 \text{ u}$ ;  $m_N = 13,9992 \text{ u}$ ;  $m_O = 16,9947 \text{ u}$ ;  $m_p = 1,0073 \text{ u}$ . Nếu bỏ qua động năng của các hạt sinh ra thì động năng tối thiểu của hạt  $\alpha$  là

- A. 1,503 MeV.      B. 29,069 MeV.      C. 1,211 MeV.      D. 3,007 MeV.

4 (CD 2011). Cho phản ứng hạt nhân  ${}_1^2\text{H} + {}_3^6\text{Li} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_2^4\text{He}$ . Biết khối lượng các hạt đơteri, liti, heli trong phản ứng trên lần lượt là 2,0136 u; 6,01702 u; 4,0015 u. Coi khối lượng của nguyên tử bằng khối lượng hạt nhân của nó. Năng lượng tỏa ra khi có 1 g heli được tạo thành theo phản ứng trên là

- A.  $3,1 \cdot 10^{11} \text{ J}$ .      B.  $4,2 \cdot 10^{10} \text{ J}$ .      C.  $2,1 \cdot 10^{10} \text{ J}$ .      D.  $6,2 \cdot 10^{11} \text{ J}$ .

5 (CD 2012). Cho phản ứng hạt nhân:  ${}_1^2\text{D} + {}_1^2\text{D} \rightarrow {}_2^3\text{He} + {}_0^1\text{n}$ . Biết khối lượng của các hạt lần lượt là  $m_D = 2,0135 \text{ u}$ ;  $m_{\text{He}} = 3,0149 \text{ u}$ ;  $m_n = 1,0087 \text{ u}$ . Năng lượng tỏa ra của phản ứng trên bằng

- A. 1,8821 MeV.      B. 2,7391 MeV.      C. 7,4991 MeV.      D. 3,1671 MeV.

**6 (ĐH 2011).** Bắn một prôtôn vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đứng yên. Phản ứng tạo ra hai hạt nhân X giống nhau bay ra với cùng tốc độ và theo các phương hợp với phương tới của prôtôn các góc bằng nhau là  $60^\circ$ . Lấy khối lượng của mỗi hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của nó. Tỉ số giữa tốc độ của prôtôn và tốc độ của hạt nhân X là

- A. 4. B. 0,25. C. 2. D. 0,5

**7 (ĐH 2012).** Tổng hợp hạt nhân hêli  ${}^4_2\text{He}$  từ phản ứng hạt nhân  ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He}$ . Mỗi phản ứng trên tỏa năng lượng 17,3 MeV. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol hêli là

- A.  $1,3 \cdot 10^{24}$  MeV. B.  $2,6 \cdot 10^{24}$  MeV. C.  $5,2 \cdot 10^{24}$  MeV. D.  $2,4 \cdot 10^{24}$  MeV.

**8 (ĐH 2013).** Một lò phản ứng phân hạch có công suất 200 MW. Cho rằng toàn bộ năng lượng mà lò phản ứng này sinh ra đều do sự phân hạch của  ${}^{235}\text{U}$  và đồng vị này chỉ bị tiêu hao bởi quá trình phân hạch. Coi mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra 200 MeV; số A-vô-ga-đrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Khối lượng  ${}^{235}\text{U}$  mà lò phản ứng tiêu thụ trong 3 năm là

- A. 461,6 g. B. 461,6 kg. C. 230,8 kg. D. 230,8 g.

## V. MỘT SỐ CÂU TRẮC NGHIỆM NÂNG CAO

**1 (CD 2010).** Ban đầu ( $t = 0$ ) có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Ở thời điểm  $t_1$  mẫu chất phóng xạ X còn lại 20% hạt nhân chưa bị phân rã. Đến thời điểm  $t_2 = t_1 + 100$  (s) số hạt nhân X chưa bị phân rã chỉ còn 5% so với số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

- A. 50 s. B. 25 s. C. 400 s. D. 200 s.

**2 (ĐH 2010).** Dùng một prôtôn có động năng 5,45 MeV bắn vào hạt nhân  ${}^9_4\text{Be}$  đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt  $\alpha$ . Hạt  $\alpha$  bay ra theo phương vuông góc với phương tới của prôtôn và có động năng 4 MeV. Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng này bằng

- A. 3,125 MeV. B. 4,225 MeV. C. 1,145 MeV. D. 2,125 MeV.

**3 (ĐH 2011).** Chất phóng xạ pôlôni  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  phát ra tia  $\alpha$  và biến đổi thành chì  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ . Cho chu kì bán rã của  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  là 138 ngày đêm. Ban đầu ( $t = 0$ ) có một mẫu pôlôni nguyên chất. Tại thời điểm  $t_1$ , tỉ số giữa số hạt nhân pôlôni và số hạt nhân chì trong mẫu là  $\frac{1}{3}$ . Tại thời điểm  $t_2 = t_1 + 276$  ngày, tỉ số giữa số hạt nhân pôlôni và số hạt nhân chì trong mẫu là

- A.  $\frac{1}{15}$ . B.  $\frac{1}{16}$ . C.  $\frac{1}{9}$ . D.  $\frac{1}{25}$ .

**4 (ĐH 2012).** Hạt nhân urani  $^{238}_{92}\text{U}$  sau một chuỗi phân rã, biến đổi thành hạt nhân chì  $^{206}_{82}\text{Pb}$ . Chu kỳ bán rã của  $^{238}_{92}\text{U}$  biến đổi thành hạt nhân chì là  $4,47 \cdot 10^9$  năm. Khối đá được phát hiện có chứa  $1,188 \cdot 10^{20}$  hạt nhân  $^{238}_{92}\text{U}$  và  $6,239 \cdot 10^{18}$  hạt nhân  $^{206}_{82}\text{Pb}$ . Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của  $^{238}_{92}\text{U}$ . Tuổi của khối đá khi được phát hiện là

- A.  $3,3 \cdot 10^8$  năm.      B.  $6,3 \cdot 10^9$  năm.      C.  $3,5 \cdot 10^7$  năm.      D.  $2,5 \cdot 10^6$  năm.

**5 (ĐH 2013).** Hiện nay urani tự nhiên chứa hai đồng vị phóng xạ  $^{235}\text{U}$  và  $^{238}\text{U}$ , với tỉ lệ số hạt  $^{235}\text{U}$  và số hạt  $^{238}\text{U}$  là  $\frac{7}{1000}$ . Biết chu kỳ bán rã của  $^{235}\text{U}$  và  $^{238}\text{U}$  lần lượt là  $7,00 \cdot 10^8$  năm và  $4,50 \cdot 10^9$  năm. Cách

đây bao nhiêu năm, urani tự nhiên có tỉ lệ số hạt  $^{235}\text{U}$  và số hạt  $^{238}\text{U}$  là  $\frac{3}{100}$  ?

- A. 2,74 tỉ năm.      B. 1,74 tỉ năm.      C. 2,22 tỉ năm.      D. 3,15 tỉ năm.

**6 (ĐH 2013).** Dùng một hạt có động năng 7,7 MeV bắn vào hạt nhân  $^{14}_7\text{N}$  đang đứng yên gây ra phản ứng  $\alpha + ^{14}_7\text{N} \rightarrow ^1_1\text{p} + ^{17}_8\text{O}$ . Hạt prôtôn bay ra theo phương vuông góc với phương bay tới của hạt  $\alpha$ . Cho khối lượng các hạt nhân  $m_\alpha = 4,0015\text{u}$ ;  $m_p = 1,0073\text{u}$ ;  $m_{\text{N}14} = 13,9992\text{u}$ ;  $m_{\text{O}17} = 16,9947\text{u}$ ; Biết  $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Động năng của hạt  $^{17}_8\text{O}$  là

- A. 6,145 MeV.      B. 2,214 MeV.      C. 1,345 MeV.      D. 2,075 MeV.

**7 (ĐH 2014).** Bắn hạt  $\alpha$  vào hạt nhân nguyên tử nhôm đang đứng yên gây ra phản ứng:

$^4_2\text{He} + ^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow ^{30}_{15}\text{P} + ^1_0\text{n}$ . Biết phản ứng thu năng lượng là 2,70 MeV; giả sử hai hạt tạo thành bay ra với cùng vận tốc và phản ứng không kèm bức xạ  $\gamma$ . Lấy khối lượng của các hạt tính theo đơn vị u có giá trị bằng số khối của chúng. Động năng của hạt  $\alpha$  là

- A. 2,70 MeV.      B. 3,10 MeV.      C. 1,35 MeV.      D. 1,55 MeV.