

## BỘ ĐỀ KIỂM TRA GIỮA KÌ 2

### MÔN: VẬT LÝ 12

#### ĐỀ SỐ 1

**Câu 1.** Khi nói về tính chất của tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều có tác dụng nhiệt.
- B. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại cùng có bản chất sóng điện từ.
- C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là các bức xạ không nhìn thấy.
- D. Tia hồng ngoại có bước sóng nhỏ hơn bước sóng tia tử ngoại.

**Câu 2.** Bức xạ có bước sóng khoảng từ  $10^{-9}$  m đến  $4.10^{-7}$  m là sóng nào dưới đây:

- A. Tia Ronghen
- B. Ánh sáng nhìn thấy
- C. Tia tử ngoại
- D. Tia hồng ngoại

**Câu 3.** Chọn phát biểu sai:

- A. Qua phép phân tích bằng quang phổ, người ta xác định được thành phần cấu tạo của các chất
- B. Quang phổ của mặt trời là quang phổ vạch hấp thụ
- C. Giữa các vùng sóng điện từ được phân chia theo thang sóng điện từ không có ranh giới rõ rệt.
- D. Quang phổ liên tục hoàn toàn giống nhau ở mọi nhiệt độ.

**Câu 4.** 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 Ron-ghen.
- B. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Ron-ghen, tia tử ngoại.
- C. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Ron-ghen.
- D. tia Ron-ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

**Câu 5.** 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 phương tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam.
- C. tia khúc xạ chỉ là ánh sáng vàng, còn tia sáng lam bị phản xạ toàn phần.
- D. so với phương tia tới, tia khúc xạ lam bị lệch ít hơn tia khúc xạ vàng

**Câu 6.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng đơn sắc bằng khe Young, khi đưa toàn bộ hệ thống từ không khí vào trong môi trường có chiết suất  $n$ , thì khoảng vân giao thoa thu được trên màn thay đổi như thế nào?

- A. Giữ nguyên
- B. Tăng lên  $n$  lần
- C. Giảm  $n$  lần
- D. Tăng  $n^2$  lần

**Câu 7.** Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Chất khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện cho quang phổ liên tục.
- B. Chất khí hay hơi được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện luôn cho quang phổ vạch.
- C. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.
- D. Quang phổ vạch của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.

**Câu 8.** Chọn câu trả lời đúng

Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn phát ra hai sóng:

- A. Có cùng tần số.
- B. Đồng pha
- C. Đơn sắc và có hiệu số pha ban đầu của chúng thay đổi chậm.
- D. Có cùng tần số và hiệu số pha ban đầu của chúng không đổi.

**Câu 9.** Phát biểu nào sau đây là sai, khi nói về hiện tượng quang - phát quang?

- A. Sự huỳnh quang và lân quang thuộc hiện tượng quang - phát quang.
- B. Khi được chiếu sáng bằng tia tử ngoại, chất lỏng fluorexêin (chất diệt lục) phát ra ánh sáng huỳnh quang màu lục.
- C. Bước sóng của ánh sáng phát quang bao giờ cũng lớn hơn bước sóng của ánh sáng mà chất phát quang hấp thụ.
- D. Bước sóng của ánh sáng phát quang bao giờ cũng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng mà chất phát quang hấp thụ.

**Câu 10.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng được thực hiện trong không khí, 2 khe  $S_1$  và  $S_2$  được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng vân đo được là 1,2mm. Nếu thí nghiệm được thực hiện trong một chất lỏng thì khoảng vân là 1 mm. Chiết suất của chất lỏng là:

- A. 1,33    B. 1,2
- C. 1,5    D. 1,7

**Câu 11.** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng bằng khe Young, hai khe có  $a = 1 \text{ mm}$  được chiếu bởi ánh sáng có bước sóng 600nm. Các vân giao thoa hứng được trên màn cách hai khe 2m. Tại điểm M có  $x = 2,4\text{mm}$  là:

- A. 1 vân tối
- B. vân sáng bậc 2

C. vân sáng bậc 3

D. không có vân nào

**Câu 12.** Trong thí nghiệm Young, khi dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,589\mu\text{m}$  thì quan sát được 13 vân sáng còn khi dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  thì quan sát được 11 vân sáng. Bước sóng  $\lambda$  có giá trị

A.  $0,696\mu\text{m}$    B.  $0,6608\mu\text{m}$

C.  $0,6860\mu\text{m}$    D.  $0,6706\mu\text{m}$

**Câu 13.** Thực hiện giao thoa ánh sáng với 2 nguồn kết hợp cách nhau  $4\text{mm}$  bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,6\mu\text{m}$ . Vân sáng bậc 3 cách vân trung tâm là  $0,9\text{mm}$ . Tính khoảng cách từ hai nguồn đến màn?

A.  $20\text{cm}$    B.  $2.103\text{ mm}$

C.  $1,5\text{m}$    D.  $2\text{cm}$

**Câu 14.** Trong thí nghiệm Young, nguồn sáng có hai bức xạ  $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 > \lambda_1$  sao cho vân sáng bậc 5 của  $\lambda_1$  trùng với một vân sáng của  $\lambda_2$ . Giá trị của bức xạ  $\lambda_2$  là

A.  $0,55\mu\text{m}$    B.  $0,575\mu\text{m}$

C.  $0,625\mu\text{m}$    D.  $0,725\mu\text{m}$

**Câu 15.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, 2 khe  $S_1$  và  $S_2$  được chiếu sáng bằng 2 ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 5000$  và  $\lambda_2 = 4000$ . Khoảng cách hai khe  $S_1S_2 = 0,4\text{mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn là  $D = 80\text{cm}$ . Tại điểm nào sau đây có sự trùng nhau của 2 vân sáng của  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  ( $x$  là khoảng cách từ điểm khảo sát đến vân trung tâm).

A.  $x = -4\text{ mm}$    B.  $x = 3\text{ mm}$

C.  $x = -2\text{ mm}$    D.  $x = 5\text{ mm}$

**Câu 16.** Trong thí nghiệm Young nguồn là ánh sáng trắng, độ rộng của quang phổ bậc 3 là  $1,8\text{mm}$  thì quang phổ bậc 8 rộng:

A. 2,7mm B. 3,6mm

C. 3,9mm D. 4,8mm

**Câu 17.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách hai khe là 0,5mm, từ hai khe đến màn giao thoa là 2m. Bước sóng của ánh sáng trong thí nghiệm là  $4,5 \cdot 10^{-7} \text{m}$ . Xét điểm M ở bên phải và cách vân trung tâm 5,4mm; điểm N ở bên trái và cách vân trung tâm 9mm. Từ điểm M đến N có bao nhiêu vân sáng?

A. 8 B. 9

C. 7 D. 10

**Câu 18.** Một thấu kính hội tụ bằng thủy tinh có hai mặt lồi giống nhau bán kính 27 cm. Biết chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là  $n_1 = 1,50$ ;  $n_2 = 1,54$ . Khoảng cách giữa các tiêu điểm chính của thấu kính ứng với ánh sáng đỏ và tím là:

A. 5 cm B. 4 cm

C. 3 cm D. 2 cm

**Câu 19.** Hai lăng kính có cùng góc chiết quang  $A = 30^\circ$  làm bằng thủy tinh có chiết suất  $n = 1,5$ , gắn chung đáy với nhau tạo thành 1 lưỡng lăng kính. Một khe sáng S nằm trong mặt phẳng của đáy chung, cách 2 lăng kính 1 khoảng  $d_1 = 50 \text{cm}$ , phát ra bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,450 \mu\text{m}$ . Một màn E đặt cách 2 lăng kính khoảng  $d_2 = 1 \text{m}$ . Khoảng cách giữa 2 vân sáng liên tiếp quan sát được trên màn là:

A. 0,15mm B. 0,30mm

C. 1,50mm D. 3,00mm

**Câu 20.** Một thấu kính hội tụ mỏng có tiêu cự 20cm, được cắt làm 2 phần bằng nhau theo mặt phẳng chứa trục chính. Một khe sáng hẹp S nằm trên mặt phẳng cắt và vuông góc với trục chính, cách thấu kính khoảng 40cm. Tách dần hai nửa thấu kính đến một khoảng để nhận ảnh  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 2mm. Màn quan sát E đặt vuông góc với trục chính và cách các ảnh  $S_1$ ,  $S_2$  khoảng 1,6m. Độ rộng của vùng giao thoa quan sát được trên màn là:

A. 5mm B. 6mm

C. 5cm D. 6cm

**Câu 21.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Young, cho  $a = 2\text{mm}$ ,  $D = 2\text{m}$ . Một nguồn sáng cách đều hai khe  $S_1$  và  $S_2$ . Khoảng cách từ  $S$  tới mặt phẳng hai khe là  $d = 0,5\text{m}$ . Khi đó vân sáng trung tâm tại  $O$  (là giao điểm của đường trung trực  $S_1S_2$  với màn). Nếu dời  $S$  theo phương song song với  $S_1S_2$  về phía  $S_2$  một đoạn  $1,5\text{mm}$  thì vân sáng trung tâm sẽ dời một đoạn là bao nhiêu?

A.  $1,5\text{mm}$  theo phương song song với  $S_1S_2$  về phía  $S_2$ .

B.  $6\text{mm}$  theo phương song song với  $S_1S_2$  về phía  $S_1$ .

C.  $1,5\text{mm}$  theo phương song song với  $S_1S_2$  về phía  $S_1$ .

D.  $6\text{mm}$  theo phương song song với  $S_1S_2$  về phía  $S_2$ .

**Câu 22.** Trong thí nghiệm Young ta có  $a = 0,2\text{mm}$ ,  $D = 1,2\text{m}$ . Nguồn gồm hai bức xạ có  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$ . Công thức xác định vị trí hai vân sáng trùng nhau của hai bức xạ trên là:

A.  $9k \text{ mm}$  B.  $10,5k \text{ mm}$

C.  $13,5k \text{ mm}$  D.  $15k \text{ mm}$

**Câu 23.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng. Gọi  $a$  là khoảng cách hai khe  $S_1$  và  $S_2$ ;  $D$  là khoảng cách từ  $S_1S_2$  đến màn;  $b$  là khoảng cách của 5 vân sáng liên tiếp nhau. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc trong thí nghiệm là:

A.  $\lambda = \frac{ab}{D}$ . B.  $\lambda = \frac{ab}{4D}$ .

C.  $\lambda = \frac{4ab}{D}$ . D.  $\lambda = \frac{ab}{5D}$ .

**Câu 24.** Một nguồn sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,6\mu\text{m}$  chiếu vào mặt phẳng chứa hai khe  $S_1, S_2$ , hẹp, song song, cách nhau  $1\text{mm}$  và cách đều nguồn sáng. Đặt một màn ảnh song song và cách mặt phẳng chứa hai khe  $1\text{m}$ . Đặt sau khe

$S_1$  một bản thủy tinh 2 mặt phẳng song song có chiết suất  $n = 1,5$ , độ dày  $e = 1,2\mu\text{m}$ . Hỏi vị trí hệ thống vân sẽ dịch chuyển trên màn như thế nào?

- A. 2mm về phía  $S_1$
- B. 2mm về phía  $S_2$
- C. 0,6mm về phía  $S_1$
- D. 3mm về phía  $S_2$

**Câu 25.** Một nguồn sáng điểm nằm cách đều hai khe Young và phát ra đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ . Khoảng vân của ánh sáng đơn sắc  $\lambda_1$  đo được là 3 mm. Trong khoảng rộng  $L = 2,4$  cm trên màn, đếm được 17 vạch sáng, trong đó có 3 vạch là kết quả trùng nhau của hệ hai vân; biết rằng hai trong ba vạch trùng nhau nằm ngoài cùng của khoảng  $L$ . Số vân sáng của ánh sáng đơn sắc  $\lambda_2$  là:

- A. 9    B. 11
- C. 8    D. 6

## Đáp án & Thang điểm

**Câu 1.** Đáp án D

Câu này sai vì tia hồng ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng tia tử ngoại.

**Câu 2.** Đáp án C

Bức xạ có bước sóng khoảng từ  $10^{-9}\text{m}$  đến  $4.10^{-7}\text{m}$  là tia tử ngoại.

**Câu 3.** Đáp án D

Câu này sai vì quang phổ liên tục hoàn toàn khác nhau ở mọi nhiệt độ.

**Câu 4.** Đáp án A

Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là: tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.

**Câu 5.** Đáp án B

Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì so với phương tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam.

**Câu 6.** Đáp án C

Ta có: 
$$i_n = \frac{i}{n}$$

**Câu 7.** Đáp án D

Quang phổ vạch của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.

**Câu 8.** Đáp án D

Hai nguồn sáng kết hợp là hai nguồn phát ra hai sóng có cùng tần số và hiệu số pha ban đầu của chúng không đổi.

**Câu 9.** Đáp án D

Câu này sai vì trong hiện tượng quang - phát quang thì bước sóng của ánh sáng phát quang bao giờ cũng dài hơn bước sóng của ánh sáng mà chất phát quang hấp thụ.

**Câu 10.** Đáp án B

Ta có: 
$$i_n = \frac{i}{n} \rightarrow n = \frac{i}{i_n} = \frac{1,2}{1} = 1,2$$

**Câu 11.** Đáp án B

Khoảng vân:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{600 \cdot 10^{-9} \cdot 2}{1 \cdot 10^{-3}} = 1,2 \text{ mm}$$

Lập tỷ số: 
$$\frac{x_M}{i} = \frac{2,4}{1,2} = 2$$

Do đó tại M là vân sáng bậc 2.



**Câu 12.** Đáp án A

Ta có:

$$13i_1 = 11i_2 \Leftrightarrow 13 \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} = 11 \cdot \frac{\lambda_2 D}{a}$$

$$\Leftrightarrow \lambda_2 = \frac{13\lambda_1}{11} = \frac{13 \cdot 0,589}{11} = 0,696 \mu\text{m}$$

**Câu 13.** Đáp án B

Ta có:

$$x_{s_3} = 3 \frac{\lambda D}{a} \rightarrow D = \frac{a \cdot x_{s_3}}{3\lambda} = \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 0,6 \cdot 10^{-6}} = 2 \cdot 10^3 \text{ mm}$$

**Câu 14.** Đáp án C

Ta có:

$$5i_1 = ki_1 \Leftrightarrow 5 \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} = k \cdot \frac{\lambda_2 D}{a} \Leftrightarrow \lambda_2 = \frac{5\lambda_1}{k} = \frac{2,5}{k} (\mu\text{m})$$

Do:

$$\begin{cases} \lambda_2 > \lambda_1 \\ k \in \mathbb{N}^* \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \frac{2,5}{k} > 0,5 \\ k \in \mathbb{N}^* \end{cases} \rightarrow \begin{cases} k < 5 \\ k \in \mathbb{N}^* \end{cases} \rightarrow k = 1, 2, 3, 4$$

Khi  $k = 1 \rightarrow \lambda_2 = 2,5 \mu\text{m}$ , không có đáp án thỏa mãn

Khi  $k = 2 \rightarrow \lambda_2 = 1,25 \mu\text{m}$ , không có đáp án thỏa mãn

Khi  $k = 3 \rightarrow \lambda_2 = 0,83 \mu\text{m}$ , không có đáp án thỏa mãn

Khi  $k = 4 \rightarrow \lambda_2 = 0,625 \mu\text{m}$ , đáp án C thỏa mãn.

**Câu 15.** Đáp án A

Ta có:

$$x_s = k_1 \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \cdot \frac{\lambda_2 D}{a} \rightarrow 5k_1 = 4k_2$$

$$\rightarrow k_1 = \frac{4}{5}k_2 \rightarrow \begin{cases} k_2 = 5n \\ k_1 = 4n \\ n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Do đó:

$$x_s = 4n \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} = 4n \cdot \frac{0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 0,8}{0,4 \cdot 10^{-3}} = 4n \text{ (mm)}$$

Khi  $n = -1$  thì  $x = -4 \text{ mm}$ .

**Câu 16.** Đáp án D

Độ rộng của quang phổ bậc 1 là:

$$\Delta x_1 = \frac{\Delta x_3}{3} = \frac{1,8}{3} = 0,6 \text{ mm}$$

Độ rộng của quang phổ bậc 8 là:  $\Delta x_8 = 8\Delta x_1 = 8 \cdot 0,6 = 4,8 \text{ mm}$

**Câu 17.** Đáp án B

$$\text{Khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a} = 1,8 \text{ mm}$$

Khoảng cách MN:  $MN = x_M + x_N = 5,4 + 9 = 14,4 \text{ mm}$

$$\text{Lập tỷ số: } \frac{MN}{2i} = \frac{14,4}{2 \cdot 1,8} = 4$$

Số vân sáng trên đoạn MN :  $N_s = 4 \cdot 2 + 1 = 9$  vân sáng.

**Câu 18.** Đáp án D

Tiêu cự của thấu kính đối với ánh sáng đỏ là:

$$f_d = \frac{R}{2(n_d - 1)} = \frac{27}{2(1,5 - 1)} = 27 \text{ cm}$$

Tiêu cự của thấu kính đối với ánh sáng tím là:

$$f_t = \frac{R}{2(n_t - 1)} = \frac{27}{2(1,54 - 1)} = 25\text{cm}$$

Khoảng cách giữa các tiêu điểm chính của thấu kính ứng với ánh sáng đỏ và tím là:

$$\Delta f = f_d - f_t = 27 - 25 = 2\text{cm}$$

**Câu 19.** Đáp án A

Khoảng cách giữa 2 vân sáng liên tiếp quan sát được trên màn là:

$$\Delta x = i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda(d_1 + d_2)}{2d_1(n-1)A} = 0,15\text{mm}$$

**Câu 20.** Đáp án B

Ta có:

$$d_1' = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = 0,4\text{m}; a = \frac{d_1 + d_1'}{d_1} \cdot e \rightarrow e = \frac{ad_1}{d_1 + d_1'} = 1\text{mm};$$

$$l = D + d_1' = 1,6 + 0,4 = 2\text{m}$$

Độ rộng của vùng giao thoa quan sát được trên màn là:

$$L = \frac{l + d_1'}{d_1} \cdot e = \frac{2 + 0,4}{0,4} \cdot 10^{-3} = 6\text{mm}$$

**Câu 21.** Đáp án B

Vân sáng trung tâm sẽ dài theo phương song song với  $S_1S_2$  về phía  $S_1$  một khoảng:

$$x_0 = \frac{D}{D'} \cdot y = \frac{2 \cdot 10^3}{0,5 \cdot 10^3} \cdot 1,5 = 6\text{mm}$$

**Câu 22.** Đáp án C

Khoảng vân đối với bức xạ  $\lambda_1$ :

$$i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{0,45 \cdot 10^{-6} \cdot 1,2}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 2,7\text{mm}$$

Khoảng vân đối với bức xạ  $\lambda_2$ :

$$i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = \frac{0,75 \cdot 10^{-6} \cdot 1,2}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 4,5 \text{ mm}$$

Vị trí hai vân sáng trùng nhau:  $x_s = k_1 i_1 = k_2 i_2 = 2,7k_1 = 4,5k_2$  (mm)

Từ đó suy ra:

$$k_1 = \frac{5}{3} k_2 \rightarrow \begin{cases} k_1 = 3k \\ k_2 = 5k \\ k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Vậy công thức xác định vị trí hai vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là:  $x_s = 2,7 \cdot 5k = 13,5k$  (mm) với  $k \in \mathbb{Z}$ .

**Câu 23.** Đáp án B

Ta có: 
$$b = 4i = 4 \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{ab}{4D}$$

**Câu 24.** Đáp án C

Hệ thống vân sẽ dịch chuyển trên màn về phía  $S_1$  một khoảng:

$$x_0 = \frac{(n-1)eD}{a} = 0,6 \text{ mm}$$

**Câu 25.** Đáp án B

Tổng số vân sáng trong khoảng rộng  $L$  là:  $N = 17 + 3 = 20$  (vân sáng).

Số vân sáng của bức xạ  $\lambda_1$  trong khoảng rộng  $L$  là:

$$N_1 = \frac{L}{i_1} + 1 = 9 \text{ (vân sáng)}.$$

Số vân sáng của bức xạ  $\lambda_2$  là:  $N_2 = N - N_1 = 20 - 9 = 11$  (vân sáng).

## ĐỀ SỐ 2

**Câu 1.** Phát biểu nào sau đây sai?

A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là sóng điện từ.

B. Tia Rơn-ghe-n và tia gamma đều không thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy.

C. Các chất rắn, lỏng và khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ vạch.

D. Sóng ánh sáng là sóng ngang.

**Câu 2.** Chùm tia ló ra khỏi lăng kính trong một máy quang phổ, trước khi đi qua thấu kính của buồng ảnh là:

A. Một chùm phân kỳ màu trắng

B. Một chùm phân kỳ nhiều màu

C. Một tập hợp nhiều chùm tia song song, mỗi chùm có một màu

D. Một chùm tia song song

**Câu 3.** Tia Ronghen là sóng điện từ:

A. Có bước sóng ngắn hơn cả bước sóng của tia tử ngoại

B. Không có khả năng đâm xuyên

C. Được phát ra từ những vật bị nung nóng đến  $500^{\circ}\text{C}$ .

D. Mắt thường nhìn thấy được.

**Câu 4.** Quang phổ vạch thu được khi chất phát sáng ở thể:

A. Khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp.

B. Khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất cao.

C. Rắn.

D. Lỏng.

**Câu 5.** Thí nghiệm giao thoa Iâng trong không khí, chiếu vào hai khe ánh sáng đơn sắc, khoảng vân quan sát được trên màn là  $i$ . Nhưng toàn bộ thí nghiệm vào trong nước thì:

A. Khoảng vân quan sát được là  $i$ .

- B. Không thể quan sát được hiện tượng giao thoa.
- C. Khoảng vân quan sát được lớn hơn  $i$ .
- D. Khoảng vân quan sát được nhỏ hơn  $i$ .

**Câu 6.** Tại sao khi chùm tia sáng mặt trời đi qua một tấm thủy tinh phẳng lại không thấy bị tán sắc thành những màu cơ bản?

- A. Vì tấm thủy tinh không phải là lăng kính nên không làm tán sắc ánh sáng trắng
- B. Vì sau khi bị tán sắc, các tia màu đi qua tấm thủy tinh và ló ra ngoài dưới dạng những chùm tia chồng chất lên nhau nên tạo thành ánh sáng trắng.
- C. Vì ánh sáng mặt trời chiếu tới không phải là sóng kết hợp nên không bị tấm thủy tinh làm tán sắc.
- D. Vì thủy tinh không làm tán sắc ánh sáng trắng

**Câu 7.** Trong thí nghiệm giao thoa Iâng về ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân  $i$  sẽ thay đổi như thế nào khi cho khe  $S$  di chuyển dọc theo đường trung trục của hai khe  $S_1, S_2$  ?

- A. Tăng
- B. Giảm
- C. Không đổi
- D. Tăng hay giảm phụ thuộc vào chiều chuyển động khe  $S$

**Câu 8.** Chọn câu trả lời đúng

Kết quả của thí nghiệm Iâng:

- A. Là bằng chứng thực nghiệm chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.
- B. Là bằng chứng thực nghiệm chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt.
- C. Là kết quả của hiện tượng giao thoa ánh sáng.

D. Cả A và C đều đúng.

**Câu 9.** Cường độ của chùm ánh sáng đơn sắc truyền trong một môi trường hấp thụ ánh sáng

A. giảm tỉ lệ nghịch với bình phương độ dài đường đi.

B. giảm tỉ lệ nghịch với độ dài đường đi.

C. giảm theo hàm số mũ của độ dài đường đi.

D. không phụ thuộc độ dài đường đi.

**Câu 10.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng  $a = 0,5\text{mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $D = 1,5\text{m}$ . Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,6\mu\text{m}$ . Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm (chính giữa) một khoảng  $5,4\text{mm}$  có vân sáng bậc:

A. 6    B. 3

C. 2    D. 4

**Câu 11.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng các khe sáng được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc  $\lambda = 0,5\mu\text{m}$ , khoảng cách giữa 2 khe là  $0,2\text{mm}$  khoảng cách từ 2 khe tới màn là  $80\text{cm}$ . Điểm M cách vân trung tâm  $0,7\text{cm}$  thuộc:

A. vân sáng bậc 4    B. vân sáng bậc 3

C. vân tối thứ 3    D. vân tối thứ 4

**Câu 12.** Trong thí nghiệm giao thoa Young, khoảng cách hai khe  $a = 2\text{mm}$ , khoảng cách hai khe tới màn hứng vân là  $D = 1,2\text{m}$ . Khe S phát đồng thời hai bức xạ màu đỏ có bước sóng  $0,76\mu\text{m}$  và màu lục có bước sóng  $0,48\mu\text{m}$ . Khoảng cách từ vân sáng màu đỏ bậc 2 đến vân sáng màu lục bậc 5 nằm cùng phía đối với vân trung tâm là:

A.  $0,528\text{mm}$     B.  $1,20\text{mm}$

C.  $3,24\text{mm}$     D.  $2,53\text{mm}$

**Câu 13.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, cho khoảng cách giữa 2 khe là 2mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn là 1m. Nếu chiếu vào hai khe bức xạ A có bước sóng  $\lambda$  thì tại điểm M trên màn cho vân sáng bậc 3 và khoảng vân đo được là 0,2mm. Thay  $\lambda$  bởi  $\lambda'$  thì tại M cũng là vân sáng. Bước xạ  $\lambda'$  có giá trị nào dưới đây? Biết  $\lambda' > \lambda$ .

- A. 0,6 $\mu$ m    B. 0,54 $\mu$ m  
C. 0,5 $\mu$ m    D. 0,45 $\mu$ m

**Câu 14.** Trong thí nghiệm Young với ánh sáng trắng; thay kính lọc sắc theo thứ tự là: vàng, lục, tím; khoảng vân đo được bằng  $i_1$ ;  $i_2$ ;  $i_3$  thì

- A.  $i_1 = i_2 = i_3$     B.  $i_1 < i_2 < i_3$   
C.  $i_1 > i_2 > i_3$     D.  $i_1 < i_2 = i_3$

**Câu 15.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng: khoảng cách giữa hai khe là  $a = S_1S_2 = 1,5\text{mm}$ , hai khe cách màn ảnh một đoạn  $D = 2\text{m}$ . Chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc  $\lambda_1 = 0,48\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,64\mu\text{m}$  vào hai khe Young. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vân sáng cùng màu với vân sáng chính giữa có giá trị là:

- A.  $d = 1,92\text{ mm}$     B.  $d = 2,56\text{ mm}$   
C.  $d = 1,72\text{ mm}$     D.  $d = 0,64\text{ mm}$

**Câu 16.** Thực hiện thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng với hai khe  $S_1, S_2$  cách nhau một đoạn  $a = 0,5\text{mm}$ , hai khe cách màn ảnh một khoảng  $D = 2\text{m}$ . Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng  $\lambda = 0,5\mu\text{m}$ . Bề rộng miền giao thoa trên màn đo được là  $L = 26\text{mm}$ . Khi đó, trong miền giao thoa ta quan sát được:

- A. 6 vân sáng và 7 vân tối.  
B. 7 vân sáng và 6 vân tối.  
C. 13 vân sáng và 12 vân tối.  
D. 13 vân sáng và 14 vân tối



**Câu 17.** Trong thí nghiệm Young cho  $a = 2\text{mm}$ ,  $D = 2,2\text{m}$ . Người ta đặt trước khe sáng  $S_1$  một bản mặt song song mỏng chiết suất  $n$ , bề dày  $e = 6\mu\text{m}$ . Khi đó ta thấy hệ thống vân giao thoa trên màn bị dịch chuyển một đoạn  $3\text{mm}$  về phía  $S_1$ . Chiết suất  $n$  của chất làm bản mỏng là:

A. 1,40   B. 1,45

C. 1,60   D. 1,50

**Câu 18.** Nguồn sáng  $S$  phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng cách từ  $S$  tới mặt phẳng hai khe là  $D'$ . Hai khe cách màn một đoạn là  $2,7\text{m}$ . Cho  $S$  dời theo phương song song với  $S_1S_2$  về phía  $S_1$  một đoạn  $1,5\text{mm}$ . Hệ vân giao thoa trên màn di chuyển  $4,5\text{mm}$  theo phương song song với  $S_1S_2$  về phía  $S_2$ . Tính  $d$ :

A. 0,45m   B. 0,9m

C. 1,8m   D. 2,7 m

**Câu 19.** Hai lăng kính có cùng góc chiết quang  $A = 30^\circ$  làm bằng thủy tinh có chiết suất  $n = 1,5$ , gắn chung đáy với nhau tạo thành 1 lưỡng lăng kính. Một khe sáng  $S$  nằm trong mặt phẳng của đáy chung, cách 2 lăng kính một khoảng  $d_1 = 50\text{cm}$ , phát ra bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,450\mu\text{m}$ . Một màn  $E$  đặt cách 2 lăng kính khoảng  $d_2 = 1\text{ m}$ . Khoảng cách giữa 11 vân sáng liên tiếp quan sát được trên màn là:

A. 1,5mm   B. 3,0mm

C. 2,250mm   D. 1,0mm

**Câu 20.** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng với lưỡng thấu kính Billet gồm 2 nửa thấu kính có tiêu cự  $f = 20\text{cm}$ , đặt sao cho 2 trục chính song song và  $O_1O_2 = 0,4\text{mm}$ . Nguồn sáng  $S$  phát ánh sáng đơn sắc  $\lambda = 600\text{nm}$  đặt trên đường trung trục  $\Delta$  của  $O_1O_2$  và cách thấu kính  $60\text{cm}$ . Màn hứng vân giao thoa đặt sau thấu kính vuông góc  $\Delta$  và cách thấu kính  $1,3\text{m}$ . Khoảng vân giao thoa đo được trên màn là:

A. 0,6mm   B. 0,8mm

C. 1,2mm   D. 1mm

**Câu 21.** Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng trắng, nguồn phát ra hai bức xạ đơn sắc có các bước sóng lần lượt là  $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$  và  $\lambda_2$ . Vân sáng bậc 12 của  $\lambda_1$  trùng với vân sáng bậc 10 của  $\lambda_2$ . Bước sóng  $\lambda_2$  là:

- A.  $0,45\mu\text{m}$    B.  $0,55\mu\text{m}$   
C.  $0,60\mu\text{m}$    D.  $0,75\mu\text{m}$

**Câu 22.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, gọi  $a$  là khoảng cách hai khe  $S_1$  và  $S_2$ ;  $D$  là khoảng cách từ  $S_1S_2$  đến màn;  $\lambda$  là bước sóng của ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân tối thứ 3 (xét hai vân này ở hai bên đối với vân sáng chính giữa) bằng:

- A.  $\frac{5\lambda D}{2a}$    B.  $\frac{7\lambda D}{2a}$   
C.  $\frac{9\lambda D}{2a}$    D.  $\frac{11\lambda D}{2a}$

**Câu 23.** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về hiện tượng tán sắc ánh sáng?

- A. Quang phổ của ánh sáng trắng có bảy màu cơ bản: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.  
B. Chùm ánh sáng trắng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.  
C. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.  
D. Các tia sáng song song gồm các màu đơn sắc khác nhau chiếu vào mặt bên của một lăng kính thì các tia ló ra ở mặt bên kia có góc lệch khác nhau so với phương ban đầu.

**Câu 24.** Một sóng ánh sáng đơn sắc có bước sóng trong không khí bằng  $0,6\mu\text{m}$ . Bước sóng của ánh sáng đơn sắc này trong nước ( $n = 4/3$ ) là:

- A.  $0,8\mu\text{m}$    B.  $0,45\mu\text{m}$   
C.  $0,75\mu\text{m}$    D.  $0,4\mu\text{m}$

**Câu 25.** Chiếu ánh sáng trắng có bước sóng biến đổi từ  $0,38\mu\text{m}$  đến  $0,76\mu\text{m}$  vào khe S trong thí nghiệm giao thoa Young, khoảng cách từ hai nguồn đến

màn là 2m, khoảng cách giữa hai nguồn là 2mm. Số bức xạ cho vân sáng tại M trên màn cách vân trung tâm 4mm là:

- A. 5   B. 4  
C. 6   D. 7

## **Đáp án & Thang điểm**

### **Câu 1. Đáp án C**

Câu này sai vì các chất rắn, lỏng và khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ liên tục.

### **Câu 2. Đáp án C**

Chùm tia ló ra khỏi lăng kính trong một máy quang phổ, trước khi đi qua thấu kính của buồng ảnh là một tập hợp nhiều chùm tia song song, mỗi chùm có một màu.

### **Câu 3. Đáp án A**

Tia Ronghen là sóng điện từ có bước sóng ngắn hơn cả bước sóng của tia tử ngoại.

### **Câu 4. Đáp án A**

Quang phổ vạch thu được khi chất phát sáng ở thể khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp.

### **Câu 5. Đáp án D**

Nhúng toàn bộ thí nghiệm vào trong nước thì khoảng vân quan sát được nhỏ hơn i.

### **Câu 6. Đáp án B**

Vì sau khi bị tán sắc, các tia màu đi qua tấm thủy tinh và ló ra ngoài dưới dạng những chùm tia chồng chất lên nhau nên tạo thành ánh sáng trắng.

### **Câu 7. Đáp án C**

Khoảng vân  $i$  sẽ không đổi.

**Câu 8.** Đáp án D

Cả A và C đều đúng

**Câu 9.** Đáp án C

Cường độ của chùm ánh sáng đơn sắc truyền trong một môi trường hấp thụ ánh sáng giảm theo hàm số mũ độ dài đường đi.

**Câu 10.** Đáp án B

Khoảng vân:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 1,5}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 1,8 \text{mm}$$

Lập tỷ số:

$$\frac{x_M}{i} = \frac{5,4}{1,8} = 3$$

Do đó tại M là vân sáng bậc 3.

**Câu 11.** Đáp án D

Khoảng vân:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 80 \cdot 10^{-2}}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 2 \text{mm}$$

Lập tỷ số:

$$\frac{x_M}{i} = \frac{7}{2} = 3,5 = 3 + 0,5$$

Do đó tại M là vân tối thứ 4.

**Câu 12.** Đáp án A

Vị trí của vân sáng màu đỏ bậc 2:

$$x_{d_2} = 2 \cdot \frac{\lambda_d D}{a} = 2 \cdot \frac{0,76 \cdot 10^{-6} \cdot 1,2}{2 \cdot 10^{-3}} = 0,912 \text{mm}$$

Vị trí của vân sáng màu lục bậc 5:

$$x_{15} = 5 \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} = 5 \cdot \frac{0,48 \cdot 10^{-6} \cdot 1,2}{2 \cdot 10^{-3}} = 1,44 \text{mm}$$

Khoảng cách từ vân sáng màu đỏ bậc 2 đến vân sáng màu lục bậc 5 nằm cùng phía đối với vân trung tâm là:

$$\Delta x = x_{d2} - x_{15} = 1,44 - 0,912 = 0,528 \text{mm}$$

**Câu 13.** Đáp án A

Bước sóng của bức xạ A:

$$\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 \cdot 10^{-3}}{1} = 0,4 (\mu\text{m})$$

$$x = x' \leftrightarrow 3 \cdot \frac{\lambda D}{a} = k' \frac{\lambda' D}{a}$$

Hai bức xạ trùng nhau:

$$\leftrightarrow k\lambda = k'\lambda' \rightarrow \lambda' = \frac{3\lambda}{k'} = \frac{1,2}{k'} (\mu\text{m})$$

Do:

$$\lambda' > \lambda \rightarrow \begin{cases} \frac{3\lambda}{k'} > \lambda \\ k \in \mathbb{N}^* \end{cases} \rightarrow \begin{cases} k' < 3 \\ k \in \mathbb{N}^* \end{cases} \rightarrow k = 1, 2$$

Khi  $k = 1$  thì  $\lambda' = 1,2 \mu\text{m}$ , không có đáp án phù hợp.

Khi  $k = 2$  thì  $\lambda' = 0,6 \mu\text{m}$ , đáp án A phù hợp.

**Câu 14.** Đáp án C

Ta có:  $i_1 > i_2 > i_3$

**Câu 15.** Đáp án B

Ta có:

$$d = k_1 \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \cdot \frac{\lambda_2 D}{a} \rightarrow 3k_1 = 4k_2$$

$$\rightarrow k_1 = \frac{4}{3} k_2 \rightarrow \begin{cases} k_2 = 3n \\ k_1 = 4n \\ n \in \mathbb{N}^* \end{cases}$$

d đạt giá trị nhỏ nhất khi :

$$n_{\min} = 1 \rightarrow k_{\min} = 4 \rightarrow d_{\min} = 4 \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} = 2,56(\text{mm})$$

Khi  $n = -1$  thì  $x = -4 \text{ mm}$ .

**Câu 16.** Đáp án D

$$i = \frac{\lambda D}{a} = 2\text{mm}$$

Khoảng vân:

$$\text{Lập tỷ số: } \frac{L}{2i} = \frac{26}{2 \cdot 2} = 6,5$$

Số vân sáng quan sát được:  $N_s = 6 \cdot 2 + 1 = 13$  vân sáng.

Số vân tối quan sát được trên màn:  $N_t = 2(6 + 1) = 14$  vân tối.

**Câu 17.** Đáp án B

Ta có:

$$x_0 = \frac{(n-1)eD}{a} \rightarrow n = 1 + \frac{a \cdot x_0}{eD} = 1,45$$

**Câu 18.** Đáp án B

Ta có:

$$x_0 = \frac{D}{D'} y \rightarrow D' = \frac{Dy}{x_0} = 0,9\text{m}$$

**Câu 19.** Đáp án A

Khoảng vân:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda(d_1 + d_2)}{2d_1(n-1)A} = 0,15\text{mm}$$

**Câu 20.** Đáp án D

Ta có:

$$d_1' = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = 0,3\text{m}; D = 1 - d_1' = 1\text{m}; a = \frac{d_1 + d_1'}{d_1} \cdot e = 0,6\text{mm}$$

$$i = \frac{\lambda D}{a} = 1\text{mm}$$

Từ đó:

**Câu 21.** Đáp án C

Ta có:

$$12 \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} = 10 \cdot \frac{\lambda_2 D}{a} \rightarrow 12\lambda_1 = 10\lambda_2 \rightarrow \lambda_2 = 1,2\lambda_1 = 0,6(\mu\text{m})$$

**Câu 22.** Đáp án C

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

Khoảng vân:

Vị trí của vân sáng bậc 2:

$$x_{s_2} = 2i = 2 \frac{\lambda D}{a}$$

Vị trí của vân tối thứ 3:

$$x_{t_3} = (2 \cdot 2i + 1) \frac{i}{2} = \frac{5\lambda D}{2a}$$

Khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân tối thứ 3 nằm về hai phía của vân trung tâm là:

$$\Delta x = x_{s_2} + x_{t_3} = \frac{2\lambda D}{a} + \frac{5\lambda D}{2a} = \frac{9\lambda D}{2a}$$

**Câu 23.** Đáp án B

Câu này sai vì chùm ánh sáng trắng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

**Câu 24.** Đáp án B

$$\lambda_n = \frac{\lambda}{n} = \frac{0,6}{\frac{4}{3}} = 0,45\mu\text{m}$$

Ta có:

**Câu 25.** Đáp án A

Ta có:

$$x_M = k \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x_M}{kD} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-3}}{k \cdot 2} = \frac{4}{k} (\mu\text{m})$$

$$\text{Do: } \begin{cases} 0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m} \\ k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 0,38\mu\text{m} \leq \frac{4}{k} \leq 0,76\mu\text{m} \\ k \in \mathbb{Z} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 5,26 \leq k \leq 10,52 \\ k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Suy ra  $k = 6, 7, 8, 9, 10$ . Như vậy tại M có 5 bức xạ cho vân sáng.

## ĐỀ SỐ 3

**Câu 1.** Trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hiđrô (H), dãy Banme có

- A. tất cả các vạch đều nằm trong vùng hồng ngoại.
- B. bốn vạch thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy là  $H\alpha, H\beta, H\gamma, H\delta$  các vạch còn lại thuộc vùng hồng ngoại.
- C. tất cả các vạch đều nằm trong vùng tử ngoại.
- D. bốn vạch thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy là  $H\alpha, H\beta, H\gamma, H\delta$  các vạch còn lại thuộc vùng tử ngoại.

**Câu 2.** Quang điện trở được chế tạo từ

- A. chất bán dẫn và có đặc điểm là dẫn điện tốt khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện kém khi được chiếu sáng thích hợp.



B. kim loại và có đặc điểm là điện trở suất của nó giảm khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

C. kim loại và có đặc điểm là điện trở suất của nó tăng khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

D. chất bán dẫn có đặc điểm là dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện tốt khi được chiếu sáng thích hợp.

**Câu 3.** Kết luận nào sau đây là sai đối với pin quang điện

A. Trong pin, quang năng biến đổi trực tiếp thành điện năng

B. Một bộ phận không thể thiếu được phải có cấu tạo từ chất bán dẫn

C. Nguyên tắc hoạt động là dựa vào hiện tượng quang điện ngoài

D. Nguyên tắc hoạt động là dựa vào hiện tượng quang điện trong

**Câu 4.** Phát biểu nào sau đây sai khi nói về photon ánh sáng?

A. Mỗi photon có một năng lượng xác định.

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

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

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

**Câu 5.** Pin quang điện là nguồn điện, trong đó

A. hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

B. quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

C. cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

D. nhiệt năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

**Câu 6.** Trong quang phổ của nguyên tử hiđrô, nếu biết bước sóng dài nhất của vạch quang phổ trong dãy Laiman là  $\lambda_1$  và bước sóng của vạch kề với nó trong dãy này là  $\lambda_2$  thì bước sóng  $\lambda_\alpha$  của vạch quang phổ  $H_\alpha$  trong dãy Banme là

A.  $(\lambda_1 - \lambda_2)$ .    B.  $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$

C.  $(\lambda_1 + \lambda_2)$ .    D.  $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$

**Câu 7.** Bước sóng giới hạn quang điện đối với kẽm (Zn) là  $\lambda_0$ . Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  thỏa mãn  $\lambda < \lambda_0$  vào ba tấm Zn giống nhau đặt cô lập về điện mà trước lúc chiếu ánh sáng vào thì một tấm đã mang điện âm, một tấm không mang điện và một tấm mang điện dương có điện thế V sao

cho  $V < \frac{hc}{|e|\lambda_0}$  (h là hằng số Plăng, c là vận tốc ánh sáng, e là điện tích của electron). Khi đã ổn định thì điện thế trên ba tấm kim loại:

A. Tấm ban đầu không mang điện có điện thế lớn nhất

B. Bằng nhau

C. Tấm ban đầu mang điện âm có điện thế lớn nhất

D. Tấm ban đầu mang điện dương có điện thế lớn nhất

**Câu 8.** Chọn câu trả lời đúng. Giới hạn quang điện của natri là  $0,5\mu\text{m}$ . Công thoát của kẽm lớn hơn của Natri là 1,4 lần. Giới hạn quang điện của kẽm là:

A.  $0,7\mu\text{m}$     B.  $0,36\mu\text{m}$

C.  $0,9\mu\text{m}$     D. Một kết quả khác

**Câu 9.** Chọn câu trả lời đúng. Biết rằng để triệu tiêu dòng quang điện ta phải dùng hiệu điện thế hãm 3V. Cho  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$ . Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện bằng:

A.  $1,03 \cdot 10^6\text{ m/s}$     B.  $1,03 \cdot 10^5\text{ m/s}$

C.  $2,03 \cdot 10^5\text{ m/s}$     D.  $2,03 \cdot 10^6\text{ m/s}$

**Câu 10.** Chọn câu trả lời đúng. Cho  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s;  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C. Biết công suất của nguồn sáng có bước sóng  $0,3 \mu\text{m}$  là 2,5 W. Giả thiết hiệu suất lượng tử 100%. Cường độ dòng quang điện bão hòa là:

A. 0,6 A    B. 6 mA

C. 0,6 mA    D.  $6 \mu\text{A}$

**Câu 11.** Chiếu lần lượt 2 bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,25 \mu\text{m}$ ;  $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$  vào catốt của một tế bào quang điện thì vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là  $v_1$  và  $v_2 = 1/2 v_1$ . Bước sóng giới hạn quang điện là:

A.  $0,6 \mu\text{m}$     B.  $0,375 \mu\text{m}$

C.  $0,72 \mu\text{m}$     D.  $0,75 \mu\text{m}$

**Câu 12.** Chọn câu trả lời đúng. Cho  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s;  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C. Công thoát electron của một quả cầu kim loại là 2,36 eV. Chiếu ánh sáng kích thích có bước sóng  $0,3 \mu\text{m}$ . Quả cầu đặt cô lập có điện thế cực đại bằng:

A. 1,8V    B. 1,5V

C. 1,3V    D. 1,1V

**Câu 13.** Chiếu ánh sáng đơn sắc vào một tấm kim loại đặt cô lập thì điện thế cực đại của tấm kim loại là 0,4V. Nếu dùng một electron ( $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg,  $e = -1,6 \cdot 10^{-16}$  C) có vận tốc bằng vận tốc ban đầu cực đại của electron bắn ra khỏi tấm kim loại nói trên, rồi cho bay vuông góc vào một từ trường đều  $B = 0,2$ T thì bán kính quỹ đạo của electron là

A.  $8,54 \mu\text{m}$     B.  $10,66 \mu\text{m}$

C.  $9,87 \mu\text{m}$     D.  $12,36 \mu\text{m}$

**Câu 14.** Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là 18,75 kV. Biết độ lớn điện tích electron, vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C,  $3 \cdot 10^8$  m/s và  $6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Bước sóng nhỏ nhất của tia Ronghen do ống phát ra là

A.  $0,4625 \cdot 10^{-9}$  m.    B.  $0,5625 \cdot 10^{-10}$  m.

C.  $0,6625 \cdot 10^{-9}$  m.    D.  $0,6625 \cdot 10^{-10}$  m.

**Câu 15.** Bước sóng giới hạn quang điện đối với một kim loại là  $5200\text{Å}$ . Các electron quang điện sẽ được giải phóng ra nếu kim loại đó được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc phát ra từ:

A. Đèn hồng ngoại 1W

B. Đèn tử ngoại 50W

C. Đèn hồng ngoại 50W

D. Đèn hồng ngoại 10W

**Câu 16.** Chọn câu trả lời đúng. Cho  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s;  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s,  $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J. Kim loại có công thoát electron là  $A = 2,62\text{eV}$ . Khi chiếu vào kim loại này hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,2\mu\text{m}$  thì hiện tượng quang điện:

A. Xảy ra với 2 bức xạ

B. Không xảy ra với cả 2 bức xạ

C. Xảy ra với bức xạ  $\lambda_1$  không xảy ra với bức xạ  $\lambda_2$

D. Xảy ra với bức xạ  $\lambda_2$  không xảy ra với bức xạ  $\lambda_1$

**Câu 17.** Chọn câu trả lời đúng. Biết mức năng lượng ứng với quỹ đạo dừng n

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{eV}$$

trong nguyên tử hiđro: ;  $n = 1, 2, 3, \dots$  Khi hiđro ở trạng thái cơ bản được kích thích chuyển lên trạng thái có bán kính quỹ đạo tăng lên 9 lần. Khi chuyển dời về mức cơ bản thì phát ra bước sóng của bức xạ có năng lượng lớn nhất là:

A.  $0,103 \mu\text{m}$     B.  $0,203 \mu\text{m}$

C.  $0,13 \mu\text{m}$     D.  $0,23 \mu\text{m}$

**Câu 18.** Chọn câu trả lời đúng. Bước sóng của các vạch quang phổ của nguyên

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right).$$

tử hiđrô được tính theo công thức: Với  $R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$  = hằng số Rittberg. Bước sóng lớn nhất của bức xạ trong dãy Lyman là

A.  $1,215 \cdot 10^{-7} \text{ m}$    B.  $0,172 \mu\text{m}$

C.  $0,215 \mu\text{m}$    D.  $91,6 \cdot 10^{-3} \mu\text{m}$

**Câu 19.** Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

A. 3.   B. 1.

C. 6.   D. 4

**Câu 20.** Biết hai bước sóng dài nhất trong hai dãy Lyman và Banme của quang phổ nguyên tử Hiđrô tương ứng là  $\lambda_1 = 0,1215 \mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6563 \mu\text{m}$ . Có thể tính được bước sóng của một vạch quang phổ nữa có giá trị là:

A.  $0,4102 \mu\text{m}$    B.  $0,1025 \mu\text{m}$

C.  $0,4340 \mu\text{m}$    D.  $1,0939 \mu\text{m}$

**Câu 21.** Chọn câu trả lời đúng. Năng lượng của photon ứng với ánh sáng tím có bước sóng  $\lambda = 0,41 \mu\text{m}$  là:

A.  $4,85 \cdot 10^{-19} \text{ J}$    B.  $3,03 \text{ eV}$

C.  $4,85 \cdot 10^{-25} \text{ J}$    D. A và B đều đúng

**Câu 22.** Các vạch trong dãy Banme thuộc vùng nào trong các vùng sau?

A. Vùng tử ngoại

B. Vùng ánh sáng nhìn thấy

C. Vùng hồng ngoại

D. Vùng ánh sáng trông thấy và một phần thuộc vùng tử ngoại

$$\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3 = 1 : \frac{1}{2} : \frac{2}{3}$$

**Câu 23.** Chiếu lần lượt 3 bức xạ có bước sóng theo tỷ lệ vào catốt của một tế bào quang điện thì nhận được các quang điện tử có vận tốc ban đầu cực đại theo tỷ lệ:  $v_1 : v_2 : v_3 = 1 : 3 : k$ . Trong đó k bằng:

A.  $\sqrt{2}$    B.  $\sqrt{3}$

C.  $\sqrt{5}$    D. 2

**Câu 24.** Chọn câu trả lời đúng. Cho  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s;  $e = 3 \cdot 10^{-19}$  C. Mức năng lượng của các quỹ đạo đứng của nguyên tử hiđrô lần lượt từ trong ra

ngoài là: -13,6eV, -3,4eV; -1,5eV... Với  $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{eV}$ ;  $n = 1, 2, 3 \dots$  Vạch phổ có bước sóng  $\lambda = 1875 \text{nm}$  ứng với sự chuyển của electron giữa các quỹ đạo:

A. Từ mức năng lượng ứng với  $n = 4$  về mức năng lượng ứng với  $n = 3$

B. Từ mức năng lượng ứng với  $n = 5$  về mức năng lượng ứng với  $n = 3$

C. Từ mức năng lượng ứng với  $n = 6$  về mức năng lượng ứng với  $n = 3$

D. Từ mức năng lượng ứng với  $n = 7$  về mức năng lượng ứng với  $n = 3$

**Câu 25.** Ống tia Ronghen hoạt động với hiệu điện thế 50kV. Bước sóng cực tiểu của tia X được phát ra là:

A. 0,248 Å   B. 1,0 Å

C. 0,751 Å   D. 0,535 Å

## Đáp án & Thang điểm

**Câu 1.** Đáp án D

Trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hiđrô (H), dãy Banme có bốn vạch thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy là H $\alpha$ , H $\beta$ , H $\gamma$ , H $\delta$  các vạch còn lại thuộc vùng tử ngoại.

## Câu 2. Đáp án D

Quang điện trở được chế tạo từ chất bán dẫn có đặc điểm là dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện tốt khi được chiếu sáng thích hợp.

## Câu 3. Đáp án C

Câu này sai vì đối với pin quang điện thì nguyên tắc hoạt động là dựa vào hiện tượng quang điện trong.

## Câu 4. Đáp án B

Câu này sai vì năng lượng của các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.

## Câu 5. Đáp án B

Pin quang điện là nguồn điện, trong đó quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

## Câu 6. Đáp án B

Bước sóng  $\lambda_\alpha$  của vạch quang phổ  $H_\alpha$  trong dãy Balmer là  $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$

## Câu 7. Đáp án B

Khi đã ổn định thì điện thế trên ba tấm kim loại bằng nhau

## Câu 8. Đáp án B

• Công thoát của Na:

$$A_1 = \frac{hc}{\lambda_{01}} = 3,975 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

• Công thoát của Zn:  $A_2 = 1,4 A_1 = 5,565 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

• Giới hạn quang điện của Zn:

$$\lambda_{02} = \frac{hc}{A_2} \approx 0,36 \mu\text{m}$$

**Câu 9.** Đáp án A

Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện bằng:

$$v_{0\text{max}} = \sqrt{\frac{2eU_h}{m}} \approx 1,03 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

**Câu 10.** Đáp án A

• Số photon phát ra trong 1s là:

$$n_p = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P\lambda}{hc} = 3,77 \cdot 10^{18} \text{ photon/s}$$

• Do hiệu suất lượng tử 100%, nên:  $n_e = n_p = 3,77 \cdot 10^{18} \text{ electron/s}$

• Cường độ dòng quang điện bão hòa là:  $I_{bh} = n_e \cdot e = 0,6 \text{ A}$

**Câu 11.** Đáp án D

Ta có:

$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = A + \frac{mv_1^2}{2} = A + \frac{4mv_2^2}{2} \\ \frac{hc}{\lambda_2} = A + \frac{mv_2^2}{2} \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{mv_2^2}{2} = \frac{1}{3} \left( \frac{hc}{\lambda_1} - \frac{hc}{\lambda_2} \right) = 1,325 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Từ đó:

$$A = \frac{hc}{\lambda_2} - \frac{mv_2^2}{2} = 2,65 \cdot 10^{-19} \text{ J} \rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,75 \mu\text{m}$$

**Câu 12.** Đáp án D

Ta có:



$$\frac{hc}{\lambda} = A + eV_{\max} \rightarrow V_{\max} = \frac{\frac{hc}{\lambda} - A}{e} \approx 1,8V$$

**Câu 13.** Đáp án B

• Vận tốc ban đầu cực đại của electron:

$$v_{0\max} = \sqrt{\frac{2eV_{\max}}{m}} = 3,75 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

• Bán kính quỹ đạo của electron là:

$$R = \frac{mv_{0\max}}{eB} = 10,66 \mu\text{m}$$

**Câu 14.** Đáp án D

Ta có:

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

$$\rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{eU_{AK}} = 0,6625 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

**Câu 15.** Đáp án B

Vì giới hạn quang điện của kim loại  $\lambda_0 = 5200 \text{ \AA}$  nằm trong vùng bước sóng của ánh sáng nhìn thấy, nên chỉ có đèn tử ngoại 50W có bước sóng nhỏ hơn mới gây ra hiện tượng quang điện đối với kim loại đó.

**Câu 16.** Đáp án B

Giới hạn quang điện của đồng là:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2,62 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,47 \mu\text{m}$$

Vì  $\lambda_1, \lambda_2 < \lambda_0$  cả hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  đều gây ra được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó.

**Câu 17.** Đáp án A

Hiđro ở trạng thái cơ bản được kích thích chuyển lên trạng thái có bán kính quỹ đạo tăng lên 9 lần, tương ứng với chuyển lên trạng thái ứng với mức năng lượng  $n = 3$ . Do đó khi chuyển dời về mức cơ bản thì phát ra bức xạ có năng lượng lớn nhất là:

$$\lambda = \frac{hc}{E_3 - E_1} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{\left(-\frac{13,6}{3^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right)\right) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,103 \mu\text{m}$$

**Câu 18.** Đáp án A

Bước sóng lớn nhất của bức xạ trong dãy Lyman, ứng với  $m = 1$  và  $n = 2$ , được xác định:

$$\lambda = \frac{hc}{E_2 - E_1} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{\left(-\frac{13,6}{2^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right)\right) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,219 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

**Câu 19.** Đáp án C

Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử có thể phát ra là:  $N \rightarrow K$ ;  $M \rightarrow K$ ;  $L \rightarrow K$ ;  $N \rightarrow M$ ;  $M \rightarrow L$ ;  $N \rightarrow L$ , tương ứng với 6 vạch phát xạ.

**Câu 20.** Đáp án B

Ta có:

$$E_2 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_1} \text{ và } E_3 - E_2 = \frac{hc}{\lambda_2}$$

$$E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2}$$

Cộng vế với vế hai phương trình trên ta được:

hay

$$\frac{hc}{\lambda_{31}} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2} \rightarrow \frac{1}{\lambda_{31}} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$$

Từ đó:

$$\lambda_{31} = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2} = 0,1025 (\mu\text{m})$$

**Câu 21.** Đáp án D

Năng lượng của photon ứng với ánh sáng tím có bước sóng  $\lambda = 0,41 \mu\text{m}$  là

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,41 \cdot 10^{-6}} = 4,85 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3,03 \text{ eV}$$

**Câu 22.** Đáp án D

Các vạch trong dãy Banme thuộc vùng ánh sáng trông thấy và một phần thuộc vùng tử ngoại.

**Câu 23.** Đáp án C

Theo bài ra ta có:

$$\begin{cases} \lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2}; \lambda_3 = \frac{2}{3} \lambda_1 \\ v_2 = 3v_1; v_3 = kv_1 \end{cases} \quad (1)$$

Áp dụng công thức Anhxtanh lần lượt cho 3 bức xạ, ta có:

$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = A + \frac{mv_1^2}{2} \\ \frac{hc}{\lambda_2} = A + \frac{mv_2^2}{2} \\ \frac{hc}{\lambda_3} = A + \frac{mv_3^2}{2} \end{cases} \quad (2)$$

Thay hệ phương trình (1) vào hệ phương trình (2), ta có:

$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = A + \frac{mv_1^2}{2} \\ 2 \frac{hc}{\lambda_1} = A + 9 \cdot \frac{mv_1^2}{2} \\ \frac{3}{2} \frac{hc}{\lambda_1} = A + k^2 \cdot \frac{mv_1^2}{2} \end{cases} \quad (3)$$

Từ hai phương trình đầu của (3), ta có:

$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{8}{7} A \\ \frac{mv_1^2}{2} = \frac{1}{7} A \end{cases} \quad (4)$$

Thay (4) vào phương trình còn lại của hệ (3), ta có:

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{8}{7} A = A + k^2 \cdot \frac{1}{7} A \rightarrow k^2 = 5 \rightarrow k = \sqrt{5}$$

**Câu 24.** Đáp án A

Ta có:

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} (\text{eV}) = -\frac{21,76}{n^2} (\text{J})$$

Bảng giá trị các mức năng lượng:

n	3	4	5	6	7
$E_n$ (J)	$-2,42 \cdot 10^{-19}$	$-1,36 \cdot 10^{-19}$	$-0,87 \cdot 10^{-19}$	$-0,6 \cdot 10^{-19}$	$-0,44 \cdot 10^{-19}$

Áp dụng công thức:

$$\lambda_{mn} = \frac{hc}{E_m - E_n} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{E_m - E_n}$$

Khi đó:

$$\lambda_{43} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{E_4 - E_3} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{-1,36 \cdot 10^{-19} - (-2,42 \cdot 10^{-19})} = 1875(\text{nm})$$

$$\lambda_{53} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{E_5 - E_3} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{-0,87 \cdot 10^{-19} - (-2,42 \cdot 10^{-19})} = 1282(\text{nm})$$

$$\lambda_{63} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{E_6 - E_3} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{-0,6 \cdot 10^{-19} - (-2,42 \cdot 10^{-19})} = 1092(\text{nm})$$

$$\lambda_{73} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{E_7 - E_3} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{-0,44 \cdot 10^{-19} - (-2,42 \cdot 10^{-19})} = 1003(\text{nm})$$

Từ các kết quả trên cho thấy vạch phổ có bước sóng  $\lambda = 1875\text{nm}$  ứng với sự chuyển của electron giữa các quỹ đạo từ mức năng lượng ứng với  $n = 4$  về mức năng lượng ứng với  $n = 3$ .

**Câu 25.** Đáp án A

Ta có:

$$eU_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} \rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{eU_{\max}} = 0,248\text{A}^{\circ}$$

## ĐỀ SỐ 4

**Câu 1.** Gọi  $N_0$  là số hạt nhân của một chất phóng xạ ở thời điểm  $t = 0$  và  $\lambda$  là hằng số phóng xạ của nó. Theo định luật phóng xạ, công thức tính số hạt nhân chưa phân rã của chất phóng xạ ở thời điểm  $t$  là

**A.**  $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

**B.**  $N = N_0 \cdot \ln(2e^{-\lambda t})$

**C.**  $N = \frac{1}{2} N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

**D.**  $N = N_0 \cdot e^{\lambda t}$

**Câu 2.** Giả sử ban đầu có  $Z$  prôtôn và  $N$  notron đứng yên, chưa liên kết với nhau, có khối lượng tổng cộng là  $m_0$ , khi chúng kết hợp lại với nhau thì tạo

thành một hạt nhân có khối lượng  $m$ . Gọi  $c$  là vận tốc ánh sáng trong chân không. Năng lượng liên kết của hạt nhân này được xác định bởi biểu thức

A.  $\Delta E = (m_0 - m).c^2$ .    B.  $\Delta E = m_0.c^2$ .

C.  $\Delta E = m.c^2$ .    D.  $\Delta E = (m_0 - m).c$ .

**Câu 3.** Phản ứng hạt nhân nào sau đây là phản ứng thu năng lượng?

A. Phản ứng nhiệt hạch

B. Phản ứng mà trong đó tổng độ hụt khối của các hạt nhân sinh ra lớn hơn tổng độ hụt khối của các hạt nhân tham gia phản ứng

C. Phản ứng mà trong đó tổng độ hụt khối của các hạt nhân sinh ra bé hơn tổng độ hụt khối của các hạt nhân tham gia phản ứng

D. Phản ứng mà trong đó tổng độ hụt khối của các hạt nhân sinh ra bằng tổng độ hụt khối của các hạt nhân tham gia phản ứng

**Câu 4.** Trong các phân rã  $\alpha$ ,  $\beta$  và  $\gamma$  thì hạt nhân bị phân rã mất nhiều năng lượng nhất xảy ra trong phân rã:

A.  $\gamma$

B. Cả 3 phân rã  $\alpha$ ,  $\beta$  và  $\gamma$  hạt nhân mất năng lượng như nhau

C.  $\alpha$

D.  $\beta$

**Câu 5.** Quá trình biến đổi phóng xạ của một chất phóng xạ:

A. Phụ thuộc vào nhiệt độ cao hay thấp

B. Xảy ra như nhau trong mọi điều kiện

C. Phụ thuộc vào chất đó ở trạng thái đơn chất hay thành phần của một hợp chất

D. Phụ thuộc vào chất đó thể rắn hay thể khí

**Câu 6.** Hạt nhân  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$  biến đổi thành hạt nhân  ${}_{86}^{222}\text{Rn}$  do phóng xạ

A.  $\beta^+$ . B.  $\alpha$  và  $\beta^-$ .

C.  $\alpha$ . D.  $\beta^-$

**Câu 7.** Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết

A. tính riêng cho hạt nhân ấy.

B. của một cặp prôtôn-prôtôn.

C. tính cho một nuclôn.

D. của một cặp prôtôn-notron.

**Câu 8.** Hạt nhân Uranium có 92 proton và tổng cộng 143 notron, kí hiệu nhân là:

A.  ${}_{92}^{327}\text{U}$  B.  ${}_{92}^{235}\text{U}$

C.  ${}_{235}^{92}\text{U}$  D.  ${}_{92}^{143}\text{U}$

**Câu 9.** Trong phóng xạ  $\alpha$  thì hạt nhân con:

A. Lùi 2 ô trong bảng phân loại tuần hoàn

B. Tiến 2 ô trong bảng phân loại tuần hoàn

C. Lùi 1 ô trong bảng phân loại tuần hoàn

D. Tiến 1 ô trong bảng phân loại tuần hoàn

**Câu 10.** Một chất phóng xạ sau 10 ngày đê m giảm đi  $\frac{3}{4}$  khối lượng ban đầu. Chu kì bán rã là:

A. 20 ngày B. 5 ngày

C. 24 ngày D. 15 ngày

**Câu 11.** Ban đầu có 1 kg chất phóng xạ Coban  ${}_{27}^{60}\text{Co}$ , có chu kỳ bán rã  $T = 5,33$  năm. Sau bao lâu số lượng Coban còn 10g:

- A.  $\approx 35$  năm    B.  $\approx 33$  năm  
C.  $\approx 53,3$  năm    D.  $\approx 55,11$  năm

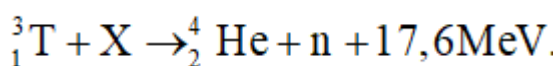
**Câu 12.**  ${}_{92}^{238}\text{U}$  phân rã thành  ${}_{82}^{206}\text{Pb}$  với chu kỳ bán rã  $T = 4,47 \cdot 10^9$  năm. Một khối đá được phát hiện có chứa 46,97 mg  ${}_{92}^{238}\text{U}$  và 2,315mg  ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ . Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa nguyên tố Chì và tất cả lượng chì chứa trong đó đều là sản phẩm của phân rã của  ${}_{92}^{238}\text{U}$ . Tuổi của khối đá hiện này là:

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

**Câu 13.** Cho phản ứng hạt nhân:  ${}_{11}^{23}\text{Na} + \text{p} \rightarrow \text{X} + {}_{10}^{20}\text{Ne}$ . Hạt nhân X là:

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

**Câu 14.** Cho phản ứng hạt nhân:



Hạt nhân X và năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 gam Heli theo phản ứng trên. Cho số Avôgađrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  (nguyên tử/mol).

- A.  $\text{X} = {}_{1}^2\text{D}, E = 26,488 \cdot 10^{23}$  (MeV)  
B.  $\text{X} = {}_{1}^3\text{T}, E = 2,65 \cdot 10^{24}$  (MeV)  
C.  $\text{X} = {}_{1}^3\text{T}, E = 25,23 \cdot 10^{23}$  (MeV)  
D.  $\text{X} = {}_{1}^2\text{D}, E = 6,5 \cdot 10^{24}$  (MeV)



**Câu 15.** Biết khối lượng của các nguyên tử hydro, nhôm ( ${}_{13}^{26}\text{Al}$ ) và của neutron lần lượt là  $m_{\text{H}} = 1,007825\text{u}$ ;  $m_{\text{Al}} = 25,986982\text{u}$ ;  $m_{\text{n}} = 1,008665\text{u}$  và  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$ .

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân nhôm sẽ là:

- A.  $8,15\text{MeV}/\text{nuclôn}$ .    B.  $205,5\text{MeV}$ .  
C.  $211,8\text{MeV}$ .    D.  $7,9\text{MeV}/\text{nuclôn}$ .

**Câu 16.** [ ${}_{84}^{210}\text{Po}$ ] đứng yên, phân rã  $\alpha$  thành hạt nhân X:  ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_Z^AX$ . Biết khối lượng của các nguyên tử tương ứng là  $m_{\text{Po}} = 209,982876\text{u}$ ,  $m_{\text{He}} = 4,002603\text{u}$ ,  $m_{\text{X}} = 205,974468\text{u}$  và  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$ .

Vận tốc của hạt  $\alpha$  bay ra xấp xỉ bằng bao nhiêu?

- A.  $1,2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$     B.  $12 \cdot 10^6 \text{ m/s}$   
C.  $1,6 \cdot 10^6 \text{ m/s}$     D.  $16 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

**Câu 17.** Hạt nhân  ${}_{Z_1}^{A_1}\text{X}$  phóng xạ và biến thành một hạt nhân  ${}_{Z_2}^{A_2}\text{Y}$  bền. Coi khối lượng của hạt nhân X, Y bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Biết chất phóng xạ  ${}_{Z_1}^{A_1}\text{X}$  có chu kì bán rã T. Ban đầu có một khối lượng chất  ${}_{Z_1}^{A_1}\text{X}$ , sau 2 chu kì bán rã thì tỉ số giữa khối lượng của chất Y và khối lượng của chất X là

- A.  $4 \frac{A_1}{A_2}$     B.  $3 \frac{A_2}{A_1}$   
C.  $4 \frac{A_2}{A_1}$     D.  $3 \frac{A_1}{A_2}$

**Câu 18.** Độ phóng xạ của một chất sau 25 ngày giảm bớt 29,3%. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ đó là:

- A. 75 ngày    B. 50 ngày

C. 25 ngày D. 100 ngày

**Câu 19.** Pôlôni  $\left[ {}_{84}^{210}\text{Po} \right]$  phóng xạ theo phương trình  ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_Z^A\text{X} + {}_{82}^{206}\text{Pb}$ . Hạt X là

A.  ${}_2^4\text{He}$  B.  ${}_1^0\text{e}$

C.  ${}_{-1}^0\text{e}$  D.  ${}_2^3\text{He}$

**Câu 20.** Sự phân hạch của hạt nhân urani  $\left( {}_{92}^{235}\text{U} \right)$  khi hấp thụ một neutron chậm xảy ra theo nhiều cách. Một trong các cách đó được cho bởi phương trình  ${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{54}^{140}\text{Xe} + {}_{38}^{94}\text{Sr} + k{}_0^1\text{n}$ . Số neutron được tạo ra trong phản ứng này là

A.  $k = 3$ . B.  $k = 6$ .

C.  $k = 4$ . D.  $k = 2$ .

**Câu 21.** Cho phản ứng hạt nhân:  ${}_1^3\text{T} + {}_1^2\text{D} \rightarrow {}_2^4\text{He} + \text{X}$ . Lấy độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D, hạt nhân He lần lượt là 0,009106u; 0,002491u; 0,030382u và  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Năng lượng tỏa ra của phản ứng xấp xỉ bằng:

A. 15,017 MeV. B. 200,025 MeV.

C. 17,498 MeV. D. 21,076 MeV.

**Câu 22.** Người ta dùng prôtôn có động năng  $K_H = 7\text{MeV}$  bắn phá  ${}_4^9\text{Be}$  đang đứng yên tạo ra hạt  $\alpha$  có động năng  $K_\alpha = 8\text{MeV}$  và hạt nhân X. Biết rằng vận tốc hạt  $\alpha$  bắn ra vuông góc với vận tốc hạt prôtôn. Lấy gần đúng khối lượng các hạt nhân tính theo u có giá trị bằng số khối. Động năng hạt nhân X là

A. 6,5MeV B. 8MeV

C. 7,5MeV D. 7,8MeV

**Câu 23.** Các lò phản ứng hạt nhân trong các nhà máy điện nguyên tử hoạt động trong chế độ mà hệ số nhân neutron  $s$  phải thỏa mãn:

A.  $s < 1$    B.  $s \geq 1$

C.  $s = 1$    D.  $s > 1$

**Câu 24.** Ban đầu có  $\sqrt{2}$  g chất phóng xạ  $^{210}\text{Po}$  (pôlôni) với chu kỳ bán rã 138 ngày. Sau 69 ngày khối lượng  $P_0$  còn lại là:

A. 0,707g   B. 1g

C. 2g   D. 0,5g

**Câu 25.** Biết tốc độ ánh sáng trong chân không là  $3 \cdot 10^8$  m/s. Năng lượng nghỉ của 2 gam một chất bất kì bằng

A.  $3 \cdot 10^7$  kW.h.   B.  $5 \cdot 10^7$  kW.h.

C.  $2 \cdot 10^7$  kW.h.   D.  $4 \cdot 10^7$  kW.h.

## Đáp án & Thang điểm

**Câu 1.** Đáp án A

Theo định luật phóng xạ, công thức tính số hạt nhân chưa phân rã của chất phóng xạ ở thời điểm  $t$  là:  $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

**Câu 2.** Đáp án A

Năng lượng liên kết của hạt nhân này được xác định bởi biểu thức:  $\Delta E = (m_0 - m) \cdot c^2$ .

**Câu 3.** Đáp án C

Phản ứng hạt nhân mà trong đó tổng độ hụt khối của các hạt nhân sinh ra bé hơn tổng độ hụt khối của các hạt nhân tham gia phản ứng là phản ứng thu năng lượng.

**Câu 4.** Đáp án C

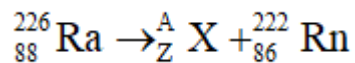
Trong các phân rã  $\alpha$ ,  $\beta$  và  $\gamma$  thì hạt nhân bị phân rã mất nhiều năng lượng nhất xảy ra trong phân rã  $\alpha$ .

**Câu 5.** Đáp án B

Quá trình biến đổi phóng xạ của một chất phóng xạ xảy ra như nhau trong mọi điều kiện

**Câu 6.** Đáp án C

Phương trình phóng xạ:



- Định luật bảo toàn số khối:  $226 = A + 222 \rightarrow A = 4$ .
- Định luật bảo toàn điện tích:  $88 = Z + 86 \rightarrow Z = 2$ .

Do đó  ${}_Z^A\text{X} = {}_2^4\text{He}$ . Đó là phóng xạ  $\alpha$ .

**Câu 7.** Đáp án C

Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết tính cho một nuclôn.

**Câu 8.** Đáp án B

Số khối:  $A = Z + N = 92 + 143 = 235$

Vậy kí hiệu hạt nhân là:  ${}_{92}^{235}\text{U}$

**Câu 9.** Đáp án A

Trong phóng xạ  $\alpha$  thì hạt nhân con lùi 2 ô trong bảng phân loại tuần hoàn

**Câu 10.** Đáp án B

Ta có:

$$\frac{m}{m_0} = \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{1}{2^2}$$

$$\rightarrow \frac{t}{T} = 2 \rightarrow T = \frac{t}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ (ngày)}$$

**Câu 11.** Đáp án A

Ta có:

$$m = \frac{m_0}{2^{t/T}} \rightarrow 2^{t/T} = \frac{m_0}{m} = \frac{1000}{10} = 100$$

$$\rightarrow t = T \log_2 100 = 5,33 \log_2 100 \approx 35 \text{ (năm)}$$

**Câu 12.** Đáp án B

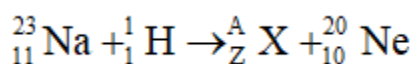
Tuổi của khối đá hiện nay là:

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \left( 1 + \frac{kA_1}{A_2} \right) = \frac{T}{\ln 2} \ln \left( 1 + \frac{m_2 A_1}{m_1 A_2} \right)$$

$$= \frac{4,47 \cdot 10^9}{\ln 2} \ln \left( 1 + \frac{2,315}{46,97} \cdot \frac{238}{206} \right) \approx 3,5 \cdot 10^8 \text{ (năm)}$$

**Câu 13.** Đáp án C

Phương trình phản ứng có dạng:

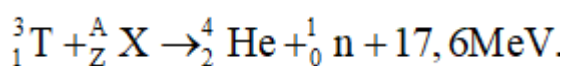


- Định luật bảo toàn số khối:  $23 + 1 = A + 20 \rightarrow A = 4$
- Định luật bảo toàn điện tích:  $11 + 1 = Z + 10 \rightarrow Z = 2$

Vậy  ${}_Z^A\text{X} = {}_2^4\text{He}$ . Đó là hạt  $\alpha$ .

**Câu 14.** Đáp án A

Phương trình phản ứng hạt nhân:



- Định luật bảo toàn số khối:  $3 + A = 4 + 1 \rightarrow A = 2$
- Định luật bảo toàn điện tích:  $1 + Z = 2 + 0 \rightarrow Z = 1$

• X là  ${}^2_1\text{D}$

- Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 gam Heli theo phản ứng trên là:

$$E = N \cdot \Delta E = \frac{m}{A} \cdot N_A \cdot \Delta E = 1/4 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 17,6 = 26,488 \cdot 10^{23} \text{ (MeV)}$$

### Câu 15.

Năng lượng liên kết của hạt nhân  $({}^{26}_{13}\text{Al})$

$$\begin{aligned} \Delta E &= [Zm_p + (A - Z)m_n - m_{\text{Te}}]c^2 \\ &= [13 \cdot 1,007825 + (26 - 13) \cdot 1,008665 - 25,986982] \text{uc}^2 \\ &= 1,120269315 \text{ (MeV)} = 8,15 \text{ (MeV)} \end{aligned}$$

Năng lượng liên kết riêng:

$$\varepsilon = \frac{\Delta E}{A} = \frac{211,8}{26} = 8,15 \text{ (MeV / nuclon)}$$

### Câu 16. Đáp án D

Năng lượng tỏa ra của phản ứng:

$$\begin{aligned} \Delta E &= (m_{\text{Po}} - m_{\text{He}} - m_{\text{X}})c = (209,982876 - 4,002603 - 205,974468) \text{uc}^2 \\ &= 0,0058059315 \text{ (MeV)} = 5,4073575 \text{ (MeV)} \end{aligned}$$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:

$$\begin{aligned} \vec{0} &= \vec{P}_\alpha + \vec{P}_X \Leftrightarrow \vec{P}_\alpha = -\vec{P}_X \rightarrow P_\alpha^2 = P_X^2 \Leftrightarrow 2m_\alpha K_\alpha = 2m_X K_X \\ &\Leftrightarrow \frac{K_\alpha}{K_X} = \frac{m_X}{m_\alpha} \Leftrightarrow \frac{K_\alpha}{K_\alpha + K_X} = \frac{m_X}{m_\alpha + m_X} \Leftrightarrow \frac{K_\alpha}{\Delta E} = \frac{m_X}{m_\alpha + m_X} \\ &\Leftrightarrow K_\alpha = \frac{m_X \Delta E}{m_\alpha + m_X} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m_\alpha v_\alpha^2 = \frac{m_X \Delta E}{m_\alpha + m_X} \\ &\Leftrightarrow v_\alpha = \sqrt{\frac{2m_X \Delta E}{m_\alpha (m_\alpha + m_X)}} = 16 \cdot 10^6 \text{ (m/s)} \end{aligned}$$

**Câu 17.** Đáp án B

Gọi  $N_0$  là số nguyên tử ban đầu của  ${}_{Z_1}^{A_1}X$ ;  $m_1, m_2$  lần lượt là khối lượng  ${}_{Z_1}^{A_1}X$  và  ${}_{Z_2}^{A_2}Y$  sau 2 chu kì bán rã và  $N_1, N_2$  lần lượt là số nguyên tử  ${}_{Z_1}^{A_1}X$  và  ${}_{Z_2}^{A_2}Y$  sau 2 chu kì bán rã.

Ta có:

$$N_1 = \frac{m_1}{A_1} \cdot N_A = \frac{N_0}{4} \rightarrow N_0 = 4 \cdot \frac{m_1}{A_1} \cdot N_A$$

Vì số nguyên tử  ${}_{Z_2}^{A_2}Y$  tạo thành bằng số nguyên tử  ${}_{Z_1}^{A_1}X$  đã bị phân rã, do đó:

$$N_2 = \frac{m_2}{A_2} \cdot N_A = N_0 - \frac{N_0}{4} = \frac{3}{4} N_0$$

$$= 3 \frac{m_1}{A_1} \cdot N_A \rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 3 \frac{A_2}{A_1}$$

**Câu 18.** Đáp án B

Ta có:

$$\frac{H}{H_0} \cdot 100\% = 70,7\% \rightarrow \frac{H_0}{2^{\frac{t}{T}}} = 0,707 \rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 2^{\frac{1}{2}}$$

$$\rightarrow T = 2t = 50 \text{ (ngày)}$$

**Câu 19.** Đáp án A

- Áp dụng định luật bảo toàn số khối:  $210 = A + 206 \rightarrow A = 4$
- Áp dụng định luật bảo toàn điện tích:  $84 = Z + 82 \rightarrow Z = 2$

Vậy hạt X là  ${}^4_2\text{He}$ .

**Câu 20.** Đáp án D

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích và định luật bảo toàn số khối, ta có:

$$\begin{cases} 0 + 92 = 54 + 38 + k \cdot 0 \\ 1 + 235 = 140 + 94 + k \cdot 1 \end{cases} \rightarrow k = 2$$

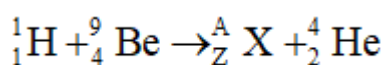
**Câu 21.** Đáp án C

Năng lượng tỏa ra của phản ứng là:

$$\begin{aligned} \Delta E &= (m_D + m_T - m_e - m_n) c^2 \\ &= [(m_p + m_n - \Delta m_D) + (m_p + 2m_n - \Delta m_T) - (2m_p + 2m_n - \Delta m_{\text{He}}) - m_n] c^2 \\ &= (\Delta m_{\text{He}} - \Delta m_D - \Delta m_T) c^2 = (0,030382 - 0,009106 - 0,002491) \cdot 931,5 \text{ (MeV)} \\ &= 17,489 \text{ (MeV)} \end{aligned}$$

**Câu 22.** Đáp án A

- Phương trình phóng xạ:



- Áp dụng định luật bảo toàn số khối:  $1 + 9 = A + 4 \rightarrow A = 6$



- Áp dụng định luật bảo toàn điện tích:  $1 + 4 = Z + 2 \rightarrow Z = 3$

Do đó:  $X = {}^6_3\text{Li}$

Vì

$$\vec{v}_\alpha \perp \vec{v}_H \rightarrow P_{\text{Li}}^2 = P_\alpha^2 + P_H^2 \leftrightarrow 2m_{\text{Li}}K_{\text{Li}} = 2m_\alpha K_\alpha + 2m_H K_H$$

Từ đó:

$$K_{\text{Li}} = \frac{m_\alpha K_\alpha + m_H K_H}{m_{\text{Li}}} = \frac{4.8 + 1.7}{6} = 6,5 (\text{MeV})$$

**Câu 23.** Đáp án C

Các lò phản ứng hạt nhân trong các nhà máy điện nguyên tử hoạt động trong chế độ mà hệ số nhân neutron  $s$  phải thỏa mãn:  $s = 1$

**Câu 24.** Đáp án B

Khối lượng  $P_0$  còn lại sau 69 ngày là:

$$m = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{\sqrt{2}}{2^{\frac{1}{2}}} = 1 (\text{g})$$

**Câu 25.** Đáp án B

Năng lượng nghỉ của 2 gam một chất bất kì là:

$$E_0 = m_0.c^2 = 2.10^{-3}(3.10^8)^2 \approx 1,8.10^{14} (\text{J})$$

$$= \frac{1,8.10^{14}}{36.10^5} (\text{kWh}) = 5.10^7 (\text{kWh})$$