



# CÁC CHỦ ĐỀ BÀI TẬP VẬT LÝ LỚP 12

## TẬP 3

*Lượng tử ánh sáng.  
Vật lý hạt nhân.  
Đề thi quốc gia 2013 - 2015*

**Tác giả: Kiều Quang Vũ**  
**GV: Tr. THPT Nguyễn Công Phương**



## LỜI NÓI ĐẦU

Nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho các em học sinh trong quá trình học tập cũng như ôn tập tốt môn vật lý lớp 12 chuẩn bị cho các kỳ thi trong năm học và kỳ thi THPT quốc gia. Tôi đã tiến hành sưu tầm tổng hợp và biên soạn thành bộ tài liệu " CÁC CHỦ ĐỀ BÀI TẬP VẬT LÝ 12".

Tôi đã chia bộ tài liệu này chia thành ba tập:

Tập 1: Trình bày các chủ đề bài tập trong hai chương dao động điều hòa và sóng cơ.

Tập 2: Trình bày các chủ đề bài tập trong ba chương dao động và sóng điện từ, dòng điện xoay chiều, sóng ánh sáng.

Tập 3: Trình bày các chủ đề bài tập trong hai chương lượng tử ánh sáng, vật lý hạt nhân và Đề thi quốc gia các năm 2013, 2014, 2015.

Riêng trong tập 3 này tôi chỉ trình các dạng toán tính toán cơ bản thường gặp trong thực tế học và trong các đề thi quốc gia trong các chương lượng tử ánh sáng, vật lý hạt nhân, đồng thời đưa ra các đề thi quốc gia các năm 2013, 2014, 2015 và hướng giải quyết các câu hỏi của đề thi. Ở đây cũng giống như tôi không đi sâu vào việc trình bày lý thuyết cũng như đưa ra các câu hỏi trắc nghiệm dạng lý thuyết bởi vì phần lý thuyết tôi mạn phép trình bày trong một tập tài liệu chuyên biệt về lý thuyết và các câu trắc nghiệm lý thuyết. Riêng trong phần đề thi quốc gia các năm trong quá trình giải tôi sẽ trình bày các cách giải khác nhau để đi đến kết quả từ đó học sinh rút ra được cách giải tối ưu cho bản thân.

Tuy nhiên trong quá trình sưu tầm và biên soạn theo ý kiến chủ quan cá nhân nên sẽ không tránh nhưng sai lầm, thiếu sót mong rằng các đồng nghiệp và học sinh đóng góp ý kiến để bộ tài liệu ngày càng hoàn thiện hơn.

Email: [vly2011@gmail.com](mailto:vly2011@gmail.com)

Phone: 01224491154.

Tác giả



## MỤC LỤC

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CHƯƠNG VI: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG.....</b>                                     | <b>3</b>  |
| CHỦ ĐỀ 1: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN NGOÀI.....                                   | 3         |
| CHỦ ĐỀ 2: TIA X .....  | 13        |
| CHỦ ĐỀ 3: MẪU NGUYÊN TỬ BOR - QUANG PHỔ HIDRO .....                          | 17        |
| CHỦ ĐỀ 4: HIỆN TƯỢNG QUANG - PHÁT QUANG; TIA LAZE .....                      | 23        |
| <b>CHƯƠNG VII: VẬT LÝ HẠT NHÂN.....</b>                                      | <b>25</b> |
| CHỦ ĐỀ 1: ĐẠI CƯƠNG VẬT LÝ HẠT NHÂN.....                                     | 25        |
| CHỦ ĐỀ 2: PHÓNG XẠ .....   | 30        |
| CHỦ ĐỀ 3: PHẢN ỨNG HẠT NHÂN .....  | 37        |
| <b>PHẦN 2: CÁC ĐỀ THI ĐẠI HỌC VÀ QUỐC GIA CÁC NĂM 2013, 2014, 2015 .....</b> | <b>45</b> |
| ĐỀ THI ĐẠI HỌC NĂM 2013.....   | 45        |
| ĐỀ THI ĐẠI HỌC NĂM 2014.....   | 56        |
| ĐỀ THI THPT QUỐC GIA NĂM 2015.....   | 66        |



## CHƯƠNG VI: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG.

### CHỦ ĐỀ 1: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN NGOÀI

#### I - PHƯƠNG PHÁP

##### 1. Theo thuyết lượng tử ánh sáng:

- Năng lượng của photon theo thuyết lượng tử ánh sáng:  $\varepsilon = h.f = \frac{hc}{\lambda}$

Trong đó:

+  $h = 6,625.10^{-34}$  J.s: hằng số Planck.

+  $f$ : tần số ánh sáng.

+  $c = 3.10^8$  m/s: vận tốc ánh sáng.

+  $\lambda$ : bước sóng ánh sáng.

\* Lưu ý khi tính toán năng lượng của photon ta thường dùng công thức tính nhanh sau đây:

$$\varepsilon = \begin{cases} \frac{1,9875.10^{-19}}{\lambda[\mu m]} & \text{tính theo đơn vị (J)} \\ \frac{1,9875}{1,6.\lambda[\mu m]} & \text{tính theo đơn vị (eV)} \end{cases}$$

##### 2. Hiện tượng quang điện ngoài

Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi ánh sáng kích thích chiếu vào tấm kim loại có bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng bước sóng  $\lambda_0$ .  $\lambda_0$  được gọi là giới hạn quang điện của kim loại đó.

$$\lambda \leq \lambda_0$$

##### 3. Các công thức quang điện cơ bản

- Công thức Anhxtanh về hiện tượng quang điện ngoài:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv_0^2$$

Hay

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2}mv_0^2$$

- Công thoát của electron:  $A = \frac{hc}{\lambda} - \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{hc}{\lambda_0}$

$$\text{Trong đó khi tính nhanh thường dùng: } A = \begin{cases} \frac{1,9875.10^{-19}}{\lambda_0[\mu m]} & \text{tính theo đơn vị (J)} \\ \frac{1,9875}{1,6.\lambda_0[\mu m]} & \text{tính theo đơn vị (eV)} \end{cases}$$

- Động năng ban đầu cực đại của electron:

$$W_{\text{đmax}} = \frac{1}{2}mv_0^2 = |e|U$$

- Công suất của nguồn sáng- hoặc công suất chiếu sáng:  $P = n_\lambda.\varepsilon = n_\lambda.hf = n_\lambda.\frac{hc}{\lambda}$

- Số photon do nguồn sáng phát ra trong 1 đơn vị thời gian:  $n_\lambda = \frac{P\lambda}{hc}$

- Cường độ dòng quang điện bão hòa:  $I_{bh} = n_e.e = \frac{N_e}{t}.e$

- Số electron bật khỏi bề mặt kim loại trong 1 đơn vị thời gian:  $n_e = \frac{I_{bh}}{e}$

- Hiệu suất phát quang:  $H = \frac{n_e}{n_\lambda} \times 100\% = \frac{P.\lambda.I_{bh}}{e.h.c} \times 100\%$

##### Giải thích về ký hiệu:

+  $\varepsilon$ : Năng lượng photon (J)

+  $h$ : Hằng số planck  $h = 6,625.10^{-34}$  J.s.

+  $c$ : Vận tốc ánh sáng trong chân không.  $c = 3.10^8$  m/s.

+  $f$ : Tần số của ánh sáng kích thích (Hz)

+  $\lambda$ : Bước sóng kích thích (m)



- +  $\lambda_0$ : Giới hạn quang điện (m)
- +  $m$ : Khối lượng electron.  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg
- +  $v$ : Vận tốc e quang điện (m/s)
- +  $W_{\text{dmax}}$ : Động năng cực đại của e quang điện (J)
- +  $U_h$ : Hiệu điện thế hãm, giá trị hiệu điện thế mà các e quang điện không thể bứt ra ngoài
- +  $P$ : Công suất của nguồn kích thích (J)
- +  $n_\lambda$ : số photon đập tới ca tốt trong 1s
- +  $n_e$ : Số e bứt ra khỏi catot trong 1 s
- +  $e$ : điện tích nguyên tố  $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C
- +  $H$ : Hiệu suất lượng tử. (%)
- +  $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

### 3. Định lý động năng:

$$W_d - W_{d0} = U_{AK} \cdot q$$

Trong đó  $U_{AK}$  có thể mang giá trị dương hoặc âm.

## II. MỘT SỐ BÀI TOÁN CẦN CHÚ Ý

\* **Bài toán 1:** Xác định bán kính quỹ đạo của electron trong từ trường

+ Lực Lorentz:  $F_{\text{Lorentz}} = q_e \cdot v \cdot B$

+ Lực hướng tâm:  $F_{ht} = m \frac{v^2}{r}$

- Bán kính quỹ đạo của electron chuyển động trong điện trường:  $R = \frac{mv^2}{q_e v B}$

\* **Bài toán 2:** Xác định điện tích của quả cầu kim loại đặt trong không khí khi bị chiếu sáng để hiện tượng quang điện ngoài xảy ra:

$$q = \frac{U_h \cdot R}{k}$$

\* **Bài toán 3:** Xác định độ lệch cực đại của e quang điện khi đến anot:

- Thời gian electron quang điện chuyển động trong điện trường:

$$t = \sqrt{\frac{2m_e d^2}{q U_{AK}}}$$

- Vận tốc ban đầu:

$$v_0 = \sqrt{\frac{2|q_e U_h|}{m_e}}$$

- Bán kính quỹ đạo:  $R = 2d \sqrt{\frac{|U_h|}{U_{AK}}}$

Trong đó:

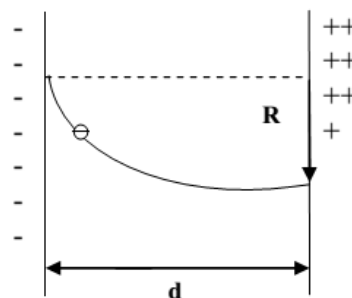
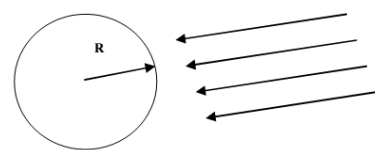
- +  $q_e$  điện tích electron.
- +  $U_h$  hiệu điện thế hãm.
- +  $d$ : khoảng cách giữa Anot và Katot.
- +  $m_e$ : khối lượng electron.
- +  $U_{AK}$ : điện áp giữa Anot và Katot.

## III. MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP MẪU

**Ví dụ 1:** Một ngọn đèn ra pha ánh sáng màu đỏ có bước sóng  $\lambda = 0,7 \mu\text{m}$ . Hãy xác định năng lượng của photon ánh sáng.

**Giải**

$$\text{Năng lượng của photon ánh sáng } \varepsilon = \frac{1,9875}{1,6 \cdot \lambda} = 1,77 \text{ eV}$$





**Ví dụ 2:** Một ngọn đèn phát ra ánh sáng đỏ với công suất  $P = 2W$ , bước sóng của ánh sáng  $\lambda = 0,7 \mu m$ . Xác định số photon đèn phát ra trong 1s.

**Giải**

Số photon do đèn phát ra:  $n_\lambda = \frac{P\lambda}{hc} = \frac{2 \cdot 0,7 \cdot 10^{-6}}{1,9875 \cdot 10^{-19}} = 7,04 \cdot 10^{18}$  hạt

**Ví dụ 3:** Một tấm kim loại có giới hạn quang điện  $\lambda_0 = 0,6 \mu m$ , được chiếu sáng bởi bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,5 \mu m$ . Hãy xác định vận tốc cực đại của e quang điện.

**Giải**

Áp dụng công thức:  $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2hc}{m}(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0})} = 3,82 \cdot 10^5 m/s$

**Ví dụ 4:** Chiếu bức xạ có bước sóng phù hợp vào một tấm kim loại, thì hiện tượng quang điện xảy ra. Người ta đo được cường độ dòng quang điện bão hòa là  $I = 2mA$ . Hãy xác định số e quang điện phát ra trong một giây? Cho  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$ .

**Giải**

Số electron thoát ra khỏi bề mặt kim loại trong 1s:  $n_e = \frac{I}{q_e} = 1,25 \cdot 10^{16}$  hạt

**Ví dụ 5:** Một tấm kim loại có giới hạn quang điện  $\lambda_0 = 0,6 \mu m$ , được chiếu sáng bởi 2 bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,5 \mu m$  và  $\lambda_2 = 0,55 \mu m$ . Hãy xác định vận tốc cực đại của e quang điện.

**Giải**

Khi tấm kim loại bị chiếu sáng bởi 2 hay nhiều bức xạ khác nhau thì khi tính  $v_{max}$  hoặc  $|U_h|$  lớn nhất theo bức xạ có năng lượng lớn nhất (tức là có bước sóng nhỏ nhất).

Vì  $\lambda_1 < \lambda_2$ . Nên khi vận tốc electron cực đại sẽ ứng với kích thích bằng  $\lambda_1$

Áp dụng công thức:  $v_0 = \sqrt{\frac{2hc}{m}(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0})} = 3,82 \cdot 10^5 m/s$

**Ví dụ 6:** Chiếu vào catot của một tế bào quang điện các bức xạ có bước sóng  $\lambda = 400nm$  và  $\lambda_1 = 0,25\mu m$  thì thấy vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện gấp đôi nhau. Xác định công thoát electron của kim loại làm catot.

**Giải**

Do  $\lambda > \lambda_1$  nên  $v_{02} = 2v_{01} \Rightarrow W_{dmax2} = 4W_{dmax1}$

Áp dụng hệ thức Anhxtanh:  $\frac{hc}{\lambda} = A + W_{dmax}$  cho từng bước sóng.

+ Bước sóng  $\lambda$ :  $\frac{hc}{\lambda} = A + W_{dmax1}$  (1)

+ Bước sóng  $\lambda_1$ :  $\frac{hc}{\lambda_1} = A + W_{dmax2}$  (2)

Từ (1) và (2) suy ra:  $\frac{4hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_1} = 3A \Rightarrow A = \frac{1}{3}(\frac{4hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_1}) = \frac{1,9875 \cdot 10^{-19}}{3}(\frac{4}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_1})$

Vậy  $A = 3,9750 \cdot 10^{-19}J$

**Ví dụ 7:** Chiếu lần lượt các bức xạ có tần số  $f, 3f, 5f$  vào catot của tế bào quang điện thì vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện lần lượt là  $v, 3v, kv$ . Giá trị  $k$  là

**Giải**

Áp dụng hệ thức Anhxtanh  $hf = A + W_{dmax}$  đối với 3 tần số  $f, 3f, 5f$  ta có:

+ Tần số  $f$ :  $hf = A + W_{dmax}$  (1)

+ Tần số  $3f$ :  $3.hf = A + 9W_{dmax}$  (2)

+ Tần số  $5f$ :  $5.hf = A + k^2W_{dmax}$  (3)

Từ (2) cho (1) ta suy ra:  $2hf = 8W_{dmax} \Rightarrow hf = 4W_{dmax}$  (4)

Thay (4) vào (1) ta có:  $A = hf - W_{dmax} = 3W_{dmax}$  (5)

Thay (5) vào (3) ta có:  $\Rightarrow 20W_{dmax} = 3W_{dmax} + k^2.W_{dmax}$

**Biên soạn: Kiều Quang Vũ - Tr. THPT NCP**



$$\Rightarrow k^2 = 17. \Rightarrow k = \sqrt{17}$$

**Ví dụ 8:** Catốt của tế bào quang điện chân không là một tấm kim loại phẳng có giới hạn quang điện là  $\lambda_0 = 0,6 \mu\text{m}$ . Chiếu vào catốt ánh sáng có bước sóng  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ . Anốt cũng là tấm kim loại phẳng cách catốt 1cm. Giữa chúng có một hiệu điện thế 10V. Tìm bán kính lớn nhất trên bề mặt anốt có quang electron đập tới.

**Giải**

Ta có:  $U_h = \frac{1,9875}{1,6} \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$

Áp dụng công thức:  $R = 2d \sqrt{\frac{|U_h|}{U_{AK}}} = 4,06 \times 10^{-3} \text{ m}$

Vậy  $R = 4,06 \text{ mm}$

#### IV. BÀI TẬP THỰC HÀNH

**Câu 1:** Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện  $0,35 \mu\text{m}$ . Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra khi chùm bức xạ có bước sóng là

- A.  $0,1 \mu\text{m}$                       B.  $0,2 \mu\text{m}$                       C.  $0,3 \mu\text{m}$                       D.  $0,4 \mu\text{m}$

**Câu 2:** Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào catốt của tế bào quang điện để triệt tiêu dòng quang điện thì hiệu điện thế hãm có giá trị tuyệt đối là 1,9V. Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron là bao nhiêu?

- A.  $5,2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .                      B.  $6,2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .                      C.  $7,2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .                      D.  $8,17 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .

**Câu 3:** Chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng 400 nm vào catốt của một tế bào quang điện, được làm bằng Na. Giới hạn quang điện của Na là  $0,50 \mu\text{m}$ . Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là

- A.  $3,28 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .                      B.  $4,67 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .                      C.  $5,45 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .                      D.  $6,33 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .

**Câu 4:** Chiếu vào catốt của một tế bào quang điện một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng  $0,330 \mu\text{m}$ . Để triệt tiêu dòng quang điện cần một hiệu điện thế hãm có giá trị tuyệt đối là 1,38V. Công thoát của kim loại dùng làm catốt là

- A. 1,16 eV                      B. 1,94 eV                      C. 2,38 eV                      D. 2,72 eV

**Câu 5:** Chiếu vào catốt của một tế bào quang điện một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng  $0,330 \mu\text{m}$ . Để triệt tiêu quang điện cần một hiệu điện thế hãm có giá trị tuyệt đối là 1,38 V. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là

- A.  $0,521 \mu\text{m}$                       B.  $0,442 \mu\text{m}$                       C.  $0,440 \mu\text{m}$                       D.  $0,385 \mu\text{m}$

**Câu 6:** Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng  $0,276 \mu\text{m}$  vào catốt của một tế bào quang điện thì hiệu điện hãm có giá trị tuyệt đối bằng 2 V. Công thoát của kim loại dùng làm catốt là:

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

**Câu 7:** Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng  $0,20 \mu\text{m}$  vào một quả cầu bằng đồng, đặt cô lập về điện. Giới hạn quang điện của đồng là  $0,30 \mu\text{m}$ . Điện thế cực đại mà quả cầu đạt được so với đất là:

- A. 1,34 V.                      B. 2,07 V.                      C. 3,12 V.                      D. 4,26 V.

**Câu 8:** Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,18 \mu\text{m}$  vào catốt của một tế bào quang điện. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là  $\lambda_0 = 0,3 \mu\text{m}$ . Hiệu điện thế hãm để triệt tiêu dòng quang điện là

- A.  $U_h = -1,85 \text{ V}$                       B.  $U_h = -2,76 \text{ V}$                       C.  $U_h = -3,20 \text{ V}$                       D.  $U_h = -4,25 \text{ V}$

**Câu 9:** Kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện có công thoát là 2,2 eV. Chiếu vào catốt bức xạ điện từ có bước sóng  $\lambda$ . Để triệt tiêu dòng quang điện cần đặt một hiệu điện thế hãm  $U_h = U_{KA} = 0,4 \text{ V}$ . Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là

- A.  $0,4342 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ .                      B.  $0,4824 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ .                      C.  $0,5236 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ .                      D.  $0,5646 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ .





**Câu 10:** Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát là  $2,2 \text{ eV}$ . Chiếu vào catôt bức xạ điện từ có bước sóng  $\lambda$ . Để triệt tiêu dòng quang điện cần đặt một hiệu điện thế hãm  $|U_h| = U_{KA} = 0,4 \text{ V}$ . Tần số của bức xạ điện từ là

- A.  $3,75 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .      B.  $4,58 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .      C.  $5,83 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .      D.  $6,28 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

**Câu 11:** Công thoát của kim loại Na là  $2,48 \text{ eV}$ . Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng  $0,36 \mu\text{m}$  vào tế bào quang điện có catôt làm bằng Na. Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là:

- A.  $5,84 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .      B.  $6,24 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .      C.  $5,84 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ .      D.  $6,24 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ .

**Câu 12:** Công thoát của kim loại Na là  $2,48 \text{ eV}$ . Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng  $0,36 \mu\text{m}$  vào tế bào quang điện có catôt làm bằng Na thì cường độ dòng quang điện bão hoà là  $3 \mu\text{A}$ . Số electron bị bứt ra khỏi catôt trong mỗi giây là

- A.  $1,875 \cdot 10^{13}$       B.  $2,544 \cdot 10^{13}$       C.  $3,263 \cdot 10^{12}$       D.  $4,827 \cdot 10^{12}$

**Câu 13:** Kim loại làm catôt của tế bào quang điện có công thoát  $A = 3,45 \text{ eV}$ . Khi chiếu vào 4 bức xạ điện từ có  $\lambda_1 = 0,25 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,4 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,56 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_4 = 0,2 \mu\text{m}$  thì bức xạ nào xảy ra hiện tượng quang điện

- A.  $\lambda_3, \lambda_2$       B.  $\lambda_1, \lambda_4$ .      C.  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_4$       D. cả 4 bức xạ trên

**Câu 14:** Một kim loại làm catôt của tế bào quang điện có công thoát là  $A = 3,5 \text{ eV}$ . Chiếu vào catôt bức xạ có bước sóng nào sau đây thì gây ra hiện tượng quang điện.

- A.  $3,35 \mu\text{m}$       B.  $0,355 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ .      C.  $35,5 \mu\text{m}$       D.  $0,355 \mu\text{m}$

**Câu 15:** Năng lượng photon của một bức xạ là  $3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Tần số của bức xạ bằng

- A.  $5 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$       B.  $6 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$       C.  $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$       D.  $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

**Câu 16:** Một ngọn đèn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ . Công suất đèn là  $P = 10 \text{ W}$ . số photon mà ngọn đèn phát ra trong  $10 \text{ s}$  là:

- A.  $N = 3 \cdot 10^{20}$       B.  $N = 5 \cdot 10^{15}$       C.  $N = 6 \cdot 10^{18}$       D.  $N = 2 \cdot 10^{22}$

**Câu 17:** Cường độ dòng quang điện bão hòa trong tế bào quang điện là  $I = 0,5 \text{ mA}$ . Số electron đến được anôt trong mỗi phút là?

- A.  $N = 3,125 \cdot 10^{15}$       B.  $N = 5,64 \cdot 10^{18}$       C.  $N = 2,358 \cdot 10^{16}$       D.  $N = 1,875 \cdot 10^{17}$

**Câu 18:** Cường độ dòng quang điện bão hòa là  $I = 0,32 \text{ mA}$ . Biết rằng chỉ có  $80\%$  số electron tách ra khỏi catôt được chuyển động về anôt. Số electron tách ra khỏi catôt trong thời gian  $20 \text{ s}$  là?

- A.  $N = 3,2 \cdot 10^{16}$       B.  $6,8 \cdot 10^{15}$       C.  $N = 5 \cdot 10^{16}$       D.  $2,4 \cdot 10^{17}$

**Câu 19:** Chiếu một bức xạ điện từ có bước sóng  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$  vào một bề mặt của tế bào quang điện tạo ra dòng bão hòa  $I = 0,32 \text{ A}$ . Công suất bức xạ chiếu vào catôt là  $P = 1,5 \text{ W}$ . Hiệu suất lượng tử là?

- A.  $H = 46\%$       B.  $H = 53\%$       C.  $H = 84\%$       D.  $H = 67\%$

**Câu 20:** Giới hạn quang điện của Xesi là  $0,66 \mu\text{m}$ , chiếu vào kim loại kim loại này bức xạ điện từ có bước sóng  $0,5 \mu\text{m}$ . Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện khi bứt ra khỏi kim loại là?

- A.  $W_{\text{dmax}} = 2,48 \cdot 10^{-19} \text{ J}$       B.  $W_{\text{dmax}} = 5,40 \cdot 10^{-20} \text{ J}$

- C.  $W_{\text{dmax}} = 8,25 \cdot 10^{-19} \text{ J}$       D.  $W_{\text{dmax}} = 9,64 \cdot 10^{-20} \text{ J}$

**Câu 21:** Chiếu một chùm photon có bước sóng  $\lambda$  vào tấm kim loại có giới hạn quang điện  $\lambda_0$ . Hiện tượng quang điện xảy ra Động năng ban đầu cực đại của các quang electron là  $2,65 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Tìm vận tốc cực đại của các electron quang điện.

- A.  $v_{\text{max}} = 7,063 \cdot 10^5 \text{ m/s}$       B.  $v_{\text{max}} = 7,63 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

- C.  $v_{\text{max}} = 7,63 \cdot 10^5 \text{ m/s}$       D.  $v_{\text{max}} = 5,8 \cdot 10^{11} \text{ m/s}$

**Câu 22:** Một chùm photon có  $f = 4,57 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Tìm số photon được phát ra trong một s, biết công suất của nguồn trên là  $1 \text{ W}$ .





A.  $3,3.10^{18}$                       B.  $3,03.10^{18}$                       C.  $4,05.10^{19}$                       D.  $4.10^{18}$

**Câu 23:** Chiếu các bức xạ có  $f_1 = 6,5.10^{14}$  Hz;  $f_2 = 5,5.10^{14}$  Hz;  $f_3 = 7.10^{14}$  Hz vào tấm kim loại có giới hạn quang điện là  $0,5\mu\text{m}$ . Có bao nhiêu bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện?

A. 0                                      B. 1                                      C. 2                                      D. 3

**Câu 24:** Chiếu một bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,4\mu\text{m}$  vào catot của một tế bào quang điện. Cho công thoát electron của catot là  $A = 2\text{eV}$ . Đặt giữa anot và catot hiệu điện thế  $U_{AK} = 5\text{V}$ . Động năng cực đại của các electron quang điện khi nó đến anot là?

A.  $4,2\text{eV}$                               B.  $6,1\text{eV}$                               C.  $9,8\text{eV}$                               D.  $12,4\text{eV}$

**Câu 25:** lần lượt chiếu 2 ánh sáng có bước sóng  $\lambda_1 = 0,54\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,35\mu\text{m}$  vào một tấm kim loại làm catot của một tế bào quang điện người ta thấy vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron thoát ra từ catot ở trường hợp dùng bức xạ này gấp đôi bức xạ kia. Công thoát electron của kim loại đó là?

A.  $1,05\text{eV}$                               B.  $1,88\text{eV}$                               C.  $2,43\text{eV}$                               D.  $3,965\text{eV}$

**Câu 26:** Kim loại dùng làm catot của tế bào quang điện có công thoát electron là  $2,5\text{eV}$ . Chiếu vào catot bức xạ có tần số  $f = 1,5.10^{15}$  Hz. Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện là:

A.  $3,71\text{eV}$                               B.  $4,85\text{eV}$                               C.  $5,25\text{eV}$                               D.  $7,38\text{eV}$

**Câu 27:** Catot của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện  $\lambda_0 = 0,5\mu\text{m}$ . Muốn có dòng quang điện trong mạch thì ánh sáng kích thích phải có tần số:

A.  $f \geq 2,5.10^{14}$  Hz                      B.  $f \geq 4,2.10^{14}$  Hz                      C.  $f \geq 6.10^{14}$  Hz                      D.  $f \geq 8.10^{14}$  Hz

**Câu 28:** Khi chiếu lần lượt hai bức xạ điện từ có bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  với  $\lambda_2 = 2\lambda_1$  vào một tấm kim loại thì tỉ số động năng ban đầu cực đại của quang electron bứt ra khỏi kim loại là 9. Giới hạn quang điện của kim loại là  $\lambda_0$ . Mối quan hệ giữa bước sóng  $\lambda_1$  và giới hạn quang điện  $\lambda_0$  là?

A.  $\lambda_1 = \frac{3}{5}\lambda_0$                               B.  $\lambda_1 = \frac{5}{7}\lambda_0$                               C.  $\lambda_1 = \frac{5}{16}\lambda_0$                               D.  $\lambda_1 = \frac{7}{16}\lambda_0$

**Câu 29:** Chiếu ánh sáng có bước sóng  $\lambda = 0,4\mu\text{m}$  vào catot của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có công thoát  $A = 2,48\text{eV}$ . Nếu hiệu điện thế giữa anot và catot là  $U_{AK} = 4\text{V}$  thì động năng lớn nhất của quang electron khi đập vào anot là:

A.  $52,12.10^{-19}$  J                              B.  $7,4.10^{-19}$  J                              C.  $64.10^{-19}$  J                              D.  $45,72.10^{-19}$  J

**Câu 30:** Một tấm kim loại có giới hạn quang điện  $\lambda_0 = 0,275\mu\text{m}$  được đặt cô lập về điện. Người ta chiếu sáng nó bằng bức xạ có bước sóng  $\lambda$  thì thấy điện thế cực đại của tấm kim loại này là  $2,4\text{V}$ . Bước sóng  $\lambda$  của ánh sáng kích thích là.

A.  $0,2738\mu\text{m}$                               B.  $0,1795\mu\text{m}$                               C.  $0,4565\mu\text{m}$                               D.  $3,259\mu\text{m}$

**Câu 31:** Khi chiếu vào catot của một tế bào quang điện có dòng quang điện bão hòa  $I_{bh} = 5\mu\text{A}$  và hiệu suất quang điện  $H = 0,6\%$ . Số photon tới catot trong mỗi giây là:

A.  $2,5.10^{15}$                               B.  $3,8.10^{15}$                               C.  $4,3.10^{15}$                               D.  $5,2.10^{15}$

**Câu 32:** Khi chiếu vào catot của một tế bào quang điện bằng xeri một bức xạ  $\lambda$ , người ta thấy vận tốc của quang electron cực đại tại anot là  $8.10^5$  m/s nếu hiệu điện thế giữa anot và catot  $U_{AK} = 1,2\text{V}$ . Hiệu điện thế hãm  $U_h$  đối với bức xạ trên là:

A.  $0,62\text{V}$                                       B.  $1,2\text{V}$                                       C.  $2,4\text{V}$                                       D.  $3,6\text{V}$

**Câu 33:** Chiếu ánh sáng có bước sóng  $\lambda = 0,3\mu\text{m}$  vào catot của một tế bào quang điện, dòng quang điện bão hòa có giá trị  $1,8\text{mA}$ . Biết hiệu suất lượng tử của hiện tượng quang điện  $H = 1\%$ . Công suất bức xạ mà catot nhận được là:

A.  $1,49\text{W}$                                       B.  $0,149\text{W}$                                       C.  $0,745\text{W}$                                       D.  $7,45\text{W}$

**Câu 34:** Chiếu vào catot của một tế bào quang điện một bức xạ bước sóng  $\lambda$  với công suất  $P$ ,



ta thấy cường độ dòng quang điện bão hoà có giá trị  $I$ . Nếu tăng công suất bức xạ này lên 20% thì thấy cường độ dòng quang điện bão hoà tăng 10%. Hiệu suất lượng tử sẽ:

- A. Tăng 8,3%      B. Giảm 8,3%      C. Tăng 15%      D. Giảm 15%

**Câu 35:** Chiếu một bức xạ điện từ có bước sóng  $0,5\mu\text{m}$  lên mặt kim loại dùng làm catot của một tế bào quang điện, thu được dòng bão hoà có  $I = 4\text{mA}$ . Công suất của bức xạ điện từ là  $P = 2,4\text{W}$ . Hiệu suất lượng tử của hiệu ứng quang điện là:

- A. 0,152%      B. 0,414%      C. 0,634%      D. 0,966%

**Câu 36:** Chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,546\mu\text{m}$  lên một tấm kim loại có giới hạn quang điện  $\lambda_0$ . Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và cho chúng bay vào từ trường đều theo hướng vuông góc với các đường cảm ứng từ có  $B = 10^{-4}\text{T}$ . Biết bán kính cực đại của quỹ đạo các electron là  $R = 23,32\text{mm}$ . Giới hạn quang điện là:

- A.  $0,38\mu\text{m}$       B.  $0,52\mu\text{m}$       C.  $0,69\mu\text{m}$       D.  $0,85\mu\text{m}$

**Câu 37:** Chiếu lần lượt các bức xạ có tần số  $f$ ,  $2f$ ,  $4f$  vào catot của tế bào quang điện thì vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện lần lượt là  $v$ ,  $2v$ ,  $kv$ . Xác định giá trị  $k$ ?

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

**Câu 38:** Một tấm kim loại có giới hạn quang điện ngoài  $\lambda_0 = 0,46\mu\text{m}$ . Hiện tượng quang điện ngoài sẽ xảy ra với nguồn bức xạ

- A. Hồng ngoại có công suất 100W.      B. Tử ngoại có công suất 0,1W.  
C. Có bước sóng  $0,64\mu\text{m}$  có công suất 20W.      D. Hồng ngoại có công suất 11W.

**Câu 39:** Catot của một tế bào quang điện làm bằng Vonfram có công thoát là  $7,2 \cdot 10^{-19}\text{J}$ , bước sóng của ánh sáng kích thích là  $0,18\mu\text{m}$ . Để triệt tiêu hoàn toàn dòng quang điện phải đặt vào hai đầu Anốt và Catot một hiệu điện thế hãm là

- A. 2,37V;      B. - 2,4V      C. 2,57V;      D. 2,67V.

**Câu 40:** Chiếu một chùm sáng tử ngoại có bước sóng  $0,25\mu\text{m}$  vào một lá Vonfram có công thoát 4,5eV. Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện khi bắn ra khỏi mặt là Vonfram là:

- A.  $4,06 \cdot 10^5\text{ m/s}$       B.  $3,72 \cdot 10^5\text{ m/s}$ ;      C.  $4,81 \cdot 10^5\text{ m/s}$ ;      D.  $1,24 \cdot 10^6\text{ m/s}$ .

**Câu 41:** Chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,552\mu\text{m}$  với công suất  $P = 1,2\text{W}$  vào catot của một tế bào quang điện, dòng quang điện bão hoà có cường độ  $I_{bh} = 2\text{mA}$ . Tính hiệu suất lượng tử của hiện tượng quang điện.

- A. 0,65%      B. 0,375%      C. 0,55%      D. 0,425%

**Câu 42:** Chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,4\mu\text{m}$  vào catot của một tế bào quang điện. Công thoát electron của kim loại làm catot là  $A = 2\text{eV}$ . Giá trị điện áp đặt vào hai đầu anot và catot để triệt tiêu dòng quang điện là

- A.  $U_{AK} \leq 1,1\text{V}$ .      B.  $U_{AK} \leq - 1,2\text{V}$ .      C.  $U_{AK} \leq - 1,4\text{V}$ .      D.  $U_{AK} \leq 1,5\text{V}$ .

**Câu 43:** Chiếu một bức xạ  $\lambda = 0,41\mu\text{m}$  vào katot của tế bào quang điện thì  $I_{bh} = 60\text{mA}$ , công suất của nguồn là 3,03W. Hiệu suất lượng tử là

- A. 6%      B. 9%      C. 18%      D. 25%

**Câu 44:** Khi chiếu ánh sáng có bước sóng  $\lambda$  vào katot của tế bào quang điện thì e bứt ra có  $v_{0\text{max}} = v$ , nếu chiếu  $\lambda' = 0,75\lambda$  thì  $v_{0\text{max}} = 2v$ , biết  $\lambda = 0,4\mu\text{m}$ . Bước sóng giới hạn của katot là

- A.  $0,42\mu\text{m}$       B.  $0,45\mu\text{m}$       C.  $0,48\mu\text{m}$       D.  $0,51\mu\text{m}$

**Câu 45:** Chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,489\mu\text{m}$  vào catot của tế bào quang điện. Biết công suất của chùm bức xạ kích thích chiếu vào catot là 20,35mW. Số photon đập vào mặt catot trong 1 giây là:

- A.  $1,3 \cdot 10^{18}$       B.  $5 \cdot 10^{16}$       C.  $4,7 \cdot 10^{18}$       D.  $10^{17}$



**Câu 46:** Một quả cầu bằng kim loại có giới hạn quang điện là  $0,277\mu\text{m}$  được đặt cô lập với các vật khác. Chiếu vào quả cầu ánh sáng đơn sắc có  $\lambda < \lambda_0$  thì quả cầu nhiễm điện & đạt tới điện thế cực đại là  $5,77\text{V}$ . Tính  $\lambda$ ?

- A.  $0,1211\mu\text{m}$       B.  $1,1211\mu\text{m}$       C.  $2,1211\mu\text{m}$       D.  $3,1211\mu\text{m}$

**Câu 47:** Công thoát electron của một kim loại là  $2,4\text{ eV}$ . Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ có tần số  $f_1 = 10^{15}\text{ Hz}$  và  $f_2 = 1,5 \cdot 10^{15}\text{ Hz}$  vào tấm kim loại đó đặt cô lập thì điện thế lớn nhất của tấm kim đó là:

- A.  $1,74\text{ V}$ .      B.  $3,81\text{ V}$ .      C.  $5,55\text{ V}$ .      D.  $2,78\text{ V}$ .

**Câu 48:** Công thoát của một kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện là  $A$ , giới hạn quang điện của kim loại này là  $\lambda_0$ . Nếu chiếu bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,6\lambda_0$  vào catốt của tế bào quang điện trên thì động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện là

- A.  $0,66A$       B.  $5A/3$       C.  $1,5A$       D.  $2A/3$

**Câu 49:** Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện khi bứt ra khỏi catốt của một tế bào quang điện là  $2,065\text{ eV}$ . Biết vận tốc cực đại của các electron quang điện khi tới anốt là  $2,909 \cdot 10^6\text{ m/s}$ . Hiệu điện thế giữa anốt (A) và catốt (K) của tế bào quang điện là

- A.  $U_{AK} = -24\text{ V}$       B.  $U_{AK} = +24\text{ V}$       C.  $U_{AK} = -22\text{ V}$       D.  $U_{AK} = +22\text{ V}$

**Câu 50:** Chiếu một chùm sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 570\text{ nm}$  và có công suất  $P = 0,625\text{ W}$  được chiếu vào catốt của một tế bào quang điện. Biết hiệu suất lượng tử  $H = 90\%$ . Cường độ dòng quang điện bão hòa là:

- A.  $0,179\text{ A}$ .      B.  $0,125\text{ A}$ .      C.  $0,258\text{ A}$ .      D.  $0,416\text{ A}$ .

**Câu 51:** Kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện có công thoát  $A = 2,2\text{ eV}$ . Chiếu vào catốt một bức xạ có bước sóng  $\lambda$ . Muốn triệt tiêu dòng quang điện, người ta phải đặt vào anốt và catốt một hiệu điện thế hãm có độ lớn  $U_h = 0,4\text{ V}$ . Bước sóng  $\lambda$  của bức xạ có thể nhận giá trị nào sau đây?

- A.  $0,678\mu\text{m}$ .      B.  $0,577\mu\text{m}$ .      C.  $0,448\mu\text{m}$ .      D.  $0,478\mu\text{m}$ .

**Câu 52:** Lần lượt chiếu vào catốt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ có bước sóng  $\lambda_1 = \lambda_0/3$  và  $\lambda_2 = \lambda_0/9$ ;  $\lambda_0$  là giới hạn quang điện của kim loại làm catốt. Tỷ số hiệu điện thế hãm tương ứng với các bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  là:

- A.  $U_1/U_2 = 2$ .      B.  $U_1/U_2 = 1/4$ .      C.  $U_1/U_2 = 4$ .      D.  $U_1/U_2 = 1/2$ .

**Câu 53:** Chiếu lần lượt hai bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  vào catot của tế bào quang điện. Các electron bật ra với vận tốc ban đầu cực đại lần lượt là  $v_1$  và  $v_2$  với  $v_1 = 2v_2$ . Tỷ số các hiệu điện thế hãm  $U_{h1}/U_{h2}$  để các dòng quang điện triệt tiêu là:

- A. 4      B. 3      C. 2      D. 5

**Câu 54:** Công thoát của electron ra khỏi bề mặt catốt của một tế bào quang điện là  $2\text{ eV}$ . Năng lượng của photon chiếu tới là  $6\text{ eV}$ . Hiệu điện thế hãm cần đặt vào tế bào quang điện là bao nhiêu để có thể làm triệt tiêu dòng quang điện

- A.  $-4\text{ V}$ .      B.  $-8\text{ V}$ .      C.  $-3\text{ V}$ .      D.  $-2\text{ V}$ .

**Câu 55:** Catốt của một tế bào quang điện làm bằng vonfram. Biết công thoát của electron đối với vonfram là  $7,2 \cdot 10^{-19}\text{ J}$  và bước sóng của ánh sáng kích thích là  $0,180\mu\text{m}$ . Để triệt tiêu hoàn toàn dòng quang điện, phải đặt vào hai đầu anốt và catốt một hiệu điện thế hãm có giá trị tuyệt đối là

- A.  $U_h = 3,50\text{ V}$       B.  $U_h = 2,40\text{ V}$       C.  $U_h = 4,50\text{ V}$       D.  $U_h = 6,62\text{ V}$

**Câu 56:** lần lượt chiếu vào catốt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ gồm bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,26\mu\text{m}$  và bức xạ có bước sóng  $\lambda = 1,2\lambda_1$  thì vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bứt ra từ catốt lần lượt là  $v_1$  và  $v_2$  với  $v_2 = \frac{3}{4}v_1$ . Giới hạn quang điện



$\lambda_0$  của kim loại làm catốt này là

- A. 0,42  $\mu\text{m}$ .      B. 1,45  $\mu\text{m}$ .      C. 1,00  $\mu\text{m}$ .      D. 0,90  $\mu\text{m}$ .

**Câu 57:** Chiếu lần lượt hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,35\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,54\mu\text{m}$  vào một tấm kim loại, ta thấy tỉ số vận tốc ban đầu cực đại bằng 2. Công thoát của electron của kim loại đó là:

- A. 2,1eV.      B. 1,3eV.      C. 1,6eV.      D. 1,9eV.

**Câu 58:** Trong thí nghiệm đối với một tế bào quang điện, kim loại dùng làm Catốt có bước sóng giới hạn là  $\lambda_0$ . Khi chiếu lần lượt các bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_0$  đo được hiệu điện thế hãm tương ứng là  $U_{h1}$ ,  $U_{h2}$  và  $U_{h3}$ . Nếu chiếu đồng thời cả ba bức xạ nói trên thì hiệu điện thế hãm của tế bào quang điện là:

- A.  $U_{h2}$       B.  $U_{h3}$       C.  $U_{h1} + U_{h2} + U_{h3}$       D.  $U_{h1}$

**Câu 59:** Một quang electron vừa bứt ra khỏi tấm kim loại cho bay vào từ trường đều theo phương vuông góc với các đường cảm ứng từ. Biết tốc độ ban đầu của quang electron là  $4,1 \cdot 10^5 \text{m/s}$  và từ trường  $B = 10^{-4} \text{T}$ . Tìm bán kính quỹ đạo của quang electron đó.

- A. 23,32mm      B. 233,2mm      C. 6,63cm      D. 4,63mm

**Câu 60:** Kim loại làm catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là  $\lambda_0$ . Chiếu lần lượt tới bề mặt catốt hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,5\mu\text{m}$  thì vận tốc ban đầu cực đại của các electron bắn ra khác nhau 1,5 lần. Bước sóng  $\lambda_0$  là:

- A.  $\lambda_0 = 0,625\mu\text{m}$       B.  $\lambda_0 = 0,775\mu\text{m}$       C.  $\lambda_0 = 0,6\mu\text{m}$       D.  $\lambda_0 = 0,25\mu\text{m}$

**Câu 61:** Catốt của một tế bào quang điện làm bằng Xêđi là kim loại có công thoát electron  $A = 2\text{eV}$  được chiếu bởi bức xạ có  $\lambda = 0,3975\mu\text{m}$ . Cho cường độ dòng quang điện bão hòa  $I = 2\mu\text{A}$  và hiệu suất quang điện:  $H = 0,5\%$ ,  $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ . Số photon tới catot trong mỗi giây là:

- A.  $1,5 \cdot 10^{15}$  photon      B.  $2 \cdot 10^{15}$  photon      C.  $2,5 \cdot 10^{15}$  photon      D.  $5 \cdot 10^{15}$  photon

**Câu 62:** Một tấm nhôm có công thoát electron là 3,74eV. Khi chiếu vào tấm nhôm bức xạ  $0,085\mu\text{m}$  rồi hướng các quang electron dọc theo đường sức của điện trường có hướng trùng với hướng chuyển động của electron. Nếu cường độ điện trường có độ lớn  $E = 1500 \text{V/m}$  thì quãng đường tối đa electron đi được là:

- A. 7,25dm.      B. 0,725mm.      C. 7,25mm.      D. 72,5mm.

**Câu 63:** Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  vào catốt của tế bào quang điện có công thoát A, đường đặc trưng Vôn- Ampe thu được đi qua gốc toạ độ. Nếu chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda/2$  thì động năng ban đầu cực đại của các quang electron là:

- A. A      B. A/2      C. 2A      D. 4A

**Câu 64:** Người ta chiếu ánh sáng có bước sóng  $3500\text{\AA}$  lên mặt một tấm kim loại. Các electron bứt ra với động năng ban đầu cực đại sẽ chuyển động theo quỹ đạo tròn bán kính 9,1cm trong một từ trường đều có  $B = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{T}$ . Công thoát của kim loại có giá trị là bao nhiêu?

- A. 1,50eV.      B. 4,00eV.      C. 3,38eV      D. 2,90eV.

**Câu 65:** Người ta lần lượt chiếu hai bức xạ vào bề mặt một kim loại có công thoát 2eV. Năng lượng photon của hai bức xạ này là 2,5eV và 3,5 eV tương ứng. Tỉ số động năng cực đại của các electron quang điện trong hai lần chiếu là

- A. 1: 3      B. 1: 4      C. 1: 5      D. 1: 2

**Câu 66:** Khi chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,2 \mu\text{m}$  vào một tấm kim loại cô lập, thì thấy quang electron có vận tốc ban đầu cực đại là  $0,7 \cdot 10^6 \text{(m/s)}$ . Nếu chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda_2$  thì điện thế cực đại của tấm kim loại là 3(V). Bước sóng  $\lambda_2$  là:

- A. 0,19 $\mu\text{m}$       B. 2,05 $\mu\text{m}$       C. 0,16 $\mu\text{m}$       D. 2,53 $\mu\text{m}$

**Câu 67:** Chiếu lần lượt hai bức xạ  $\lambda_1 = 0,555 \mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,377 \mu\text{m}$  vào catốt của một tế bào





quang điện thì thấy xảy ra hiện tượng quang điện và dòng quang điện triệt tiêu khi hiệu điện thế hãm có độ lớn gấp 4 lần nhau. Hiệu điện thế hãm đối với bức xạ  $\lambda_2$  là

- A. 1,340V      B. 0,352V      C. 3,520V      D. - 1,410V

**Câu 68:** Biết giới hạn quang điện ngoài của Bạc, Kẽm và Natri tương ứng là 0,26  $\mu\text{m}$ ; 0,35  $\mu\text{m}$  và 0,5  $\mu\text{m}$ . Để không xảy ra hiện tượng quang điện ngoài đối với hợp kim làm từ ba chất trên thì ánh sáng kích thích phải có bước sóng

- A. 0,5  $\mu\text{m}$       B. 0,26  $\mu\text{m}$       C. 0,26  $\mu\text{m}$       D. 0,55  $\mu\text{m}$

**Câu 69:** Chiếu bức xạ có tần số  $f_1$  vào quả cầu cô lập về điện thì xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu là  $V_1$  và động năng ban đầu cực đại của electron quang điện đúng bằng một nửa công thoát của kim loại. Chiếu quả cầu bức xạ có tần số  $f_2 = f_1 + f$  vào quả cầu kim loại đó thì hiệu điện thế cực đại của quả cầu là  $5V_1$ . Hỏi nếu chiếu riêng bức xạ tần số  $f$  vào quả cầu kim loại trên (đang trung hòa về điện) thì điện thế cực đại của quả cầu là:

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

**Câu 70:** Catốt của tế bào quang điện chân không là một tấm kim loại phẳng có giới hạn quang điện là  $\lambda_0 = 3600\text{\AA}$ . Chiếu vào catốt ánh sáng có bước sóng  $\lambda = 0,33 \mu\text{m}$ . Anốt cũng là tấm kim loại phẳng cách catốt 1cm. Giữa chúng có một hiệu điện thế 18,2V. Tìm bán kính lớn nhất trên bề mặt anốt có quang electron đập tới.

- A.  $R = 2.62 \text{ mm}$       B.  $R = 2.62 \text{ cm}$       C.  $R = 6,62 \text{ cm}$       D.  $R = 26,2 \text{ cm}$

**Câu 71:** Một điện cực phẳng bằng nhôm được chiếu bởi bức xạ có bước sóng  $\lambda = 83 \text{ nm}$ . Hỏi quang electron có thể rời xa bề mặt nhôm một khoảng tối đa bằng bao nhiêu, nếu ngoài điện cực có một điện trường cản  $E = 7,5 \text{ V/cm}$ . Biết giới hạn quang điện của nhôm là 332nm.

- A.  $L \approx 1,5 \text{ mm}$       B.  $L \approx 0,15 \text{ mm}$       C.  $L \approx 15 \text{ mm}$       D.  $L \approx 5,1 \text{ mm}$

**Câu 72:** Quả cầu kim loại có bán kính  $R = 10 \text{ cm}$  được chiếu sáng bởi ánh sáng có bước sóng  $\lambda = 2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ . Quả cầu phải tích điện bao nhiêu để giữ không cho quang electron thoát ra? Cho biết công thoát của electron ra khỏi kim loại đó là 4,5eV.

- A.  $1,6 \cdot 10^{-13} \text{ C}$       B.  $1,9 \cdot 10^{-11} \text{ C}$       C.  $1,875 \cdot 10^{-11} \text{ C}$       D.  $1,875 \cdot 10^{-13} \text{ C}$

**Câu 73:** (CĐ 2007): Giới hạn quang điện của một kim loại làm catốt của tế bào quang điện là  $\lambda_0 = 0,50 \mu\text{m}$ . Chiếu vào catốt của tế bào quang điện này bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,35 \mu\text{m}$ , thì động năng ban đầu cực đại của electron (electron) quang điện là

- A.  $1,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$       B.  $70 \cdot 10^{-19} \text{ J}$       C.  $0,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$       D.  $17 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

**Câu 74:** (CĐ 2007): Công thoát electron (electron) ra khỏi một kim loại là  $A = 1,88 \text{ eV}$ . Giới hạn quang điện của kim loại đó là

- A. 0,33  $\mu\text{m}$       B. 0,22  $\mu\text{m}$       C.  $0,66 \cdot 10^{-19} \mu\text{m}$       D. 0,66  $\mu\text{m}$

**Câu 75:** (ĐH 2007): Lần lượt chiếu vào catốt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ gồm bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,26 \mu\text{m}$  và bức xạ có bước sóng  $\lambda_2 = 1,2\lambda_1$  thì vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bật ra từ catốt lần lượt là  $v_1$  và  $v_2$  với  $v_2 = 3v_1/4$ . Giới hạn quang điện  $\lambda_0$  của kim loại làm catốt này là

- A. 1,45  $\mu\text{m}$       B. 0,90  $\mu\text{m}$       C. 0,42  $\mu\text{m}$       D. 1,00  $\mu\text{m}$

**Câu 76:** (CĐ 2008): Chiếu lên bề mặt catốt của một tế bào quang điện chùm sáng đơn sắc có bước sóng 0,485  $\mu\text{m}$  thì thấy có hiện tượng quang điện xảy ra. Biết vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là  $4 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ . Công thoát electron của kim loại làm catốt bằng

- A.  $6,4 \cdot 10^{-20} \text{ J}$       B.  $6,4 \cdot 10^{-21} \text{ J}$       C.  $3,37 \cdot 10^{-18} \text{ J}$       D.  $3,37 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

**Câu 77:** (ĐH 2008): Khi chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số là  $f_1, f_2$  (với  $f_1 < f_2$ ) vào một quả cầu kim loại đặt cô lập thì đều xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu lần lượt là  $V_1, V_2$ . Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là



- A.  $(V_1 + V_2)$ .      B.  $|V_1 - V_2|$       C.  $V_2$ .      D.  $V_1$ .

**Câu 78:** (CD 2009) Một nguồn phát ra ánh sáng có bước sóng 662,5 nm với công suất phát sáng là  $1,5 \cdot 10^{-4}$  W. Số photon được nguồn phát ra trong 1 s là

- A.  $5 \cdot 10^{14}$ .      B.  $6 \cdot 10^{14}$ .      C.  $4 \cdot 10^{14}$ .      D.  $3 \cdot 10^{14}$ .

**Câu 79:** (ĐH 2009) 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 là  $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$  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 trong ba bức xạ trên.  
C. Cả ba bức xạ trên      D. Chỉ có bức xạ  $\lambda_1$ .

**Câu 80:** (ĐH 2009) Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng 0,452  $\mu\text{m}$  và 0,243  $\mu\text{m}$  vào catốt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catốt có giới hạn quang điện là 0,5  $\mu\text{m}$ . Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng

- A.  $2,29 \cdot 10^4$  m/s.      B.  $9,24 \cdot 10^3$  m/s      C.  $9,61 \cdot 10^5$  m/s      D.  $1,34 \cdot 10^6$  m/s

**Câu 81:** (ĐH 2010) Một kim loại có công thoát electron là  $7,2 \cdot 10^{-19}$  J. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,32 \mu\text{m}$  và  $\lambda = 0,35 \mu\text{m}$ . Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

- A.  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  và  $\lambda_3$ .      B.  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ .      C.  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$  và  $\lambda_4$ .      D.  $\lambda_3$  và  $\lambda_4$ .

**Câu 82:** (ĐH 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.  $3,24 \cdot 10^{19}$ .

**Câu 83:** (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. 1057 nm.      B. 220 nm.      C. 661 nm.      D. 550 nm.

## CHỦ ĐỀ 2: TIA X

### I - PHƯƠNG PHÁP

- Năng lượng tia X:

$$\varepsilon_X = q \cdot U_{AK} = \frac{1}{2} m \cdot v_{\max}^2 = hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$$

- Cường độ dòng điện trong ống Ronghen:  $I = n_e \cdot e$

- Tổng động năng của e khi va chạm đối ca tốt:  $\sum W_d = n_e \cdot W_d = I \cdot U_{AK} t$

- Công thức xác định hiệu suất ống Cu - lit - giơ:  $H = \frac{\sum \varepsilon}{\sum W_d}$

- Tổng năng lượng tia X là  $E_X = \sum \varepsilon = \sum W_d \cdot H$

- Nhiệt lượng tỏa ra:  $Q = \sum W_d (1 - H)$

Trong đó:

- + q là độ lớn điện tích của electron =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C
- +  $U_{AK}$  là hiệu điện thế giữa anot và catot của máy (V)
- + m là khối lượng các electron;  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg
- +  $v_{\max}$  là vận tốc cực đại của các khi đập vào đôi catot (m/s)
- + h là hằng số planck
- +  $f_{\max}$  là tần số lớn nhất của bức xạ phát ra (Hz)
- +  $\lambda_{\min}$  là bước sóng của bức xạ tia X nhỏ nhất (m)

### II. BÀI TẬP MẪU

**Ví dụ 1:** Một ống ronghen có điện áp giữa anot và katốt là 2000V. Bước sóng ngắn nhất của





tia ronghen mà ống có thể phát ra là

**Giải**

$$\text{Ta có: } U \cdot q_e = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{1.9875}{1.6 \times 2000} = 0.000621 \mu\text{m} = 6,21 \times 10^{-10} \text{m}$$

**Ví dụ 2:** Để bước sóng ngắn nhất tia X phát ra là 0,05nm hiệu điện thế hoạt động của ống Culitgio ít nhất phải là

**Giải**

$$\text{Ta có: } U \cdot q_e = \frac{hc}{\lambda_x} \Rightarrow U = \frac{1.9875}{1.6 \times \lambda_x [\mu\text{m}]} = \frac{1.9875}{1.6 \times 0.05 \times 10^{-3}} = 24843.75 \text{ (V)} = 24,84 \text{ (kV)}$$

**Ví dụ 3:** Tần số lớn nhất trong chùm bức xạ phát ra từ ống Ronghen là  $4.10^{18}$  Hz. Hiệu điện thế giữa hai cực của ống là

**Giải**

$$\text{Ta có: } h \cdot f_{\max} = U \cdot q \Rightarrow U = \frac{hf}{q} = 16,56 \text{ kV}$$

**Ví dụ 4:** Một ống Culigio mỗi giây có  $2.10^{18}$  electron chạy qua ống. Xác định cường độ dòng điện chạy trong ống?

**Giải**

$$\text{Cường độ dòng điện chạy qua ống culigio: } I = n_e \cdot q = 2.10^{18} \cdot 1,6.10^{-19} = 3,2 \text{ A}$$

### III. BÀI TẬP THỰC HÀNH

**Câu 1:** Hiệu điện thế giữa anot và catot của một Culitgio là 10 kV. Tính động năng cực đại của các electron khi đập vào anot.

- A.  $2,6.10^{-15} \text{ J}$       B.  $1,98.10^{-15} \text{ J}$       C.  $2.10^{-20} \text{ J}$       D.  $1,6.10^{-15} \text{ J}$

**Câu 2:** Hiệu điện thế giữa anot và catot của một Culitgio là 10 kV. Tính tốc độ cực đại của các electron khi đập vào anot.

- A.  $5,9.10^7 \text{ m/s}$       B.  $59.10^5 \text{ m/s}$       C.  $5,9.10^5 \text{ m/s}$       D.  $5,9.10^4 \text{ m/s}$

**Câu 3:** Cường độ dòng điện qua ống tia X là  $I = 2\text{mA}$ . Số electron đập vào đối catot trong mỗi phút là?

- A.  $N = 7,5.10^{17}$       B.  $N = 1,25.10^{16}$       C.  $N = 5,3.10^{18}$       D.  $2,4.10^{15}$

**Câu 4:** Một ống tia X có hiệu điện thế giữa anot và catot là 20kV. Tìm bước sóng nhỏ nhất mà bức xạ có thể phát ra?

- A. 0,62pm      B. 0,62μm      C. 6,2pm      D. Đáp án khác

**Câu 5:** Một ống tia X có hiệu điện thế giữa anot và catot là 20kV. Tìm Tần số lớn nhất bức xạ có thể phát ra?

- A. 4,84 GHz      B.  $4,8.10^{18} \text{ Hz}$       C.  $4,83.10^{18} \text{ Hz}$       D. Đáp án khác

**Câu 6:** Hiệu điện thế giữa anot và catot của ống tia X là  $U = 20\text{KV}$ . Bỏ qua động năng ban đầu của các electron bứt ra khỏi catot. Vận tốc của electron khi vừa tới đối catot là?

- A.  $v = 4,213.10^6 \text{ m/s}$       B.  $v = 2,819.10^5 \text{ m/s}$       C.  $v = 8,386.10^7 \text{ m/s}$       D.  $v = 5,213.10^6 \text{ m/s}$

**Câu 7:** Hiệu điện thế giữa hai điện cực của ống tia X là  $U = 18\text{kV}$ . Bỏ qua động năng lúc electron bứt ra khỏi catot. Vận tốc lúc đập vào đối catot?

- A.  $v = 5,32.10^6 \text{ m/s}$       B.  $v = 2,18.10^5 \text{ m/s}$       C.  $v = 7,96.10^7 \text{ m/s}$       D.  $v = 3,45.10^7 \text{ m/s}$

**Câu 8:** Tần số lớn nhất trong chùm bức xạ phát ra từ ống tia X là  $3.10^{18}\text{Hz}$ . Hiệu điện thế giữa hai đầu điện cực của ống là?

- A.  $U = 9,3\text{kV}$       B. 12,4KV      C.  $U = 11,5\text{kV}$       D. 14,5kV

**Câu 9:** Hiệu điện thế giữa anot và catot của một tia X là  $2.10^4 \text{ V}$ . Bỏ qua động năng ban đầu của electron khi vừa bứt ra khỏi catot. Bước sóng nhỏ nhất của chùm tia X do ống phát ra là?

- A.  $0,62 \text{ A}^0$       B.  $0,52 \text{ A}^0$       C.  $0,82 \text{ A}^0$       D.  $0,65 \text{ A}^0$

**Câu 10:** Hiệu điện thế giữa anot và catot của một tia X là  $2.10^4 \text{ V}$ . Bỏ qua động năng ban đầu



của electron khi vừa bứt ra khỏi catot. Tần số lớn nhất của chùm tia X do ống phát ra là?

A.  $f_{\max} = 2,15.10^{17}$  Hz    B.  $f_{\max} = 5,43.10^{16}$  Hz    C.  $f_{\max} = 8,2.10^{19}$  Hz    D.  $f_{\max} = 4,83.10^{18}$  Hz

**Câu 11:** Vận tốc của electron khi đập vào đối catot của ống tia X là  $8.10^7$  m/s. Để vận tốc tại đối catot giảm  $6.10^6$  m/s thì hiệu điện thế giữa hai cực của ống phải

A. Giảm 5200V    B. Tăng 2628V    C. Giảm 2628V    D. Giảm 3548V

**Câu 12:** Hiệu điện thế giữa hai điện cực của ống tia X là 10kV. Bước sóng ngắn nhất trong chùm tia X là?

A.  $9,5.10^{-11}$  m    B.  $8,4.10^{-10}$  m    C.  $5,8.10^{-10}$  m    D.  $12,4.10^{-11}$  m

**Câu 13:** Nếu hiệu điện thế U giữa hai cực của ống tia X giảm 1000V thì vận tốc electron tại đối catot giảm  $5.10^6$  m/s. Vận tốc của electron tại đối catot lúc đầu là bao nhiêu?

A.  $v = 3,75.10^7$  m/s    B.  $v = 8,26.10^6$  m/s    C.  $v = 1,48.10^7$  m/s    D.  $v = 5,64.10^6$  m/s

**Câu 14:** Tần số lớn nhất của tia X bức xạ là  $f_{\max} = 2,15.10^{18}$  Hz. Tìm vận tốc cực đại của các electron khi đến và chạm với đối catot?

A.  $5,5.10^7$  m/s    B.  $5,6.10^7$  m/s    C.  $7.10^7$  m/s    D.  $0,56.10^7$  m/s

**Câu 15:** Hiệu điện thế giữa anot và catot là 30kV, tìm tần số cực đại của tia X có thể phát ra

A.  $7.10^{18}$  Hz    B.  $8.10^{18}$  Hz    C.  $9.10^{18}$  Hz    D.  $7,2.10^{18}$  H

**Câu 16:** Cường độ dòng quang điện qua ống tia X là  $I = 5$ mA. Số electron tới đập vào đối catot trong 1 phút là:

A.  $n = 1,775.10^{18}$     B.  $n = 1,885.10^{18}$     C.  $n = 1,875.10^{18}$     D.  $n = 1,975.10^{18}$

**Câu 17:** Cường độ dòng quang điện qua ống tia X là  $I = 5$ mA, hiệu điện thế trong ống là 20kV và hiệu suất chuyển đổi thành tia X là 5%. Tìm năng lượng photon do máy phát ra trong một phút?

A. 10J    B. 15J    C. 5J    D. 20J

**Câu 18:** Chùm tia X phát ra từ ống Cu-lít-giơ, người ta thấy có những tia có tần số lớn nhất và bằng  $5.10^{19}$  Hz. Tính hiệu điện thế cực đại giữa hai cực của ống:

A. 20,7kV    B. 207kV    C. 2,07kV    D. 0,207kV

**Câu 19:** Một ống phát ra tia X, phát ra bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là  $5.10^{-10}$ m. Tính năng lượng của photon tương ứng:

A.  $3975.10^{-19}$ J    B.  $3,975.10^{-19}$ J    C.  $9375.10^{-19}$ J    D.  $9,375.10^{-19}$ J

**Câu 20:** Một ống phát ra tia X. Khi ống hoạt động thì dòng điện qua ống là  $I = 2$ mA. Tính số điện tử đập vào đối âm cực trong mỗi giây

A.  $125.10^{13}$     B.  $125.10^{14}$     C.  $215.10^{14}$     D.  $215.10^{13}$

**Câu 21:** Trong một ống Culitgio người ta tạo ra một hiệu điện thế không đổi giữa hai cực. Trong một phút người ta đếm được  $6.10^{18}$  điện tử đập vào anot. Tính cường độ dòng điện qua ống Cu-lít-giơ:

A. 16mA    B. 1,6A    C. 1,6mA    D. 16A

**Câu 22:** Trong một ống Cu-lít-giơ, biết hiệu điện thế cực đại giữa anot và catot là  $U_0 = 2.10^6$ V. Hãy tính bước sóng nhỏ nhất của tia X do ống phát ra:

A. 0,62mm    B.  $0,62.10^{-6}$ m    C.  $0,62.10^{-9}$ m    D.  $0,62.10^{-12}$ m

**Câu 23:** Điện áp cực đại giữa anot và catot của một ống Culitgio là  $U_0 = 25$  kV. Coi vận tốc ban đầu của chùm electron (electron) phát ra từ catot bằng không. Tần số lớn nhất của tia X do ống này có thể phát ra là:

A.  $6,038.10^{18}$  Hz    B.  $60,38.10^{15}$  Hz.    C.  $6,038.10^{15}$  Hz.    D.  $60,38.10^{18}$  Hz.

**Câu 24:** Ống Culitgio hoạt động với hiệu điện thế cực đại 50(kV). Bước sóng nhỏ nhất của tia X mà ống có thể tạo ra là:(lấy gần đúng)

A. 0,25( $A^0$ )    B. 0,75( $A^0$ ).    C. 2( $A^0$ ).    D. 0,5( $A^0$ ).

**Câu 25:** Một ống Culitgio phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là  $2,65.10^{-11}$ m. Bỏ qua động



năng ban đầu của các electron khi thoát ra khỏi bề mặt catốt. Điện áp cực đại giữa hai cực của ống là:

- A. 46875V.                      B. 4687,5V                      C. 15625V                      D. 1562,5V

**Câu 26:** Điện áp cực đại giữa anốt và catốt của một ống Culitgio là  $U_0 = 18200V$ . Bỏ qua động năng của electron khi bứt khỏi catốt. Tính bước sóng ngắn nhất của tia X do ống phát ra.:

- A. 68pm.                      B. 6,8pm                      C. 34pm                      D. 3,4pm

**Câu 27:** Hiệu điện thế “hiệu dụng” giữa anốt và catốt của một ống Culitgio là 10kV. Bỏ qua động năng của các electron khi bứt khỏi catốt. Tốc độ cực đại của các electron khi đập vào anốt

- A.  $7 \cdot 10^6$  m/s                      B.  $5 \cdot 10^6$  m/s                      C.  $6 \cdot 10^6$  m/s                      D.  $8 \cdot 10^4$  m/s

**Câu 28:** Một ống Culitgio phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là  $6,21 \cdot 10^{-11}$  m. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Điện áp cực đại giữa anốt và catốt của ống là:

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

**Câu 29:** Một ống Culitgio phát ra bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là  $5A^0$ . Hiệu điện thế cực đại  $U_0$  giữa anốt và catốt là bao nhiêu?

- A. 2500 V                      B. 2484 V.                      C. 1600 V                      D. 3750 V

**Câu 30:** Một ống Ronghen có hiệu điện thế giữa anốt và catốt là 25kV. Bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra là:

- A.  $4,969 \cdot 10^{-10}m$                       B. 4,969nm                      C.  $0,4969A^0$                       D.  $0,4969\mu m$

**Câu 31:** Hiệu điện thế giữa anot và catot của một ống tia X là  $U = 18kV$ , cường độ dòng điện qua ống là  $I = 5mA$ . Bỏ qua động năng lúc electron bứt ra khỏi catot. Biết rằng có 95% số electron đến catot chỉ có tác dụng nhiệt. Nhiệt lượng đã làm nóng đôi catot trong một phút là?

- A.  $Q = 3260J$                       B.  $Q = 5130J$                       C.  $Q = 8420J$                       D.  $Q = 1425J$

**Câu 32:** Hiệu điện thế giữa hai cực của ống tia X là  $U = 2,1KV$  và cường độ dòng điện qua ống là  $I = 0,8mA$ . Bỏ qua động năng electron lúc bứt ra khỏi catot. Cho rằng toàn bộ năng lượng của electron tại đôi catot đều chuyển thành nhiệt. Để làm nguội đôi catot, ta cho dòng nước chảy qua, nhiệt độ ở lối ra cao hơn lối vào  $10^0C$ . Biết nhiệt dung riêng của nước là  $C = 4200J/kg \cdot ^0C$ . Khối lượng nước chảy qua đôi catot trong mỗi giây là?

- A.  $m = 0,04g/s$                       B.  $m = 2g/s$                       C.  $m = 15g/s$                       D.  $m = 0,5g/s$

**Câu 33:** Khi tăng hiệu điện thế của một ống tia X lên  $n$  lần ( $n > 1$ ) thì bước sóng cực tiểu của tia X mà ống phát ra giảm một lượng  $\Delta\lambda$ . Hiệu điện thế ban đầu của ống là:

- A.  $\frac{hc}{e(n-1)\Delta\lambda}$                       B.  $\frac{(n-1)hc}{e \cdot n \cdot \Delta\lambda}$                       C.  $\frac{n \cdot e \cdot hc}{e \cdot q \cdot \Delta\lambda}$                       D.  $\frac{(n-1)hc}{e \cdot \Delta\lambda}$

**Câu 34:** (CĐ 2007): Một ống Ronghen phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là  $6,21 \cdot 10^{-11}$  m. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống là

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

**Câu 35:** (ĐH 2007): Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là 18,75 kV. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Bước sóng nhỏ nhất của tia X do ống phát ra là

- A.  $0,4625 \cdot 10^{-9}$  m.                      B.  $0,6625 \cdot 10^{-10}$  m.                      C.  $0,5625 \cdot 10^{-10}$  m.                      D.  $0,6625 \cdot 10^{-9}$  m.

**Câu 36:** (ĐH 2008): Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là  $U = 25$  kV. Coi vận tốc ban đầu của chùm electron (electron) phát ra từ catốt bằng không. Tần số lớn nhất của tia X do ống này có thể phát ra là

- A.  $60,380 \cdot 10^{18}Hz$ .                      B.  $6,038 \cdot 10^{15}Hz$ .                      C.  $60,38 \cdot 10^{15}Hz$ .                      D.  $6,038 \cdot 10^{18}Hz$ .

# CHỦ ĐỀ 3: MÃU NGUYÊN TỬ BOR - QUANG PHỔ HIDRO



## I - PHƯƠNG PHÁP

### 1. Bán kính quỹ đạo dừng:

$$r_n = n^2 \cdot r_0$$

Trong đó:

- +  $r_n$ : là bán kính quỹ đạo thứ  $n$
- +  $n$ : là quỹ đạo thứ  $n$
- +  $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ : là bán kính cơ bản

Bảng giá trị  $r_n$  theo các lớp vỏ electron:

|          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $r_0$    | $4r_0$   | $9r_0$   | $16r_0$  | $25r_0$  | $36r_0$  |
| <b>K</b> | <b>L</b> | <b>M</b> | <b>N</b> | <b>O</b> | <b>P</b> |

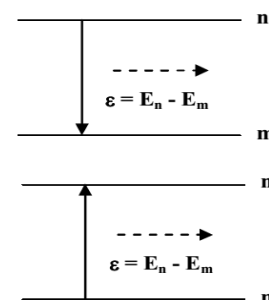
### 2. Năng lượng hấp thụ hay bức xạ:

- Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng ( $E_n$ ) sang trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn ( $E_m$ ) thì nó phát ra một photon có năng lượng đúng bằng hiệu:  $E_n - E_m$

$$\varepsilon = hf_{nm} = E_n - E_m$$

- Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trong trạng thái dừng có năng lượng  $E_m$  mà hấp thụ một photon có năng lượng đúng bằng hiệu  $E_n - E_m$  thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng  $E_n$ .

$$\varepsilon = hf_{nm} = E_n - E_m = \frac{hc}{\lambda}$$



### 3. Quang phổ vạch Hidrô

- Mức năng lượng ở trạng thái dừng  $n$ :  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$  với ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )

- Công thức tính bước sóng hay tần số khi có sự dịch chuyển giữa các mức năng lượng  $E_a, E_b, E_c$  trong đó ( $E_a > E_c > E_b$ )

+ Tần số:  $f_{ac} = f_{ab} + f_{bc}$

+ Bước sóng:  $\frac{1}{\lambda_{ac}} = \frac{1}{\lambda_{ab}} + \frac{1}{\lambda_{bc}}$

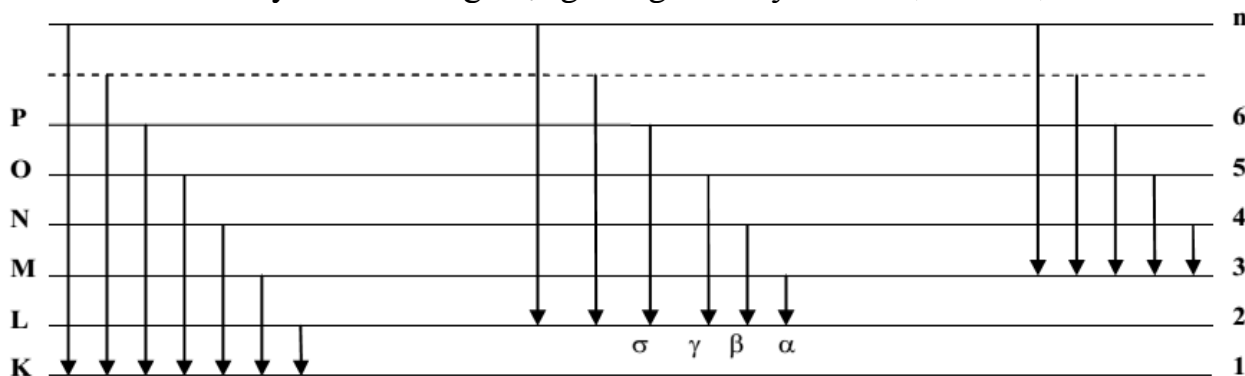
- Công thức xác định tổng số bức xạ có thể phát ra khi e ở trạng thái năng lượng thứ  $n$ :

$$S_{bx} = (n - 1) + (n - 2) + \dots + 2 + 1$$

Hoặc:

$$S_{bx} = C_n^2 = \frac{n!}{2 \cdot (n-2)!}$$

Sơ đồ chuyển mức năng lượng trong các dãy Lyman, Balmer, Pasen:



**Dãy Lyman:** hoàn toàn trong vùng tử ngoại

**Dãy Balmer:** nằm trong vùng khả kiến và tử ngoại

**Dãy Pasen:** hoàn toàn trong vùng hồng ngoại

## II. BÀI TẬP MẪU



**Ví dụ 1:** Xác định bán kính quỹ đạo dừng M của nguyên tử, biết bán kính quỹ đạo K là  $r_0 = 5,3.10^{-11}$  m.

**Giải**

$r_n = n^2 r_0$ . Trong đó:  $r_0 = 5,3.10^{-11}$  m.

Với quỹ đạo M thì  $n = 3$

$r_M = 3^2.5,3.10^{-11} = 4,77.10^{-10}$  m.

**Ví dụ 2:** electron đang ở quỹ đạo n chưa rõ thì chuyển về quỹ đạo L và thấy rằng bán kính quỹ đạo đã giảm đi 4 lần. Hỏi ban đầu electron đang ở quỹ đạo nào?

**Giải**

Bán kính quỹ đạo L:  $r_2 = 2^2.r_0 = 4.r_0$

Bán kính quỹ đạo n:  $r_n = n^2.r_0$

Theo đề bài:  $\frac{r_n}{r_2} = \frac{n^2}{2^2} = 4 \Rightarrow n = 4$  Vậy electron ban đầu đang ở quỹ đạo N

**Ví dụ 3:** Năng lượng của electron trong nguyên tử hydro được tính theo công thức:  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ ;  $n = 1, 2, 3, \dots$  Xác định năng lượng ở quỹ đạo dừng L.

**Giải**

Quỹ đạo dừng thứ L ứng với  $n = 2 \Rightarrow E_L = E_2 = -\frac{13,6}{2^2} = -3,4$  eV

**Ví dụ 5:** Năng lượng của electron trong nguyên tử hydro được tính theo công thức:  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ ;  $n = 1, 2, 3, \dots$  Hỏi khi electron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nó phát ra một photon có bước sóng là bao nhiêu?

**A.** 0,2228  $\mu$ m.      **B.** 0,2818  $\mu$ m.      **C.** 0,1281  $\mu$ m.      **D.** 0,1218  $\mu$ m.

**Giải**

Khi e chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nó phát ra một photon:

$$\frac{hc}{\lambda} = E_2 - E_1 \Rightarrow \lambda = \frac{1,9875}{E_2 - E_1} = \frac{1,9875}{-\frac{13,6}{2^2} + 13,6} = 0,1218 \mu\text{m}$$

**Ví dụ 6:** Trong quang phổ của nguyên tử hydro, ba vạch đầu tiên trong dãy Lyman có bước sóng  $\lambda_{12} = 121,6$  nm;  $\lambda_{13} = 102,6$  nm;  $\lambda_{14} = 97,3$  nm. Bước sóng của vạch đầu tiên và vạch thứ hai trong dãy Balmer

**Giải**

Ta có vạch đầu tiên của dãy Balmer là chuyển từ mức 3 về mức 2 phát ra bức xạ  $\lambda_{32}$ :

$$\frac{1}{\lambda_{32}} = \frac{1}{\lambda_{13}} - \frac{1}{\lambda_{12}} \Rightarrow \lambda_{32} = \frac{\lambda_{12} \cdot \lambda_{13}}{\lambda_{12} - \lambda_{13}} = 656,6 \text{ nm}$$

Ta có vạch đầu thứ hai của dãy Balmer là chuyển từ mức 4 về mức 2 phát ra bức xạ  $\lambda_{42}$ :

$$\frac{1}{\lambda_{42}} = \frac{1}{\lambda_{14}} - \frac{1}{\lambda_{12}} \Rightarrow \lambda_{42} = \frac{\lambda_{14} \cdot \lambda_{12}}{\lambda_{12} - \lambda_{14}} = 486,9 \text{ nm}$$

### III. BÀI TẬP THỰC HÀNH

**Câu 1:** Electron của 1 nguyên tử H có mức năng lượng cơ bản là  $-13,6$  eV. Mức năng lượng cao hơn và gần nhất là  $-3,4$  eV. Năng lượng của nguyên tử H ở mức thứ n là  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ ; (với  $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Điều gì sẽ xảy ra khi chiếu tới nguyên tử chùm photon có năng lượng  $5,1$  eV?

**A.**  $e^-$  hấp thụ 1 photon, chuyển lên mức năng lượng  $-8,5$  eV rồi nhanh chóng trở về mức cơ bản & bức xạ photon có năng lượng  $5,1$  eV

**B.**  $e^-$  hấp thụ 1 photon, chuyển lên mức năng lượng  $-8,5$  eV rồi nhanh chóng hấp thụ thêm 1 photon nữa để chuyển lên mức  $-3,4$  eV

**C.**  $e^-$  hấp thụ một lúc 2 photon để chuyển lên mức năng lượng  $-3,4$  eV

**D.**  $e^-$  không hấp thụ photon

**Câu 2:** Một nguyên tử hydro đang ở trạng thái cơ bản, hấp thụ một photon có năng lượng  $\epsilon_0$





và chuyển lên trạng thái dừng ứng với quỹ đạo N của electron. Từ trạng thái này, nguyên tử chuyển về các trạng thái dừng có mức năng lượng thấp hơn thì có thể phát ra photon có năng lượng lớn nhất là:

- A.  $3\varepsilon_0$ .                      B.  $2\varepsilon_0$ .                      C.  $4\varepsilon_0$ .                      D.  $\varepsilon_0$

**Câu 3:** Chùm nguyên tử H đang ở trạng thái cơ bản, bị kích thích phát sáng thì chúng có thể phát ra tối đa 3 vạch quang phổ. Khi bị kích thích electron trong nguyên tử H đã chuyển sang quỹ đạo:

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

**Câu 4:** Khi một electron đang ở trạng thái cơ bản bị kích thích hấp thụ một photon chuyển lên quỹ đạo L. Khi electron chuyển vào quỹ đạo bên trong thì số bức xạ tối đa mà nó có thể phát ra là?

- A. 1                      B. 3                      C. 6                      D. 10

**Câu 5:** Nếu một nguyên tử hydro bị kích thích sao cho electron chuyển lên quỹ đạo N. Số bức xạ tối đa mà nguyên tử Hidro có thể phát ra khi các electron đi vào bên trong là?

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

**Câu 6:** Nếu một nguyên tử hydro bị kích thích sao cho electron chuyển lên quỹ đạo N. Số bức xạ tối đa mà nguyên tử Hidro có thể phát ra thuộc dãy Pasen là là?

- A. 1                      B. 3                      C. 5                      D. 7

**Câu 7:** Nếu nguyên tử hydro bị kích thích sao cho e chuyển lên quỹ đạo N thì nguyên tử có thể phát ra tối đa bao nhiêu bức xạ trong dãy Banme

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

**Câu 8:** Một Electron đang chuyển động trên quỹ đạo có bán kính nguyên tử  $8,48A^0$ . Đó là quỹ đạo?

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

**Câu 9:** Electron của nguyên tử hidro đang chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính là một trong các số liệu sau đây:  $4,47A^0$ ;  $5,3A^0$ ;  $2,12A^0$ . Đó là quỹ đạo

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

**Câu 10:** Các vạch quang phổ của nguyên tử hidro trong miền hồng ngoại có được là do electron chuyển từ các quỹ đạo ngoài về quỹ đạo

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

**Câu 11:** Bán kính quỹ đạo dừng N của nguyên tử hidro là

- A.  $r = 8,48A^0$                       B.  $r = 4,77A^0$                       C.  $r = 13,25A^0$                       D.  $r = 2,12A^0$

**Câu 12:** Hãy xác định trạng thái kích thích cao nhất của các nguyên tử hiđrô trong trường hợp người ta chỉ thu được 10 vạch quang phổ phát xạ của nguyên tử hiđrô.

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

**Câu 13:** Năng lượng các trạng thái dừng của nguyên tử hidro cho bởi  $E_n = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$ . Với  $n = 1, 2, 3 \dots$  ứng với các quỹ đạo K, L, M... Nguyên tử hidro đang ở thái cơ bản thì nhận được một photon có tần số  $f = 3,08.10^{15} \text{ Hz}$ , electron sẽ chuyển động ra quỹ đạo dừng.

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

**Câu 14:** Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Ban-me là tần số  $f_1$ , Vạch có tần số nhỏ nhất trong dãy Laiman là tần số  $f_2$ . Vạch quang phổ trong dãy Laiman sát với vạch có tần số  $f_2$  sẽ có tần số bao nhiêu

- A.  $f_1 + f_2$                       B.  $f_1 f_2$                       C.  $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$                       D.  $\frac{f_1 f_2}{f_1 - f_2}$

**Câu 15:** Trong nguyên tử hiđrô, xét các mức năng lượng từ K đến P có bao nhiêu khả năng kích thích để eletron tăng bán kính quỹ đạo lên 4 lần?

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





**Câu 16:** Năng lượng các trạng thái dừng của nguyên tử hidro cho bởi  $E_n = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$ . Với  $n = 1, 2, 3, \dots$  ứng với các quỹ đạo K, L, M ... Nguyên tử đang ở trạng thái cơ bản thì hấp thụ photon có năng lượng  $\varepsilon = 12,09 \text{ eV}$ . Trong các vạch quang phổ của nguyên tử có thể có vạch với bước sóng.

- A.  $0,116 \mu\text{m}$                       B.  $0,103 \mu\text{m}$                       C.  $0,628 \mu\text{m}$ .                      D.  $0,482 \mu\text{m}$

**Câu 17:** Một nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng  $E_M = -1,5 \text{ eV}$  sang trạng thái năng lượng  $E_L = -3,4 \text{ eV}$ . Bước sóng của bức xạ phát ra là:

- A.  $0,434 \mu\text{m}$                       B.  $0,486 \mu\text{m}$                       C.  $0,564 \mu\text{m}$                       D.  $0,654 \mu\text{m}$

**Câu 18:** Năng lượng các trạng thái dừng của nguyên tử hidro cho bởi  $E_n = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$ . Với  $n = 1, 2, 3, \dots$  ứng với các quỹ đạo K, L, M ... Vạch quang phổ trong dãy Pasen với tần số lớn nhất là?

- A.  $f = 1,59.10^{14} \text{ Hz}$                       B.  $f = 2,46.10^{15} \text{ Hz}$                       C.  $f = 3,65.10^{14} \text{ Hz}$                       D.  $f = 5,24.10^{15} \text{ Hz}$

**Câu 19:** Bước sóng dài nhất trong dãy Banme và Pasen lần lượt là  $\lambda_B = 0,6563 \mu\text{m}$ ;  $\lambda_P = 1,8821 \mu\text{m}$ . Bước sóng của vạch  $H_\alpha$  là?

- A.  $0,4866 \mu\text{m}$                       B.  $0,434 \mu\text{m}$                       C.  $0,5248 \mu\text{m}$                       D.  $0,412 \mu\text{m}$

**Câu 20:** Bước sóng dài nhất trong dãy Banme là  $0,6560 \mu\text{m}$ . Bước sóng dài nhất trong dãy Laiman là  $0,122 \mu\text{m}$ . Bước sóng dài thứ hai của dãy Laiman là:

- A.  $0,0528 \mu\text{m}$                       B.  $0,1029 \mu\text{m}$                       C.  $0,1112 \mu\text{m}$                       D.  $0,1211 \mu\text{m}$

**Câu 21:** Bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất trong dãy Laiman là  $122 \text{ nm}$ , bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất và thứ hai của dãy Banme là  $0,656 \mu\text{m}$  và  $0,486 \mu\text{m}$ . Bước sóng của vạch thứ ba trong dãy Laiman là

- A.  $0,0224 \mu\text{m}$                       B.  $0,4324 \mu\text{m}$                       C.  $0,0975 \mu\text{m}$                       D.  $0,3672 \mu\text{m}$

**Câu 22:** Bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất trong dãy Laiman là  $122 \text{ nm}$ , bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất và thứ hai của dãy Banme là  $0,656 \mu\text{m}$  và  $0,4860 \mu\text{m}$ . Bước sóng thứ nhất trong dãy Pasen là:

- A.  $1,8754 \mu\text{m}$                       B.  $1,3627 \mu\text{m}$                       C.  $0,9672 \mu\text{m}$                       D.  $0,7645 \mu\text{m}$

**Câu 23:** Biết năng lượng của electron ở trạng thái dừng thứ  $n$  được tính theo công thức:  $E_n = -\frac{13.6}{n^2}$  với  $n = 1, 2, 3, \dots$  năng lượng của electron ở quỹ đạo M là:

- A.  $3,4 \text{ eV}$ .                      B.  $-3,4 \text{ eV}$ .                      C.  $1,51 \text{ eV}$ .                      D.  $-1,51 \text{ eV}$ .

**Câu 24:** Bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất trong dãy Laiman của quang phổ hiđrô là  $0,122 \mu\text{m}$ . Tính tần số của bức xạ trên

- A.  $0,2459.10^{14} \text{ Hz}$                       B.  $2,459.10^{14} \text{ Hz}$                       C.  $24,59.10^{14} \text{ Hz}$                       D.  $245,9.10^{14} \text{ Hz}$

**Câu 25:** Trong nguyên tử hiđrô, electron từ quỹ đạo L chuyển về quỹ đạo K có năng lượng  $E_K = -13,6 \text{ eV}$ . Bước sóng bức xạ phát ra bằng là  $0,1218 \mu\text{m}$ . Mức năng lượng ứng với quỹ đạo L bằng:

- A.  $3,2 \text{ eV}$                       B.  $-3,4 \text{ eV}$ .                      C.  $-4,1 \text{ eV}$                       D.  $-5,6 \text{ eV}$

**Câu 26:** Năng lượng ion hóa nguyên tử Hyđrô là  $13,6 \text{ eV}$ . Bước sóng ngắn nhất mà nguyên tử có thể bức ra là:

- A.  $0,122 \mu\text{m}$                       B.  $0,0913 \mu\text{m}$                       C.  $0,0656 \mu\text{m}$                       D.  $0,5672 \mu\text{m}$

**Câu 27:** Khi electron (electron) trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng có năng lượng  $E_m = -0,85 \text{ eV}$  sang quỹ đạo dừng có năng lượng  $E = -13,60 \text{ eV}$  thì nguyên tử phát bức xạ điện từ có bước sóng

- A.  $0,0974 \mu\text{m}$                       B.  $0,4340 \mu\text{m}$ .                      C.  $0,4860 \mu\text{m}$ .                      D.  $0,6563 \mu\text{m}$ .

**Câu 28:** Khi nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng  $-1,514 \text{ eV}$  sang trạng thái dừng có năng lượng  $-3,407 \text{ eV}$  thì nguyên tử phát ra bức xạ có tần số

- A.  $2,571.10^{13} \text{ Hz}$ .                      B.  $4,572.10^{14} \text{ Hz}$                       C.  $3,879.10^{14} \text{ Hz}$ .                      D.  $6,542.10^{12} \text{ Hz}$ .



**Câu 29:** Năng lượng các trạng thái dừng của nguyên tử hidro cho bởi  $E_n = \frac{13,6}{n^2}$  eV. Với  $n =$

1, 2, 3... ứng với các quỹ đạo K, L, M Bước sóng của vạch  $H_\alpha$  là?

- A. 487,1nm      B. 0,4625  $\mu\text{m}$       C. 5,599  $\mu\text{m}$       D. 0,4327  $\mu\text{m}$

**Câu 30:** Bước sóng ngắn nhất của vạch quang phổ trong quang phổ của nguyên tử hidro là 91,34nm. Năng lượng ion hóa nguyên tử hidro là:

- A.  $\Delta E = 13,6$  J      B.  $\Delta E = 13,6 \cdot 10^{-19}$  J      C.  $\Delta E = 21,76$  J      D.  $\Delta E = 21,76 \cdot 10^{-19}$  J

**Câu 31:** Biết năng lượng nguyên tử hidro ở một trạng thái có bản là  $E_1 = -13,6\text{eV}$  và bước sóng của một vạch trong dãy Lai-man là 121,8nm. Năng lượng của nguyên tử ở trạng thái kích thích để phát ra vạch quang phổ nói trên là:

- A. - 1,5eV      B. - 0,85eV      C. - 0,54eV      D. - 3,4eV

**Câu 32:** Nguyên tử hidro đang ở trạng thái cơ bản có năng lượng  $E_1 = -13,6\text{eV}$ . Muốn ion hóa thì nguyên tử phải hấp thụ photon có bước sóng

- A.  $\lambda \leq 0,122$   $\mu\text{m}$       B.  $\lambda \geq 0,122$   $\mu\text{m}$       C.  $\lambda \leq 0,091$   $\mu\text{m}$       D.  $\lambda \geq 0,091$   $\mu\text{m}$

**Câu 33:** Trong quang phổ của nguyên tử hidro, ba vạch đầu tiên trong dãy lai man có bước sóng  $\lambda_1 = 121,6$  nm;  $\lambda_2 = 102,6$  nm;  $\lambda_3 = 97,3$  nm. Bước sóng của hai vạch đầu tiên trong dãy Ban me là

- A. 686,6 nm và 447,4 nm.      B. 660,3 nm và 440,2 nm.  
C. 624,6nm và 422,5 nm.      D. 656,6 nm và 486,9 nm.

**Câu 34:** Trong quang phổ của nguyên tử Hyđrô, vạch có tần số nhỏ nhất của dãy Laiman là  $f_1 = 8,22 \cdot 10^{14}$  Hz, vạch có tần số lớn nhất của dãy Banme là  $f_2 = 2,46 \cdot 10^{15}$  Hz. Năng lượng cần thiết để ion hoá nguyên tử Hyđrô từ trạng thái cơ bản là:

- A.  $E \approx 21,74 \cdot 10^{-19}$  J.      B.  $E \approx 16 \cdot 10^{-19}$  J.      C.  $E \approx 13,6 \cdot 10^{-19}$  J.      D.  $E \approx 10,85 \cdot 10^{-19}$  J

**Câu 35:** Mức năng lượng  $E_n$  trong nguyên tử hiđrô được xác định  $E_n = \frac{E_0}{n^2}$  (trong đó  $n$  là số nguyên dương,  $E_0$  là năng lượng ứng với trạng thái cơ bản). Khi electron nhảy từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nguyên tử hiđrô phát ra bức xạ có bước sóng  $\lambda_0$ . Bước sóng của vạch  $H_\alpha$  là:

- A.  $5,4\lambda_0$ .      B.  $3,2\lambda_0$       C.  $4,8\lambda_0$       D.  $1,5\lambda_0$

**Câu 36:** Bước sóng dài nhất trong dãy Laiman; Banme; Pasen lần lượt là 0,122 $\mu\text{m}$ ; 0,656 $\mu\text{m}$ ; 1,875 $\mu\text{m}$ . Bước sóng dài thứ hai của dãy Laiman và Banme là

- A. 0,103 $\mu\text{m}$  và 0,486 $\mu\text{m}$       B. 0,103 $\mu\text{m}$  và 0,472 $\mu\text{m}$   
C. 0,112 $\mu\text{m}$  và 0,486 $\mu\text{m}$       D. 0,112 $\mu\text{m}$  và 0,472 $\mu\text{m}$

**Câu 37:** Trong nguyên tử hiđrô, bán kính  $B_0$  là  $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$  m. Sau khi nguyên tử hiđrô bức xạ ra photon ứng với vạch đỏ (vạch  $H_\alpha$ ) thì bán kính quỹ đạo chuyển động của eletron trong nguyên tử giảm

- A. 13,6nm.      B. 0,47nm.      C. 0,265nm.      D. 0,75nm.

**Câu 38:** Vạch quang phổ đầu tiên của dãy Laiman, Banme và Pasen trong quang phổ nguyên tử hiđrô có tần số lần lượt là  $24,5902 \cdot 10^{14}$  Hz;  $4,5711 \cdot 10^{14}$  Hz và  $1,5999 \cdot 10^{14}$  Hz. Năng lượng của photon ứng với vạch thứ 3 trong dãy Laiman là

- A. 20,379 J      B. 20,379 eV      C. 12,737 eV      D. Đáp án khác.

**Câu 39:** Biết vạch thứ hai của dãy Lyman trong quang phổ của nguyên tử hiđrô có bước sóng là 102,6nm và năng lượng tối thiểu cần thiết để bứt electron ra khỏi nguyên tử từ trạng thái cơ bản là 13,6eV. Bước sóng ngắn nhất của vạch quang phổ trong dãy Pasen là

- A. 83,2nm      B. 0,8321 $\mu\text{m}$       C. 1,2818m      D. 752,3nm



**Câu 40:** Trong quang phổ vạch của hydro, bước sóng của vạch thứ nhất trong dãy Laiman ứng với sự chuyển của electron từ quỹ đạo L về quỹ đạo K là  $0,1217 \mu\text{m}$ , vạch thứ nhất của dãy Banme là  $0,6563 \mu\text{m}$ . Bước sóng của vạch quang phổ thứ hai trong dãy Laiman là

- A.  $0,5346 \mu\text{m}$       B.  $0,7780 \mu\text{m}$       C.  $0,1027 \mu\text{m}$       D.  $0,3890 \mu\text{m}$

**Câu 41:** Các mức năng lượng trong nguyên tử Hydro được xác định theo công thức  $E = \frac{13,6}{n^2} \text{eV}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Nguyên tử Hydro đang ở trạng thái cơ bản sẽ hấp thụ photon có năng lượng bằng

- A.  $6,00 \text{eV}$       B.  $8,27 \text{eV}$       C.  $12,75 \text{eV}$       D.  $13,12 \text{eV}$ .

**Câu 42:** Các mức năng lượng trong nguyên tử Hydro được xác định theo công thức  $E = \frac{13,6}{n^2} \text{eV}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Nguyên tử Hydro đang ở trạng thái cơ bản sẽ không hấp thụ photon có năng lượng bằng

- A.  $10,2 \text{eV}$       B.  $12,09 \text{eV}$       C.  $12,75 \text{eV}$       D.  $11,12 \text{eV}$ .

**Câu 43:** (CĐ 2007): Trong quang phổ vạch của hydro (quang phổ của hydro), bước sóng của vạch thứ nhất trong dãy Laiman ứng với sự chuyển của electron (electron) từ quỹ đạo L về quỹ đạo K là  $0,1217 \mu\text{m}$ , vạch thứ nhất của dãy Banme ứng với sự chuyển  $M \rightarrow L$  là  $0,6563 \mu\text{m}$ . Bước sóng của vạch quang phổ thứ hai trong dãy Laiman ứng với sự chuyển  $M \rightarrow K$  bằng

- A.  $0,1027 \mu\text{m}$ .      B.  $0,5346 \mu\text{m}$ .      C.  $0,7780 \mu\text{m}$ .      D.  $0,3890 \mu\text{m}$ .

**Câu 44:** (ĐH 2007): Khi electron (electron) trong nguyên tử hydro chuyển từ quỹ đạo dừng có năng lượng  $E_m = -0,85 \text{eV}$  sang quỹ đạo dừng có năng lượng  $E_n = -13,60 \text{eV}$  thì nguyên tử phát bức xạ điện từ có bước sóng

- A.  $0,4340 \mu\text{m}$ .      B.  $0,4860 \mu\text{m}$ .      C.  $0,0974 \mu\text{m}$ .      D.  $0,6563 \mu\text{m}$

**Câu 45:** (ĐH 2008): Trong quang phổ của nguyên tử hydro, 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. **Error!**      C.  $\lambda_1 - \lambda_2$       D. **Error!**

**Câu 46:** (ĐH 2008): Trong nguyên tử hydro, bán kính Bo là  $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{m}$ . Bán kính quỹ đạo dừng N là

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

**Câu 47:** (ĐH 2009) Nguyên tử hydro ở trạng thái cơ bản có mức năng lượng bằng  $-13,6 \text{eV}$ . Để chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng  $-3,4 \text{eV}$  thì nguyên tử hydro phải hấp thụ một photon có năng lượng

- A.  $10,2 \text{eV}$ .      B.  $-10,2 \text{eV}$ .      C.  $17 \text{eV}$ .      D.  $4 \text{eV}$ .

**Câu 48:** (ĐH 2009) Một đám nguyên tử hydro 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 49:** (ĐH 2009) Đối với nguyên tử hydro, khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $0,1026 \mu\text{m}$ . Năng lượng của photon này bằng

- A.  $1,21 \text{eV}$       B.  $11,2 \text{eV}$ .      C.  $12,1 \text{eV}$ .      D.  $121 \text{eV}$ .

**Câu 50:** (ĐH 2010) Khi electron của nguyên tử H ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng được tính theo công thức  $-\frac{13,6}{n^2} (\text{eV})$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Khi electron trong nguyên tử hydro chuyển từ quỹ đạo dừng  $n = 3$  sang quỹ đạo dừng  $n = 2$  thì nguyên tử hydro 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.  $0,4102 \mu\text{m}$ .



**Câu 51:** (ĐH 2010) Nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng  $E_m = -1,5 \text{ eV}$  sang trạng thái dừng có năng lượng  $E_m = -3,4 \text{ eV}$ . Bước sóng của bức xạ mà nguyên tử hiđrô phát ra xấp xỉ bằng

- A.  $0,654.10^{-7} \text{ m}$ .      B.  $0,654.10^{-6} \text{ m}$ .      C.  $0,654.10^{-5} \text{ m}$ .      D.  $0,654.10^{-4} \text{ m}$ .

**Câu 52:** (ĐH 2011) Trong nguyên tử hiđrô, bán kính Bo là  $r_0 = 5,3.10^{-11} \text{ m}$ . Ở một trạng thái kích thích của nguyên tử hiđrô, electron chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính là  $r = 2,12.10^{-10} \text{ m}$ . Quỹ đạo đó có tên gọi là quỹ đạo dừng

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

**Câu 53:** (ĐH 2011) Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ  $n$  thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$  (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 hai bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  là

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

## CHỦ ĐỀ 4: HIỆN TƯỢNG QUANG - PHÁT QUANG; TIA LAZE

### I - TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- Định luật Stock về hiện tượng phát quang:  $\lambda_{em} < \lambda_{PL}$

+  $\lambda_{em}$ : bước sóng ánh sáng kích thích.

+  $\lambda_{PL}$ : bước sóng ánh sáng phát quang.

- Năng lượng mất mát trong quá trình hấp thụ photon:

$$\Delta \epsilon = hf_{em} - hf_{PL} = \frac{hc}{\lambda_{em}} - \frac{hc}{\lambda_{PL}} = hc \left( \frac{1}{\lambda_{em}} - \frac{1}{\lambda_{PL}} \right)$$

- Công thức hiệu suất phát quang:  $H = \frac{P_{PL}}{P_{em}} \times 100\% = \frac{n_{PL} \cdot \lambda_{em}}{n_{em} \cdot \lambda_{PL}} \times 100\%$

### II BÀI TẬP MẪU

**Ví dụ 1:** Một chất phát quang có khả năng phát ra ánh sáng có bước sóng  $\lambda_p = 0,7 \mu\text{m}$ . Hỏi cần chiếu vào ánh sáng như thế nào không thể gây ra hiện tượng phát quang?

**Giải**

Theo định luật Stock về hiện tượng phát quang ta có  $\lambda_{em} \leq \lambda_{PL} = 0,7 \mu\text{m}$

Vậy để không có hiện tượng quang phát quang xảy ra thì  $\lambda_{em} > 0,7 \mu\text{m}$

**Ví dụ 2:** Một vật có thể phát ra ánh sáng phát quang màu đỏ với bước sóng  $\lambda = 0,7 \mu\text{m}$ . Hỏi nếu chiếu vật trên bằng bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$  thì mỗi photon được hấp thụ và phát ra thì phần năng lượng tiêu hao là bao nhiêu?

**Giải**

Ta có:  $\lambda_{em} = 0,6 \mu\text{m}$ ;  $\lambda_{PL} = 0,7 \mu\text{m}$

Vậy mỗi photon được hấp thụ và phát ra thì phần năng lượng tiêu hao là

$$\Delta \epsilon = hf_{em} - hf_{PL} = \frac{hc}{\lambda_{em}} - \frac{hc}{\lambda_{PL}} = hc \left( \frac{1}{\lambda_{em}} - \frac{1}{\lambda_{PL}} \right) = 0,296 \text{ eV}$$

### III - BÀI TẬP THỰC HÀNH

**Câu 1:** Ánh sáng phát quang của một chất có bước sóng  $0,5 \mu\text{m}$ . Hỏi nếu chiếu vào chất đó ánh sáng có bước sóng nào dưới đây thì nó sẽ không phát quang?

- A.  $0,3 \mu\text{m}$       B.  $0,4 \mu\text{m}$       C.  $0,5 \mu\text{m}$       D.  $0,6 \mu\text{m}$

**Câu 2:** Ánh sáng phát quang của một chất có bước sóng  $0,65 \mu\text{m}$ . Chất đó sẽ **không** phát quang nếu chiếu vào ánh sáng có bước sóng?

- A.  $0,43 \mu\text{m}$       B.  $0,68 \mu\text{m}$       C.  $0,54 \mu\text{m}$       D.  $0,6 \mu\text{m}$





**Câu 3:** Ánh sáng kích thích có bước sóng  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$  khi chiếu vào chất phát quang có thể tạo ra ánh sáng phát quang có bước sóng nào sau đây?

- A.  $0,4 \mu\text{m}$                       B.  $0,45 \mu\text{m}$                       C.  $0,55 \mu\text{m}$                       D.  $0,43 \mu\text{m}$

**Câu 4:** Ánh sáng kích thích có bước sóng  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$  khi chiếu vào chất phát quang không thể tạo ra ánh sáng phát quang có bước sóng nào sau đây?

- A.  $0,4 \mu\text{m}$                       B.  $0,55 \mu\text{m}$                       C.  $0,65 \mu\text{m}$                       D.  $0,53 \mu\text{m}$

**Câu 5:** Một ánh sáng phát quang có tần số  $6.10^{14} \text{ Hz}$ . Hỏi bức xạ có tần số nào sẽ không gây ra được hiện tượng phát quang?

- A.  $5.10^{14} \text{ Hz}$                       B.  $6.10^{14} \text{ Hz}$                       C.  $6,5.10^{14} \text{ Hz}$                       D.  $6,4.10^{14} \text{ Hz}$

**Câu 6:** Một chất có khả năng phát ra một photon có bước sóng  $0,5 \mu\text{m}$  khi bị chiếu sáng bởi một bức xạ  $0,35 \mu\text{m}$ . Tìm năng lượng bị mất đi trong quá trình trên:

- A.  $1,69.10^{-19} \text{ J}$                       B.  $1,25. 10^{-19}$                       C.  $2,99.10^{-20} \text{ J}$                       D.  $8.10^{-20} \text{ J}$

**Câu 7:** Một chất có khả năng phát ra bức xạ có bước sóng  $0,5 \mu\text{m}$  khi bị chiếu sáng bởi bức xạ  $0,3 \mu\text{m}$ . Biết rằng công suất của chùm sáng phát quang chỉ bằng  $0,1$  công suất của chùm sáng kích thích. Hãy tìm tỉ lệ giữa số photon bật ra và photon chiếu tới?

- A.  $0,667$                       B.  $0,001667$                       C.  $0,1667$                       D.  $1,67$

**Câu 8:** Một chất có khả năng bức xạ có bước sóng  $0,5 \mu\text{m}$  khi bị chiếu sáng bởi bức xạ  $0,3 \mu\text{m}$ . Gọi  $P_0$  là công suất chùm sáng kích thích và biết rằng cứ  $40$  photon chiếu tới sẽ có  $1$  photon bật ra. Công suất của chùm sáng phát ra theo  $P_0$  là:

- A.  $0,234P_0$                       B.  $0,01P_0$                       C.  $0,0417P_0$                       D.  $0,543P_0$

**Câu 9:** Dung dịch Fluorêxêin hấp thụ ánh sáng có bước sóng  $0,49 \mu\text{m}$  và phát ra ánh sáng có bước sóng  $0,52 \mu\text{m}$ . Người ta gọi hiệu suất của sự phát quang là tỉ số giữa năng lượng ánh sáng phát quang và năng lượng ánh sáng hấp thụ. Biết hiệu suất của sự phát quang của dung dịch Fluorêxêin là  $75\%$ . Số phần trăm của photon bị hấp thụ đã dẫn đến sự phát quang của dung dịch là

- A.  $82,7\%$                       B.  $79,6\%$                       C.  $75,0\%$                       D.  $66,8\%$

**Câu 10:** (ĐH 2010) Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số  $f = 6.10^{14} \text{ Hz}$ . 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.  $0,40 \mu\text{m}$ .

**Câu 11:** (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.  $2/5$                       B.  $4/5$                       C.  $1/5$                       D.  $1/10$



## CHƯƠNG VII: VẬT LÝ HẠT NHÂN

### CHỦ ĐỀ 1: ĐẠI CƯƠNG VẬT LÝ HẠT NHÂN

#### I. PHƯƠNG PHÁP

##### 1. Cấu tạo hạt nhân

- X là tên hạt nhân.
- Z số hiệu (số proton hoặc số thứ tự trong bảng hệ thống tuần hoàn)
- A là số khối (số nuclon)  $A = Z + N$
- N là số notron  $N = A - Z$ .
- Công thức xác định bán kính hạt nhân:  $R = 1,2 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-15}$

##### 2. Đồng vị

là các nguyên tố có cùng số proton nhưng khác nhau về số notron dẫn đến số khối A khác nhau.

Ví dụ:  ${}^{12}_6\text{C}$ ;  ${}^{13}_6\text{C}$ ;  ${}^{14}_6\text{C}$

##### 3. Hệ thức Anhtanh về khối lượng và năng lượng

###### a. Năng lượng nghỉ:

$$E_0 = m_0 \cdot c^2$$

Trong đó:

- $E_0$  là năng lượng nghỉ
- $m_0$  là khối lượng nghỉ
- $c$  là vận tốc ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

###### b. Năng lượng khi hạt chuyển động (năng lượng toàn phần):

$$E = m \cdot c^2 = \frac{E_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = E_0 + W_d$$

Trong đó:

- $E$  là năng lượng toàn phần
- $m$  là khối lượng tương đối tính  $\Rightarrow m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
- $c$  là vận tốc ánh sáng trong chân không.
- $v$  là vận tốc chuyển động của vật
- $m_0$  là khối lượng nghỉ của vật
- $m$  là khối lượng tương đối của vật

###### c. Động năng của vật

$$W_d = E - E_0 = mc^2 - m_0c^2 = E_0 \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$$

Trong cơ học cổ điển:  $v \ll c$  thì  $W_d = \frac{1}{2} mv^2$

#### 4. Độ hụt khối - Năng lượng liên kết - Năng lượng liên kết riêng.

##### a) Độ hụt khối ( $\Delta m$ ).

$$\Delta m = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_X.$$

Trong đó:

- $m_p$ : là khối lượng của một proton  $m_p = 1,0073u$ .
- $m_n$ : là khối lượng của một notron  $m_n = 1,0087u$
- $m_X$ : là khối lượng hạt nhân X.

##### b) Năng lượng liên kết ( $\Delta E$ )

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$





- Năng lượng liên kết là năng lượng để liên kết tất cả các nucleon trong hạt nhân

### c) Năng lượng liên kết riêng

$$W_{Lkr} = \frac{\Delta E}{A} \text{ (MeV/nucleon)}$$

- Năng lượng liên kết riêng là năng lượng để liên kết một nucleon trong hạt nhân

- Năng lượng liên kết riêng càng lớn thì hạt nhân càng bền.

#### \*\*\*Chú ý:

- Các đơn vị khối lượng: kg; u; MeV/c<sup>2</sup>.

$$1u = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$$

- Khi tính năng lượng liên kết nếu đơn vị của độ hụt khối là kg thì ta sẽ nhân với  $(3 \cdot 10^8)^2$  và đơn vị tính bài toán là (kg)

- Khi tính năng lượng liên kết nếu đơn vị của độ hụt khối là u thì ta nhân với 931,3 và đơn vị sẽ là MeV.

## II. BÀI TẬP VÍ DỤ

**Ví dụ 1:** Một hạt nhân có ký hiệu:  $O_8^{16}$ , hạt nhân có bao nhiêu nucleon?

**Giải**

Ta có  $A = 16 \Rightarrow$  Số nucleon là 16

**Ví dụ 2:** Hạt nhân  $Al_{13}^{27}$  có bao nhiêu neutron?

**Giải**

Số neutron:  $N = A - Z = 27 - 13 = 14$  hạt

**Ví dụ 3:** Một vật có khối lượng nghỉ  $m_0 = 0,5 \text{ kg}$ . Xác định năng lượng nghỉ của vật?

**Giải**

Năng lượng nghỉ:  $E_0 = m_0 \cdot c^2 = 0,5 \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 4,5 \cdot 10^{16} \text{ J}$

**Ví dụ 4:** Một vật có khối lượng nghỉ  $m_0 = 1 \text{ kg}$  đang chuyển động với vận tốc  $v = 0,6c$ . Xác định khối lượng tương đối của vật?

**Giải**

Ta có  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1 \text{ kg}$

**Ví dụ 5:** Một vật có khối lượng nghỉ  $m_0$  đang chuyển động với vận tốc  $v = 0,6c$ . Xác định năng lượng toàn phần của vật?

**Giải**

Năng lượng toàn phần:  $E = m \cdot c^2 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} c^2 = 1,25 m_0 \cdot c^2$

**Ví dụ 6:** Một vật có khối lượng nghỉ  $m_0$  đang chuyển động với vận tốc  $v = 0,6c$ . Xác định động năng của vật?

**Giải**

Động năng của vật:  $W_d = m_0 c^2 \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) = 0,25 m_0 \cdot c^2$

**Ví dụ 7:** Hạt nhân  $D_1^2$  (deuteri) có khối lượng  $m = 2,00136u$ . Biết  $m_p = 1,0073u$ ;  $m_n = 1,0087u$ ; Hãy xác định độ hụt khối của hạt nhân D.

**Giải**

Độ hụt khối:  $\Delta m = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_D = 1,0073 + 1,0087 - 2,00136 = 0,01464u$

**Ví dụ 8:** Hạt nhân  $D_1^2$  (deuteri) có khối lượng  $m = 2,00136u$ . Biết  $m_p = 1,0073u$ ;  $m_n = 1,0087u$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Hãy xác định năng lượng liên kết của hạt nhân D.

**Giải**

Năng lượng liên kết



$$\Delta E = \Delta m.c^2 = (Z.m_p + (A - Z).m_n - m_D).c^2 = 13,64\text{MeV}$$

**Ví dụ 9:** Hạt nhân  $D_1^2$  (dơteri) có khối lượng  $m = 2,00136u$ . Biết  $m_p = 1,0073u$ ;  $m_n = 1,0087u$ ;  $c = 3.10^8\text{m/s}$ . Hãy xác định năng lượng liên kết riêng của hạt nhân D.

**Giải**

Ta có:  $\Delta E = 13,64\text{ MeV}$  (đáp án trên)

Năng lượng liên kết riêng  $W_{Lkr} = \frac{\Delta E}{A} = 6,82\text{MeV/nuclo}$

### III. BÀI TẬP THỰC HÀNH

**Câu 1:** Nito tự nhiên có khối lượng nguyên tử là  $m = 14,0067u$  và gồm hai đồng vị chính là  $N_{14}$  có khối lượng nguyên tử  $m_{14} = 14,00307u$  và  $N_{15}$  có khối lượng nguyên tử là  $m_{15} = 15,00011u$ . Tỷ lệ hai đồng vị trong nito là:

A. 98,26%  $N_{14}$  và 1,74%  $N_{15}$

B. 1,74%  $N_{14}$  và 98,26%  $N_{15}$

C. 99,64%  $N_{14}$  và 0,36%  $N_{15}$

D. 0,36%  $N_{14}$  và 99,64%  $N_{15}$

**Câu 2:** Nguyên tử  $S_{13}^{36}$ . Tìm khối lượng hạt nhân của lưu huỳnh theo đơn vị u? Biết  $m_p = 1,00728u$ ;  $m_n = 1,00866u$ ;  $m_e = 5,486.10^{-4}u$ .

A. 36 u

B. 36,29382u

C. 36,3009518u

D. Đáp án khác

**Câu 3:** Nguyên tử  $S_{13}^{36}$ . Tìm khối lượng nguyên tử của lưu huỳnh theo đơn vị u? Biết  $m_p = 1,00728u$ ;  $m_n = 1,00866u$ ;  $m_e = 5,486.10^{-4}u$ .

A. 36 u

B. 36,29382u

C. 36,3009518u

D. Đáp án khác

**Câu 4:** Một hạt nhân có khối lượng 1kg có năng lượng nghỉ là bao nhiêu?

A.  $3.10^8\text{ J}$

B.  $9.10^{15}\text{ J}$

C.  $8.10^{16}\text{ J}$

D.  $9.10^{16}\text{ J}$

**Câu 5:** Biết khối lượng của  $1u = 1,66055.10^{-27}\text{ kg}$ ,  $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Hãy đổi  $1\text{MeV}/c^2$  ra kg?

A.  $1,7826.10^{-27}\text{ kg}$

B.  $1,7826.10^{-28}\text{ kg}$

C.  $1,7826.10^{-29}\text{ kg}$

D.  $1,7826.10^{-30}\text{ kg}$

**Câu 6:** Khối lượng của proton là  $m_p = 1,00728u$ ; Tính khối lượng p theo  $\text{MeV}/c^2$ . Biết  $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$ .

A. 938,3

B. 931,5

C. 940

D. 939,5

**Câu 7:** Khối lượng của một notron là  $m_n = 1,00866u$ ; Tính khối lượng n theo  $\text{MeV}/c^2$ . Biết  $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$

A. 938,3

B. 931,5

C. 940

D. 939,6

**Câu 8:** Khối lượng của e là  $m_e = 5,486.10^{-4}u$ . Tính khối lượng e ra  $\text{MeV}/c^2$ . Biết  $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$

A. 0,5

B. 1

C. 0,51

D. 0,55

**Câu 9:** Một vật có khối lượng nghỉ  $m_0 = 1\text{kg}$ . Khi chuyển động với vận tốc  $v = 0,6c$  thì khối lượng của nó là bao nhiêu?

A. không đổi

B. 1,25kg

C. 0,8kg

D. không đáp án

**Câu 10:** Một vật có khối lượng nghỉ  $m_0$ . khi chuyển động với vận tốc  $v = 0,8c$  thì khối lượng của nó là bao nhiêu?

A. không đổi

B.  $1,25m_0$

C.  $1,66m_0$

D.  $0,6m_0$

**Câu 11:** Vật có khối lượng nghỉ  $m_0 = 1\text{kg}$  đang chuyển động với vận tốc  $v = 0,4c$  thì động năng của nó là bao nhiêu?

A.  $8.10^{15}\text{ J}$

B.  $8,2.10^{15}\text{ J}$

C.  $0,82.10^{15}\text{ J}$

D. không đáp án

**Câu 12:** Một vật có khối lượng nghỉ 2kg đang chuyển động với vận tốc  $v = 0,6c$  thì năng lượng của nó là bao nhiêu?

A.  $2,25.10^{17}\text{ J}$

B.  $1,8.10^{16}\text{ J}$

D.  $1,8.10^{17}\text{ J}$

D.  $22,5.10^{17}\text{ J}$

**Câu 13:** Vật có khối lượng nghỉ  $m_0$  đang chuyển động với vận tốc  $v = 0,6c$ . Tính động năng của vật?

A.  $0,25m_0.c^2$

B.  $0,6m_0.c^2$

C.  $0,5m_0.c^2$

D. không tính được



**Câu 14:** Một hạt có động năng bằng năng lượng nghỉ. Vận tốc của nó là:

- A.  $\sqrt{3}c/2$                       B.  $0,6c$                       C.  $0,8c$                       D.  $0,5c$

**Câu 15:** Một vật có khối lượng nghỉ  $m_0 = 1\text{kg}$  đang chuyển động với vận tốc  $10\text{m/s}$ . Tìm động năng của vật?

- A.  $5\text{J}$                       B.  $0,5\text{J}$                       C.  $50\text{J}$                       D. không đáp án

**Câu 16:** Khối lượng của hạt nhân Heli ( $\text{He}_2^4$ ) là  $m_{\text{He}} = 4,00150\text{u}$ . Biết  $m_p = 1,00728\text{u}$ ;  $m_n = 1,00866\text{u}$ .  $1\text{u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$ . Tính năng lượng liên kết riêng của mỗi hạt nhân Heli?

- A.  $7\text{J}$                       B.  $7,07\text{eV}$                       C.  $7,07\text{MeV}$                       D.  $70,7\text{eV}$

**Câu 17:** Năng lượng liên kết của  $\text{Ne}_{10}^{20}$  là  $160,64\text{MeV}$ . Xác định khối lượng của nguyên tử Ne? Biết  $m_n = 1,00866\text{u}$ ;  $m_p = 1,0073\text{u}$ ;  $1\text{u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$

- A.  $19,987\text{g}$                       B.  $19,987\text{MeV}/c^2$                       C.  $19,987\text{u}$                       D.  $20\text{u}$

**Câu 18:** Nguyên tử sắt  $\text{Fe}_{26}^{56}$  có khối lượng là  $55,934939\text{u}$ . Biết  $m = 1,00866\text{u}$ ;  $m = 1,00728\text{u}$ ,  $m = 5,486 \cdot 10^{-4}\text{ u}$ . Tính năng lượng liên kết riêng của hạt nhân sắt?

- A.  $7,878\text{MeV}/\text{nuclon}$                       B.  $7,878\text{eV}/\text{nuclon}$                       C.  $8,7894\text{MeV}/\text{nuclon}$                       D.  $8,7894\text{eV}/\text{nuclon}$

**Câu 19:** Hạt nhân  $\text{Co}_{27}^{60}$  có khối lượng là  $59,940(\text{u})$ , biết khối lượng proton:  $1,0073(\text{u})$ , khối lượng neutron là  $1,0087(\text{u})$ , năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  $\text{Co}_{27}^{60}$  là ( $1\text{ u} = 931\text{MeV}/c^2$ ):

- A.  $10,26(\text{MeV})$                       B.  $12,44(\text{MeV})$                       C.  $8,53(\text{MeV})$                       D.  $8,444(\text{MeV})$

**Câu 20:** Hạt nhân đơteri  $\text{D}_1^2$  có khối lượng  $2,0136\text{u}$ . Biết khối lượng của prôtôn là  $1,0073\text{u}$  và khối lượng của notron là  $1,0087\text{u}$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  ${}_1^2\text{D}$  là, biết  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$ .

- A.  $1,86\text{MeV}$                       B.  $2,23\text{MeV}$                       C.  $1,1178\text{MeV}$                       D.  $2,02\text{MeV}$

**Câu 21:** Uranni thiên nhiên có khối lượng nguyên tử  $m = 237,93\text{u}$  gồm hai đồng vị chính là  $\text{U}^{235}$  và  $\text{U}^{238}$ . Khối lượng hạt nhân của  $\text{U}^{235}$  là  $m_1 = 234,99\text{u}$  và  $\text{U}^{238}$  là  $m_2 = 237,95\text{u}$ . Tỉ lệ các đồng vị trong uranni thiên nhiên là

- A.  $6,8\% \text{ U}^{235}$  và  $93,20\% \text{ U}^{238}$                       B.  $0,68\% \text{ U}^{235}$  và  $99,32\% \text{ U}^{238}$   
C.  $99,32\% \text{ U}^{235}$  và  $0,68\% \text{ U}^{238}$                       D.  $93,20\% \text{ U}^{235}$  và  $6,8\% \text{ U}^{238}$

**Câu 22:** khối lượng hạt nhân  $\text{U}^{235}$  là  $m = 234,9895\text{MeV}$ , proton là  $m = 1,0073\text{u}$ ,  $m = 1,0087\text{u}$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  $\text{U}_{92}^{235}$  là:

- A.  $W_{\text{Lk}} = 248\text{MeV}$                       B.  $W_{\text{Lk}} = 2064\text{MeV}$                       C.  $W_{\text{Lk}} = 987\text{MeV}$                       D.  $W_{\text{Lk}} = 1794\text{MeV}$

**Câu 23:** Một hạt nhân  $\text{Co}_{27}^{60}$  có khối lượng  $m = 59,9405\text{u}$ . Biết  $m = 1,0073\text{u}$ ,  $m = 1,0087$ . Biết  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$  Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân là:

- A.  $8,44\text{ MeV}/\text{nuclon}$                       B.  $7,85\text{ MeV}/\text{nuclon}$                       C.  $8,86\text{ MeV}/\text{nuclon}$                       D.  $7,24\text{ MeV}/\text{nuclon}$

**Câu 24:** Cần năng lượng bao nhiêu để tách các hạt nhân trong  $1\text{ gam He}_2^4$  thành các proton và neutron tự do? Cho biết  $m_{\text{He}} = 4,0015\text{u}$ ;  $m_n = 1,0087\text{u}$ ;  $m_p = 1,0073\text{u}$ ;  $1\text{u} \cdot c^2 = 931\text{MeV}$ .

- A.  $5,36 \cdot 10^{11}\text{J}$ .                      B.  $4,54 \cdot 10^{11}\text{J}$ .                      C.  $6,83 \cdot 10^{11}\text{J}$ .                      D.  $8,27 \cdot 10^{11}\text{J}$ .

**Câu 25:** Sau khi được tách ra từ hạt nhân  $\text{He}_2^4$ , tổng khối lượng của 2 prôtôn và 2 notrôn lớn hơn khối lượng hạt nhân  $\text{He}_2^4$  một lượng là  $0,0305\text{u}$ . Nếu  $1\text{u} = 931\text{ MeV}/c^2$ , năng lượng ứng với mỗi nuclôn, đủ để tách chúng ra khỏi hạt nhân  ${}^4\text{He}$  là bao nhiêu?

- A.  $7,098875\text{MeV}$ .                      B.  $2,745 \cdot 10^{15}\text{J}$ .                      C.  $28,3955\text{MeV}$ .                      D.  $0,2745 \cdot 10^{16}\text{MeV}$ .

**Câu 26:** Khối lượng hạt nhân đơteri ( $\text{D}_1^2$ ) là  $m = 1875,67\text{ MeV}/c^2$  proton là  $m = 938,28\text{ MeV}/c^2$  và notron là  $m = 939,57\text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân đơteri là:

- A.  $W_{\text{Lk}} = 1,58\text{MeV}$                       B.  $W_{\text{Lk}} = 2,18\text{MeV}$                       C.  $W_{\text{Lk}} = 2,64\text{MeV}$                       D.  $W_{\text{Lk}} = 3,25\text{MeV}$

**Câu 27:** Khối lượng của hạt nhân  $\text{Be}_4^{10}$  là  $10,0113(\text{u})$ , khối lượng của notron là  $1,0086\text{u}$ , khối lượng của prôtôn là:  $m = 1,0072\text{u}$ . Độ hụt khối của hạt nhân  ${}_{4}^{10}\text{Be}$  là:

- A.  $0,9110\text{u}$ .                      B.  $0,0691\text{u}$ .                      C.  $0,0561\text{u}$ .                      D.  $0,0811\text{u}$

**Câu 28:** Khối lượng của hạt nhân  $\text{Be}_4^{10}$  là  $10,0113(\text{u})$ , khối lượng của notron là  $1,0086\text{u}$ , khối



lượng của prôtôn là:  $m = 1,0072u$  và  $1u = 931 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  $^{10}_4\text{Be}$  là:

A. 6,4332 MeV.      B. 0,64332 MeV.      C. 64,332 MeV.      D. 6,4332 KeV

**Câu 29:** Công thức gần **đúng** cho bán kính hạt nhân là  $R = 1,2 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-15}$ . Khối lượng riêng của hạt nhân là:

A.  $0,26 \cdot 10^{18} \text{ kg/m}^3$ .      B.  $0,35 \cdot 10^{18} \text{ kg/m}^3$ .      C.  $0,23 \cdot 10^{18} \text{ kg/m}^3$ .      D.  $0,25 \cdot 10^{18} \text{ kg/m}^3$

**Câu 30:** Hạt nhân B có bán kính gấp 2 lần bán kính của hạt nhân A. Biết rằng số khối của A là 8, Hãy xác định số khối của B.

A. 70      B. 64      C. 16      D. 32

**Câu 31:** Tính số lượng phân tử trong một gam khí  $\text{O}_2$  biết nguyên tử lượng O là 15,99

A.  $188 \cdot 10^{19}$       B.  $188 \cdot 10^{20}$       C.  $18,8 \cdot 10^{18}$       D.  $188 \cdot 10^{24}$

**Câu 32:** Số nguyên tử có trong 2g  $\text{Be}_5^{10}$

A.  $3,96 \cdot 10^{23}$  hạt.      B.  $4,05 \cdot 10^{23}$  hạt.      C.  $12,04 \cdot 10^{22}$  hạt.      D.  $6,02 \cdot 10^{23}$  hạt.

**Câu 33:** Tính số phân tử nitơ trong 1 gam khí nitơ. Biết khối lượng nguyên tử lượng của nitơ là 13,999(u). Biết  $1u = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$ .

A.  $43 \cdot 10^{20}$ .      B.  $43 \cdot 10^{21}$ .      C.  $215 \cdot 10^{21}$ .      D.  $215 \cdot 10^{20}$

**Câu 34:** Biết số Avôgađrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  hạt/mol và khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó. Số prôtôn (prôtôn) có trong 0,27 gam  $\text{Al}_{13}^{27}$  là

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

**Câu 35:** (ĐH 2007): Biết số Avôgađrô là  $6,02 \cdot 10^{23} / \text{mol}$ , khối lượng mol của urani  $\text{U}_{92}^{238}$  trong 119 gam urani  $\text{U}^{238}$  là 238 g/mol. Số notrôn (notron)

A.  $8,8 \cdot 10^{25}$ .      B.  $1,2 \cdot 10^{25}$ .      C.  $4,4 \cdot 10^{25}$ .      D.  $2,2 \cdot 10^{25}$ .

**Câu 36:** (ĐH 2007): Cho:  $m_C = 12u$ ;  $m_p = 1,00728 u$ ;  $m_n = 1,00867 u$ ;  $1u = 1,66058 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ . Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân  $\text{C}_6^{12}$  thành các nuclôn riêng biệt bằng

A. 72,7 MeV.      B. 89,1 MeV.      C. 44,7 MeV.      D. 8,94 MeV.

**Câu 37:** (CĐ 2008): Hạt nhân  $\text{Cl}_{17}^{37}$  có khối lượng nghỉ bằng 36,956563u. Biết khối lượng của notrôn (notron) là 1,008670u, khối lượng của prôtôn (prôtôn) là 1,007276u và  $u = 931 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  $\text{Cl}_{17}^{37}$  bằng

A. 9,2782 MeV.      B. 7,3680 MeV.      C. 8,2532 MeV.      D. 8,5684 MeV.

**Câu 38:** (CĐ 2008): Biết số Avôgađrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  hạt/mol và khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó. Số prôtôn có trong 0,27 gam  $\text{Al}_{13}^{27}$  là

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

**Câu 39:** (CĐ 2009): Biết  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Trong 59,5 g  $\text{U}_{92}^{238}$  có số notron xấp xỉ là

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

**Câu 40:** (CĐ 2009): Biết khối lượng của prôtôn; notron; hạt nhân  $\text{O}_8^{18}$  lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u; 15,9904 u và  $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  $\text{O}_8^{18}$  xấp xỉ bằng

A. 14,25 MeV.      B. 18,76 MeV.      C. 128,17 MeV.      D. 190,81 MeV.

**Câu 41:** (ĐH 2008): Hạt nhân  $\text{Be}_4^{10}$  có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của notrôn 1,0087u, khối lượng của prôtôn (prôtôn) là 1,0073u,  $1u = 931 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  $\text{Be}_4^{10}$  là

A. 0,6321 MeV.      B. 63,2152 MeV.      C. 6,3215 MeV.      D. 632,1531 MeV.

**Câu 42:** (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.  $0,225m_0c^2$

**Câu 43:** (ĐH 2009): 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

**Biên soạn: Kiều Quang Vũ - Tr. THPT NCP**





A. Y, X, Z.

B. Y, Z, X.

C. X, Y, Z.

D. Z, X, Y.

**Câu 44:** (ĐH 2010): Cho khối lượng của prôtôn; notron;  $\text{Ar}_{18}^{40}$ ;  $\text{Li}_3^6$  lần lượt là: 1,0073u; 1,0087u; 39,9525u; 6,0145u và  $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  $\text{Li}_3^6$  thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  $\text{Ar}_{18}^{40}$

A. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV.

B. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV.

C. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV.

D. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV.

**Câu 45:** (ĐH 2010): So với hạt nhân  $\text{Si}_{14}^{29}$ , hạt nhân  $\text{Ca}_{20}^{40}$  có nhiều hơn

A. 11 notrôn và 6 prôtôn.

B. 5 notrôn và 6 prôtôn.

C. 6 notrôn và 5 prôtôn.

D. 5 notrôn và 12 prôtôn

**Câu 46:** (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.  $2,24 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .C.  $1,67 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .D.  $2,75 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

## CHỦ ĐỀ 2: PHÓNG XẠ

### I. PHƯƠNG PHÁP

#### 1. Định luật phóng xạ theo số hạt nhân:

- Công thức xác định số hạt nhân còn lại:  $N = N_0 e^{-\lambda t} = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}$

Trong đó:

+  $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$  gọi là hằng số phóng xạ

+ t: thời gian nghiên cứu

+ T: chu kỳ bán rã

- Công thức xác định số hạt nhân bị phân rã:  $\Delta N = N_0 - N = N_0(1 - \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}}) = N_0(1 - e^{-\lambda t})$

#### Bảng tính nhanh phóng xạ (Số hạt ban đầu là $N_0$ )

| $N_0$                             | 1T              | 2T               | 3T               | 4T                 | 5T                 | 6T                 |
|-----------------------------------|-----------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| N<br>(Số hạt còn lại)             | $\frac{N_0}{2}$ | $\frac{N_0}{4}$  | $\frac{N_0}{8}$  | $\frac{N_0}{16}$   | $\frac{N_0}{32}$   | $\frac{N_0}{64}$   |
| $\Delta N$<br>(Số hạt bị phân rã) | $\frac{N_0}{2}$ | $\frac{3N_0}{4}$ | $\frac{7N_0}{8}$ | $\frac{15N_0}{16}$ | $\frac{31N_0}{32}$ | $\frac{63N_0}{64}$ |
| Tỉ số $\frac{\Delta N}{N}$        | 1               | 3                | 7                | 15                 | 31                 | 63                 |

- Công thức tính số hạt nhân khi biết khối lượng:  $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$  hoặc  $N = \frac{m}{A} \cdot N_A$

Trong đó: m: khối lượng (g); M: là khối lượng mol; A là số khối,  $N_A$  là số Avogadro

#### 2. Định luật phóng xạ theo khối lượng

- Xác định khối lượng còn lại:  $m = m_0 e^{-\lambda t} = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}$

- Công thức xác định khối lượng bị phân rã:  $\Delta m = m_0 - m = m_0(1 - \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}}) = m_0(1 - e^{-\lambda t})$

#### 3. Định luật phóng xạ theo số mol

- Xác định số mol còn lại:  $n = n_0 e^{-\lambda t} = \frac{n_0}{2^{\frac{t}{T}}}$

- Xác định số mol bị phân rã:  $\Delta n = n_0 - n = n_0(1 - \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}}) = n_0(1 - e^{-\lambda t})$

\* **Chú ý:** Khi tính độ phóng xạ phải đổi T về giây

#### 4. Bài toán tính tuổi:

Biên soạn: Kiều Quang Vũ - Tr. THPT NCP



$$\begin{cases} t = T \cdot \log_2 \left( \frac{N_0}{N} \right) = T \cdot \log_2 \left( \frac{m_0}{m} \right) = T \cdot \log_2 \left( \frac{H_0}{H} \right) \\ t = \frac{T}{\ln 2} \cdot \ln \left( \frac{N_0}{N} \right) = \frac{T}{\ln 2} \cdot \ln \left( \frac{m_0}{m} \right) = \frac{T}{\ln 2} \cdot \ln \left( \frac{H_0}{H} \right) \end{cases}$$

## II. - BÀI TẬP MẪU

**Ví dụ 1:** Chất phóng xạ  $^{210}\text{Po}$ , ban đầu có 2,1 g. Xác định số hạt nhân ban đầu?

**Giải**

Áp dụng:  $N = \frac{m}{A} \cdot N_A = 6,02 \cdot 10^{21}$  hạt

**Ví dụ 2:**  $^{210}\text{Po}$  có chu kỳ bán rã là 138 ngày, ban đầu có  $10^{20}$  hạt, hỏi sau 414 ngày còn lại bao nhiêu hạt?

**Giải**

Ta có:  $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = 1,25 \cdot 10^{18}$  hạt

**Ví dụ 3:**  $^{210}\text{Po}$  có chu kỳ bán rã 138 ngày, Ban đầu có 20 g hỏi sau 100 ngày còn lại bao nhiêu hạt?

**Giải**

Ta có:  $m = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}} = 12,1\text{g}$

**Ví dụ 4:** Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 200 ngày, Ban đầu có 100 g hỏi sau bao lâu chất phóng xạ trên còn lại 20g?

**Giải**

Ta có:  $t = T \cdot \log_2 \left( \frac{m_0}{m} \right) = 464,4$  ngày

**Ví dụ 5:** Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 200 ngày, tại thời điểm t lượng chất còn lại là 20%. Hỏi sau bao lâu lượng chất còn lại 5%.

**Giải**

Ban đầu còn lại 20%, đến khi còn lại 5% tức là giảm 4 lần  $\Rightarrow$  Sau 2 chu kỳ bán rã.  $t = 2T = 2 \cdot 200 = 400$  ngày.

**Ví dụ 6:**  $^{238}\text{U}$  phân rã thành  $^{206}\text{Pb}$  với chu kỳ bán rã  $4,47 \cdot 10^9$  năm. Một khối đá được phát hiện chứa 46,97mg  $^{238}\text{U}$  và 2,315mg  $^{206}\text{Pb}$ . Giả sử khối đá khi mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của  $^{238}\text{U}$ . Tuổi của khối đá đó hiện nay là bao nhiêu?

**Giải**

Gọi  $m_0$  là số hạt ban đầu của Uranni, Gọi N là số hạt còn lại tại thời điểm nghiên cứu

$$m_U = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}$$

$$\Delta m_U = m_0 - m = m_0 \left( 1 - \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}} \right)$$

$$\text{Ta có: } \Delta n_U = n_{\text{Pb}} = \frac{\Delta m}{M_U}$$

Khối lượng chì tạo ra:

$$m_{\text{Pb}} = n_{\text{Pb}} \cdot M_{\text{Pb}} = \frac{\Delta m}{M_U} \cdot M_{\text{Pb}} = \frac{m_0 \left( 1 - \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}} \right) M_{\text{Pb}}}{M_U} = \frac{m_0 \left( 2^{\frac{t}{T}} - 1 \right) M_{\text{Pb}}}{2^{\frac{t}{T}} M_U}$$

$$\Rightarrow \frac{m_U}{m_{\text{Pb}}} = \frac{M_U}{\left( 2^{\frac{t}{T}} - 1 \right) M_{\text{Pb}}} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 1 + \frac{M_U \cdot m_{\text{Pb}}}{m_U \cdot M_{\text{Pb}}}$$

$$t = T \cdot \log_2 \frac{M_U \cdot m_{\text{Pb}}}{m_U \cdot M_{\text{Pb}}} = 3,57 \cdot 10^8 \text{ năm}$$





### III. BÀI TẬP THỰC HÀNH

**Câu 1:** Radon  $^{222}\text{Ra}$  là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã  $T = 3,8$  ngày. Khối lượng Radon lúc đầu là  $m = 2\text{g}$ . Khối lượng Ra còn lại sau 19 ngày là?

- A. 0,0625g      B. 1,9375g      C. 1,2415g      D. 0,7324g

**Câu 2:** Poloni  $^{210}_{84}\text{Po}$  là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã  $T = 138$  ngày. Khối lượng ban đầu là  $m = 10\text{g}$ . Lấy  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Số nguyên tử Po còn lại sau 69 ngày là?

- A.  $N = 1,86 \cdot 10^{23}$       B.  $N = 5,14 \cdot 10^{20}$       C.  $N = 8,55 \cdot 10^{21}$       D.  $2,03 \cdot 10^{22}$

**Câu 3:** Iot  $^{135}_{53}\text{I}$  là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã 8,9 ngày. Lúc đầu có 5g. Khối lượng Iot còn lại là 1g sau thời gian

- A.  $t = 12,3$  ngày      B.  $t = 20,7$  ngày      C. 28,5 ngày      D. 16,4 ngày

**Câu 4:** Chất phóng xạ  $^{60}_{27}\text{Co}$  có chu kỳ bán rã là 5,33 năm. Lúc đầu có 100g Co thì sau 15,99 năm khối lượng Co đã bị phân rã là:

- A.  $\Delta m = 12,5\text{g}$       B.  $\Delta m = 25\text{g}$       C.  $\Delta m = 87,5\text{g}$       D.  $\Delta m = 66\text{g}$

**Câu 5:** Poloni  $^{210}\text{Po}$  là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã 138 ngày. Lấy  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Lúc đầu có 10g Po thì sau thời gian 69 ngày đã có số nguyên tử Po bị phân rã là?

- A.  $\Delta N = 8,4 \cdot 10^{21}$       B.  $\Delta N = 6,5 \cdot 10^{22}$       C.  $\Delta N = 2,9 \cdot 10^{20}$       D.  $\Delta N = 5,7 \cdot 10^{23}$

**Câu 6:** Chu kỳ bán rã của  $\text{U}^{235}$  là  $T = 7,13 \cdot 10^8$  năm. Biết  $x \ll 1$  thì  $e^{-x} = 1 - x$ . Số nguyên tử  $\text{U}^{235}$  bị phân rã trong 1 năm từ 1g  $\text{U}^{235}$  lúc ban đầu là?

- A.  $\Delta N = 4,54 \cdot 10^{15}$       B.  $\Delta N = 8,62 \cdot 10^{20}$       C.  $\Delta N = 1,46 \cdot 10^8$       D.  $\Delta N = 2,49 \cdot 10^{12}$

**Câu 7:** Sau thời gian 4 chu kỳ bán rã thì khối lượng chất phóng xạ đã bị phân rã là?

- A. 6,25%      B. 93,75%      C. 15,3%      D. 88,45%

**Câu 8:** Lúc đầu có 8g  $^{24}\text{Na}$  thì sau 45 giờ đã có 7g hạt nhân chất ấy bị phân rã. Chu kỳ bán rã của  $\text{Na}^{24}$  là:

- A.  $T = 10$  giờ      B.  $T = 25$  giờ      C. 8 giờ      D. 15 giờ

**Câu 9:** Theo dõi sự phân rã của chất phóng xạ kể từ lúc  $t = 0$ , ta có được kết quả sau: trong thời gian 1 phút đầu có 360 nguyên tử bị phân rã, nhưng sau 2 giờ sau kể từ lúc  $t = 0$  cũng trong khoảng thời gian ấy chỉ có 90 nguyên tử bị phân rã. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ là:

- A. 1 giờ      B. 5 giờ      C. 2 giờ      D. 4 giờ

**Câu 10:** Chu kỳ bán rã của iot  $^{135}_{53}\text{I}$  là 9 ngày. Hằng số phóng xạ của iot là?

- A.  $\lambda = 0,077$  ngày      B.  $\lambda = 0,077 \frac{1}{\text{ngày}}$       C. 13 ngày      D.  $13 \frac{1}{\text{ngày}}$

**Câu 11:** Coban  $^{60}_{27}\text{Co}$  là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã  $T = 5,33$  năm. Lúc đầu có 1000g Co thì sau 10,66 năm số nguyên tử coban còn lại là?

- A.  $N = 2,51 \cdot 10^{24}$       B.  $N = 5,42 \cdot 10^{22}$       C.  $N = 8,18 \cdot 10^{20}$       D.  $N = 1,25 \cdot 10^{21}$

**Câu 12:** Sau khoảng thời gian  $\Delta t$  kể từ lúc ban đầu) Một lượng chất phóng xạ có số hạt nhân giảm đi  $e$  lần (với  $\ln e = 1$ ).  $T$  là chu kỳ bán rã của chất phóng xạ. Chọn công thức **đúng**?

- A.  $\Delta t = T \ln 2$       B.  $\Delta t = T/2$       C.  $\Delta t = T/\ln 2$       D.  $\Delta t = \ln 2/T$

**Câu 13:** Sau khoảng thời gian  $t_1$  (kể từ lúc ban đầu) một lượng chất phóng xạ có số hạt nhân giảm đi  $e$  lần (với  $\ln e = 1$ ). Sau khoảng thời gian  $t_2 = 0,5 t_1$  (kể từ lúc ban đầu) thì số hạt nhân còn lại bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?

- A.  $X = 40\%$       B.  $X = 60,65\%$       C. 50%      D. 70%

**Câu 14:** Coban  $^{60}_{27}\text{Co}$  là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã  $T$ . Sau thời gian  $t = 10,54$  năm thì 75% khối lượng chất phóng xạ ấy phân rã hết. Chu kỳ bán rã là?

- A.  $T = 3,05$  năm      B.  $T = 8$  năm      C. 6,62 năm      D. 5,27 năm

**Câu 15:** Chu kỳ bán rã của  $\text{U}^{238}$  là  $4,5 \cdot 10^9$  năm. Cho biết với  $x \ll 1$  thì  $e^{-x} = 1 - x$ . Số nguyên tử bị phân rã trong 1 năm của 1g  $^{238}\text{U}$  là?

- A.  $X = 3,9 \cdot 10^{11}$       B.  $X = 5,4 \cdot 10^{14}$       C.  $X = 1,8 \cdot 10^{12}$       D.  $8,2 \cdot 10^{10}$



**Câu 16:** Hai đồng vị  $^{238}\text{U}$  và  $^{235}\text{U}$  là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã lần lượt là  $T_1 = 4,5 \cdot 10^9$  năm và  $T_2 = 7,13 \cdot 10^8$  năm. Hiện nay trong quặng urani thiên nhiên có lẫn  $\text{U}^{238}$  và  $\text{U}^{235}$  theo tỉ lệ số nguyên tử là 140: 1. Giả thiết ở thời điểm hình thành trái đất tỉ lệ này là 1:1. Tuổi trái đất là:

- A.  $X = 8 \cdot 10^9$  năm      B.  $X = 9 \cdot 10^8$  năm      C.  $X = 6 \cdot 10^9$  năm      D.  $X = 2 \cdot 10^8$  năm

**Câu 17:** Đồng vị phóng xạ  $^{210}_{84}\text{Po}$  phóng xạ  $\alpha$  và biến đổi thành hạt nhân chì vào lúc  $t_1$  tỉ lệ giữa số hạt nhân chì và polini có trong mẫu là 7:1, sau đó 414 ngày tỉ lệ trên là 63: 1. Chu kì bán rã của pôlini là?

- A.  $T = 15$  ngày      B. 138 ngày      C.  $T = 69$  ngày      D. 30 ngày

**Câu 18:** Đồng vị  $^{210}_{84}\text{Po}$  phóng xạ  $\alpha$ . Chu kỳ bán rã của Po là 138 ngày. Lúc đầu có 1mg Po thì sau 414 ngày thể tích khí heli thu được ở điều kiện chuẩn là?

- A.  $V = 4,5 \cdot 10^{-3}$  L      B.  $V = 5,6 \cdot 10^{-4}$  L      C.  $V = 9,3 \cdot 10^{-5}$  L      D.  $1,8 \cdot 10^{-6}$  L

**Câu 19:** Polini  $^{210}_{84}\text{Po}$  phóng xạ  $\alpha$  biến thành hạt nhân chì. Sau 30 ngày thì tỉ số giữa khối lượng chì và khối lượng polini có trong mẫu là 0,1595. Chu kì bán rã của polini là?

- A.  $T = 210$  ngày      B. 69 ngày      C.  $T = 15$  ngày      D. 138 ngày

**Câu 20:** Đồng vị  $^{23}_{11}\text{Na}$  phóng xạ  $\beta^-$ , chu kỳ bán rã là 15 giờ. Lúc đầu có 2,4gam. Số lượng hạt nhân con thu được sau 45 giờ là:

- A.  $x = 2,8 \cdot 10^{23}$       B.  $x = 5,5 \cdot 10^{22}$       C.  $x = 1,6 \cdot 10^{20}$       D.  $x = 8,4 \cdot 10^{21}$

**Câu 21:**  $^{210}\text{Po}$  phóng xạ  $\alpha$  với chu kỳ bán rã là 138 ngày. Lúc đầu có 1 mg Po thì sau 276 ngày, thể tích khí heli thu được ở điều kiện tiêu chuẩn là?

- A.  $V = 6,5 \cdot 10^{-4}$  L      B.  $V = 2,8 \cdot 10^{-6}$  L      C.  $V = 3,7 \cdot 10^{-5}$  L      D.  $V = 8 \cdot 10^{-5}$  L

**Câu 22:** Sau 1 năm, khối lượng chất phóng xạ giảm đi 3 lần. Hỏi sau 2 năm, khối lượng chất phóng xạ trên giảm đi bao nhiêu lần so với ban đầu.

- A. 9 lần.      B. 6 lần      C. 12 lần.      D. 4,5 lần

**Câu 23:** Một mẫu quặng chứa chất phóng xạ xêdi  $^{137}_{55}\text{Cs}$ . Độ phóng xạ của mẫu là  $H_0 = 3,3 \cdot 10^9$  (Bq). Biết chu kỳ bán rã của Cs là 30 năm. Khối lượng Cs chứa trong mẫu quặng là:

- A. 1(g)      B. 1(mg)      C. 10(g)      D. 10(mg)

**Câu 24:** Để xác định chu kỳ bán rã  $T$  của một đồng vị phóng xạ, người ta đo khối lượng đồng vị đó trong mẫu chất khác nhau 8 ngày được các số đo là 8( $\mu\text{g}$ ) và 2( $\mu\text{g}$ ). Tìm chu kỳ bán rã  $T$  của đồng vị đó:

- A. 2 ngày      B. 4 ngày      C. 6 ngày      D. 5 ngày

**Câu 25:** Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là  $T$ . Sau 1 thời gian  $\Delta t = \frac{1}{\lambda}$  kể từ lúc đầu, số phần trăm nguyên tử phóng xạ còn lại là:

- A. 36,8 %      B. 73,6%      C. 63,8%      D. 26,4%

**Câu 26:** Một tượng gỗ bằng gỗ có độ phóng xạ bị giảm 75% lần so với độ phóng xạ của 1 khúc gỗ cùng khối lượng và vừa mới chặt. Đồng vị  $\text{C}^{14}$  có chu kỳ bán rã  $T = 5600$  năm. Tuổi của tượng gỗ bằng:

- A. 5600 năm      B. 11200 năm      C. 16800 năm      D. 22400 năm

**Câu 27:** Một mẫu chất phóng xạ có khối lượng  $m_0$ , chu kỳ bán rã bằng 3,8 ngày. Sau 11,4 ngày khối lượng chất phóng xạ còn lại trong mẫu là 2,5g. Khối lượng ban đầu  $m_0$  bằng:

- A. 10g      B. 12g      C. 20g      D. 25g

**Câu 28:** Chu kỳ bán rã của 2 chất phóng xạ A và B lần lượt là  $T_1$  và  $T_2$ . Biết  $T_1 = \frac{1}{2}T_2$ . Ban đầu, hai khối chất A và B có số lượng hạt nhân như nhau. Sau thời gian  $t = 2T_1$  tỉ số các hạt nhân A và B còn lại là

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



**Câu 29:** Có 2 chất phóng xạ A và B với hằng số phóng xạ  $\lambda_A$  và  $\lambda_B$ . Số hạt nhân ban đầu trong 2 chất là  $N_A$  và  $N_B$ . Thời gian để số hạt nhân A & B của hai chất còn lại bằng nhau là

- A.  $\frac{\lambda_A \lambda_B}{\lambda_A - \lambda_B} \ln \frac{N_A}{N_B}$       B.  $\frac{1}{\lambda_A + \lambda_B} \ln \frac{N_B}{N_A}$       C.  $\frac{1}{\lambda_B - \lambda_A} \ln \frac{N_B}{N_A}$       D.  $\frac{\lambda_A \lambda_B}{\lambda_A + \lambda_B} \ln \frac{N_A}{N_B}$

**Câu 30:** Một chất phóng xạ có khối lượng  $M_0$ , chu kỳ bán rã T. Sau thời gian  $T=4T$ , thì khối lượng bị phân rã là:

- A.  $\frac{m_0}{32}$       B.  $\frac{m_0}{16}$       C.  $\frac{15m_0}{16}$       D.  $\frac{31m_0}{16}$

$^{24}_{11}\text{Na}$  là chất phóng xạ với chu kỳ bán rã 15 giờ. Ban đầu có 1 lượng  $^{24}_{11}\text{Na}$ , thì sau khoảng thời gian bao nhiêu khối lượng của chất phóng xạ trên bị phân rã 75%

- A. 7,5 h      B. 15h      C. 22,5 h      D. 30 h

**Câu 32:** Một lượng chất phóng xạ sau 10 ngày thì  $\frac{3}{4}$  lượng chất phóng xạ bị phân rã. Sau bao lâu thì khối lượng của nó còn  $\frac{1}{8}$  so với ban đầu?

- A. 5 ngày      B. 10 ngày      C. 15 ngày      D. 20 ngày

**Câu 33:** Một chất phóng xạ phát ra tia  $\alpha$ , cứ một hạt nhân bị phân rã sinh ra một hạt  $\alpha$ . Trong thời gian một phút đầu, chất phóng xạ sinh ra 360 hạt  $\alpha$ , sau 6 giờ, thì trong một phút chất phóng xạ này chỉ sinh ra được 45 hạt  $\alpha$ . Chu kỳ của chất phóng xạ này là

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

**Câu 34:** Sau 24 giờ số nguyên tử Radon giảm đi 18,2% (do phóng xạ) so với số nguyên tử ban đầu. Hằng số phóng xạ của Radon là

- A.  $2,325 \cdot 10^{-6} (\text{s}^{-1})$       B.  $2,315 \cdot 10^{-5} (\text{s}^{-1})$       C.  $1,975 \cdot 10^{-5} (\text{s}^{-1})$       D.  $1,975 \cdot 10^{-6} (\text{s}^{-1})$

**Câu 35:** Hạt nhân  $^{24}_{11}\text{Na}$  phân rã  $\beta^-$  với chu kỳ bán rã là 15 giờ, tạo thành hạt nhân X. Sau thời gian bao lâu một mẫu chất phóng xạ  $^{24}_{11}\text{Na}$  nguyên chất lúc đầu sẽ có tỉ số số nguyên tử của X và của Na có trong mẫu bằng 0,75?

- A. 12,1h      B. 8,6h      C. 24,2h      D. 10,1h

**Câu 36:** Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày. Sau thời gian 11,4 ngày thì độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ) của lượng chất phóng xạ còn lại bằng bao nhiêu phần trăm so với độ phóng xạ của lượng chất phóng xạ ban đầu?

- A. 25%      B. 75%      C. 87,5%      D. 12,5%

**Câu 37:** Chu kỳ bán rã của một đồng vị phóng xạ bằng 138 ngày. Hỏi sau 46 ngày còn bao nhiêu phần trăm khối lượng chất phóng xạ ban đầu chưa bị phân rã?

- A. 79,4%      B. 33,5%      C. 25%      D. 60%

**Câu 38:** Chu kỳ bán rã của Pôlôni ( $\text{P}^{210}$ ) là 138 ngày đêm có độ phóng xạ ban đầu là  $1,67 \cdot 10^{14} \text{Bq}$  Khối lượng ban đầu của Pôlôni là:

- A. 1g.      B. 1mg.      C. 1,5g.      D. 1,4g

**Câu 39:** Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 360 giờ. Khi lấy ra sử dụng thì khối lượng chỉ còn  $\frac{1}{32}$  khối lượng lúc mới nhận về. Thời gian từ lúc mới nhận về đến lúc sử dụng:

- A. 100 ngày      B. 75 ngày      C. 80 ngày      D. 50 ngày

**Câu 40:** Đồng vị  $^{24}_{11}\text{Na}$  là chất phóng xạ  $\beta^-$ , ban đầu có khối lượng 0,24g. Sau 105 giờ độ phóng xạ giảm 128 lần. Kể từ thời điểm ban đầu thì sau 45 giờ lượng chất phóng xạ trên còn lại là

- A. 0,03g      B. 0,21g      C. 0,06g      D. 0,09g

**Câu 41:** Đồng vị  $^{24}_{11}\text{Na}$  là chất phóng xạ  $\beta^-$  và tạo thành đồng vị của Magiê. Mẫu  $^{24}_{11}\text{Na}$  có khối lượng ban đầu là  $m_0=0,25\text{g}$ . Sau 120 giờ độ phóng xạ của nó giảm đi 64 lần. Tìm khối lượng Magiê tạo ra sau thời gian 45 giờ.

- A. 0,25g.      B. 0,41g.      C. 1,21g.      D. 0,197g.



**Câu 42:** Chất phóng xạ  $S_1$  có chu kì bán rã  $T_1$ , chất phóng xạ  $S_2$  có chu kì bán rã  $T_2$ . Biết  $T_2 = 2T_1$ . Sau khoảng thời gian  $t = T_2$  thì

- A. Chất  $S_1$  còn lại  $\frac{1}{4}$ , chất  $S_2$  còn lại  $\frac{1}{2}$       B. Chất  $S_1$  còn lại  $\frac{1}{2}$ , chất  $S_2$  còn lại  $\frac{1}{2}$   
C. Chất  $S_1$  còn lại  $\frac{1}{2}$ , chất  $S_2$  còn lại  $\frac{1}{4}$       D. Chất  $S_1$  còn lại  $\frac{1}{4}$ , chất  $S_2$  còn lại  $\frac{1}{4}$

**Câu 43:** Chất phóng xạ  $^{209}_{84}\text{Po}$  là chất phóng xạ  $\alpha$ . Lúc đầu poloni có khối lượng 1kg. Khối lượng poloni còn lại sau thời gian bằng một chu kì bán rã là:

- A. 0,5g;      B. 2g      C. 0,5kg      D. 2kg;

**Câu 44:** Chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã  $T_1$ , chất phóng xạ Y có chu kỳ bán rã  $T_2$ . Biết  $T_2 = 2T_1$ . Trong cùng 1 khoảng thời gian, nếu chất phóng xạ Y có số hạt nhân còn lại bằng  $\frac{1}{4}$  số hạt nhân Y ban đầu thì số hạt nhân X bị phân rã bằng:

- A.  $\frac{7}{8}$  số hạt nhân X ban đầu.      B.  $\frac{1}{16}$  số hạt nhân X ban đầu  
C.  $\frac{15}{16}$  số hạt nhân X ban đầu.      D.  $\frac{1}{8}$  số hạt nhân X ban đầu.

**Câu 45:** Một mẫu chất phóng xạ, sau thời gian  $t(s)$  còn 20% số hạt nhân chưa bị phân rã. Đến thời điểm  $t+60(s)$  số hạt nhân bị phân rã bằng 95% số hạt nhân ban đầu. Chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ đó là:

- A. 60(s)      B. 120(s)      C. 30(s)      D. 15(s)

**Câu 46:** Radon(Ra 222) là chất phóng xạ với chu kỳ bán rã  $T = 3,8$  ngày. Để độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ Ra 222 giảm đi 93,75%

- A. 152 ngày      B. 1,52 ngày      C. 1520 ngày      D. 15,2 ngày

**Câu 47:** Tính tuổi một cổ vật bằng gỗ biết độ phóng xạ  $\beta$  của nó bằng  $\frac{3}{5}$  độ phóng xạ của khối lượng gỗ cùng loại vừa mới chặt. Chu kỳ bán rã của  $C^{14}$  là 5730 năm

- A.  $\approx 3438$  năm.      B.  $\approx 4500$  năm.      C.  $\approx 9550$  năm.      D.  $\approx 4223$  năm.

**Câu 48:** Độ phóng xạ của đồng vị cacbon  $C^{14}$  trong một cái tượng gỗ lim bằng 0,9 độ phóng xạ của đồng vị này trong gỗ cây lim vừa mới chặt. Chu kỳ bán rã là 5570 năm. Tuổi của cái tượng ấy là

- A. 1800 năm      B. 1793 năm      C. 846 năm      D. 1678 năm

**Câu 49:** Một chất phóng xạ ban đầu có  $N_0$  hạt, Trong khoảng thời gian 60 nó bị phân rã  $n_1$  hạt, trong khoảng thời gian 120 ngày tiếp theo nó phân rã  $n_2$  hạt. Biết rằng  $n_1 = \frac{64}{9}n_2$ . Hãy xác định chu kỳ bán rã của chất phóng xạ trên?

- A. 30 ngày      B. 120 ngày      C. 60 ngày      D. 20 ngày

**Câu 50:** Một người được điều trị ung thư bằng phương pháp chiếu xạ  $\gamma$ . Biết rằng chất phóng xạ dùng điều trị có chu kỳ bán rã là 4 tháng. Cứ mỗi tháng người đó đi chiếu xạ 1 lần. Ở lần chiếu xạ đầu tiên bác sĩ đã chiếu xạ với liều lượng thời gian là 10 phút. Hỏi ở lần chiếu xạ thứ 3 người đó cần phải chiếu xạ bao lâu để vẫn nhận được nồng độ chiếu xạ như trên.(Về liều lượng chất ban đầu ở các lần chiếu xạ)

- A. 10 phút      B. 20 phút      C.  $10\sqrt{2}$  phút      D.  $20\sqrt{2}$  phút.

**Câu 51:** Một người được điều trị ung thư bằng phương pháp chiếu xạ  $\gamma$ . Biết rằng chất phóng xạ dùng điều trị có chu kỳ bán rã là 100 ngày. Cứ 10 ngày người đó đi chiếu xạ 1 lần. Ở lần chiếu xạ đầu tiên bác sĩ đã chiếu xạ với liều lượng thời gian là 20 phút. Hỏi ở lần chiếu xạ thứ 6 người đó cần phải chiếu xạ bao lâu để vẫn nhận được nồng độ chiếu xạ như trên.(Về liều lượng chất ban đầu ở các lần chiếu xạ)

- A. 10 phút      B. 20 phút      C.  $10\sqrt{2}$  phút      D.  $20\sqrt{2}$  phút.

**Câu 52:**  $^{210}\text{Po}$  là đồng vị phóng xạ  $\alpha$  và biến đổi thành hạt nhân chì có chu kỳ bán rã 138 ngày. Ban đầu người ta nhập về 210g. Hỏi sau đó 276 ngày lượng chất trong mẫu còn lại khối lượng là bao nhiêu?





A. 52,5g

B. 154,5g

B. 210

D. 207g

Câu 53:  $^{210}\text{Po}$  là đồng vị phóng xạ  $\alpha$  và biến đổi thành hạt nhân chì có chu kỳ bán rã 138 ngày. Ban đầu người ta nhập về 210g. Hỏi sau đó 276 ngày lượng chất trong mẫu có khối lượng giảm đi bao nhiêu so với ban đầu.

A. 52,5g

B. 3g

B. Không đổi

D. 157,5g

Câu 54: Một chất phóng xạ X nguyên chất, có chu kỳ bán rã T và biến thành hạt nhân bền Y. Tại thời điểm  $t_1$  tỉ lệ giữa hạt nhân Y và hạt nhân X là k. Tại thời điểm  $t_2 = t_1 + 2T$  thì tỉ lệ đó là:

A.  $k + 4$

B.  $4k/3$

C.  $4k + 3$

D.  $4k$

Câu 55: Độ phóng xạ tính cho một gam của mẫu các bon từ hài cốt có 2000 tuổi là bao nhiêu? Biết chu kỳ bán rã của  $\text{C}^{14}$  là 5730 năm. Cho biết tỷ số  $\frac{N_{\text{C}^{14}}}{N_{\text{C}^{12}}} = 1,3 \cdot 10^{-12}$  đối với cơ thể sống

A. 2,55 Bp

B. 0,196Bq

C. 1,84 Bq

D. 1,36Bq

Câu 56: Một hạt nhân X tự phóng ra bức xạ  $\beta^-$  và biến đổi thành hạt nhân Y. Tại thời điểm t người ta khảo sát thấy tỉ số khối lượng hạt nhân X và Y bằng a. Sau đó tại thời điểm  $t + 2T$  thì tỉ số trên là bằng:

A.  $a + 3$

B.  $\frac{a}{3a+4}$

C.  $2a$

D.  $\frac{a}{4}$

Câu 57: (CĐ 2007) Ban đầu một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có khối lượng  $m_0$ , chu kỳ bán rã của chất này là 3,8 ngày. Sau 15,2 ngày khối lượng của chất phóng xạ đó còn lại là 2,24 g. Khối lượng  $m_0$  là

A. 5,60 g.

B. 35,84 g.

C. 17,92 g.

D. 8,96 g.

Câu 58: (ĐH 2007): Giả sử sau 3 giờ phóng xạ (kể từ thời điểm ban đầu) số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ còn lại bằng 25% số hạt nhân ban đầu. Chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ đó bằng

A. 2 giờ.

B. 1,5 giờ.

C. 0,5 giờ.

D. 1 giờ.

Câu 59: (ĐH 2008): Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày. Sau thời gian 11,4 ngày thì độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ) của lượng chất phóng xạ còn lại bằng bao nhiêu phần trăm so với độ phóng xạ của lượng chất phóng xạ ban đầu?

A. 25%.

B. 75%.

C. 12,5%.

D. 87,5%.

Câu 60: (ĐH 2008): Hạt nhân  $^{A_1}_{Z_1}\text{X}$  phóng xạ và biến thành một hạt nhân  $^{A_2}_{Z_2}\text{Y}$  bền. Coi khối lượng của hạt nhân X, Y bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Biết chất phóng xạ  $^{A_1}_{Z_1}\text{X}$  có chu kỳ bán rã là T. Ban đầu có một khối lượng chất  $^{A_1}_{Z_1}\text{X}$ , sau 2 chu kỳ bán rã thì tỉ số giữa khối lượng của chất Y và khối lượng của chất X là

A.  $\frac{4A_1}{A_2}$

B.  $\frac{4A_2}{A_1}$

C.  $\frac{3A_1}{A_2}$

D.  $\frac{3A_2}{A_1}$

Câu 61: (CĐ 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%.

Câu 62: (ĐH 2009): Một đồng vị phóng xạ có chu kỳ bán rã T. Cứ sau một khoảng thời gian bằng bao nhiêu thì số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian đó bằng ba lần số hạt nhân còn lại của đồng vị ấy?

A.  $0,5T$ .

B.  $3T$ .

C.  $2T$ .

D.  $T$ .

Câu 63: (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.  $\frac{N_0}{6}$

**Câu 64:** (CĐ 2008): Ban đầu có 20 gam chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã T. Khối lượng của chất X còn lại sau khoảng thời gian 3T, kể từ thời điểm ban đầu bằng

A. 3,2 gam.

B. 2,5 gam.

C. 4,5 gam.

D. 1,5 gam.

**Câu 65:** (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 phóng xạ này là

A.  $\frac{N_0}{2}$ .

B.  $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$

C.  $\frac{N_0}{4}$

D.  $N_0\sqrt{2}$

**Câu 66:** (ĐH 2010) Biết đồng vị phóng xạ  $^{14}\text{C}$  có chu kỳ bán rã 5730 năm. Giả sử một mẫu gỗ cổ có độ phóng xạ 200 phân rã/phút và một mẫu gỗ khác cùng loại, cùng khối lượng với mẫu gỗ cổ đó, lấy từ cây mới chặt, có độ phóng xạ 1600 phân rã/phút. Tuổi của mẫu gỗ cổ đã cho là

A. 1910 năm.

B. 2865 năm.

C. 11460 năm.

D. 17190 năm.

**Câu 67:** (ĐH 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 kỳ bán rã của chất phóng xạ đó là

A. 50 s.

B. 25 s.

C. 400 s.

D. 200 s.

**Câu 68:** (ĐH 2011) Chất phóng xạ pôlôni  $\text{Po}_{84}^{210}$  phát ra tia  $\alpha$  và biến đổi thành chì  $\text{Pb}_{82}^{206}$ . Cho chu kỳ bán rã của  $\text{Po}_{84}^{210}$  là 138 ngày. 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.  $\frac{1}{25}$

B.  $\frac{1}{16}$

C.  $\frac{1}{9}$

D.  $\frac{1}{15}$

### CHỦ ĐỀ 3: PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

#### I. PHƯƠNG PHÁP

##### 1. Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân:

Cho phản ứng hạt nhân sau:  ${}_{Z_1}^{A_1}\text{A} + {}_{Z_2}^{A_2}\text{B} \rightarrow {}_{Z_3}^{A_3}\text{C} + {}_{Z_4}^{A_4}\text{D}$

a) **Định luật bảo toàn điện tích:**  $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$

“ Tổng đại số các điện tích của các hạt tương tác bằng tổng đại số điện tích của các hạt sản phẩm ”

b) **Định luật bảo toàn số khối:**  $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$

“ Tổng số nuclon của các hạt tương tác bằng tổng số nuclon của các hạt sản phẩm ”

\* Chú ý: Định luật bảo toàn điện tích và số khối giúp ta viết các phương trình phản ứng hạt nhân.

##### c) **Bảo toàn năng lượng**

Năng lượng toàn phần trước phản ứng = Năng lượng toàn phần sau phản ứng

Các hệ thức:

$$+ \sum m_i c^2 + \sum K_i = \sum m_s c^2 + \sum K_s$$

$$+ (\sum m_i - \sum m_s) c^2 = \begin{cases} \sum K_s - \sum K_i = Q_{\text{tỏa/thu}} \\ 931.5 (\sum \Delta m_s - \sum \Delta m_i) [\text{MeV}] \\ \sum E_{\text{liS}} - \sum E_{\text{liT}} \\ \sum W_{\text{liRS}} \cdot A_S - \sum W_{\text{liRT}} A_T \end{cases}$$



Trong đó:

- +  $\sum m_t = m_1 + m_2$  tổng khối lượng hạt nhân trước phản ứng
- +  $\sum m_s = m_3 + m_4$  tổng khối lượng hạt nhân sau phản ứng
- +  $\sum K_t = K_1 + K_2$ : Tổng động năng các hạt nhân trước phản ứng.
- +  $\sum K_s = K_3 + K_4$ : Tổng động năng các hạt nhân sau phản ứng.
- +  $Q_{\text{tỏa/thu}} = (\sum m_t - \sum m_s)c^2$  năng lượng thu vào hoặc tỏa ra trong phản ứng hạt nhân. Nếu  $Q > 0$  thì phản ứng tỏa năng lượng hoặc  $Q < 0$  thì phản ứng thu năng lượng.
- +  $\sum E_{\text{liKT}} = \sum W_{\text{liKT}} A_T$ : tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân trước phản ứng.
- +  $\sum E_{\text{liKS}} = \sum W_{\text{liKS}} A_S$ : tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân sau phản ứng.

#### d) Bảo toàn động lượng

- Tổng động lượng trước phản ứng = Tổng động lượng sau phản ứng

$$\vec{p}_A + \vec{p}_B \rightarrow \vec{p}_C + \vec{p}_D$$

Hoặc:

$$m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B \rightarrow m_C \vec{v}_C + m_D \vec{v}_D$$

- Mối liên hệ giữa động năng và động lượng:  $p^2 = 2m.K$

#### 2) Một số bài toán đặc biệt liên quan đến định luật bảo toàn động lượng:

##### a) Bài toán 1: Trường hợp phóng xạ.

Hạt nhân A phân rã thành hạt nhân C và D

Định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_C + \vec{p}_D = 0$$

Chiều lên Ox ta có:  $p_C = p_D \Rightarrow m_C K_C = m_D K_D$

##### b) Bài toán 2: Có một hạt bay vuông góc với hạt khác

Hạt nhân bia bị bắn bởi hạt nhân A vỡ thành hai hạt nhân C và D, hạt nhân C bay theo phương có  $\vec{v}_C$  vuông góc với  $\vec{v}_A$

Định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_A \rightarrow \vec{p}_C + \vec{p}_D$$

Trong đó:  $\vec{p}_C \perp \vec{p}_A$

Khi đó ta có:  $p_D^2 = p_C^2 + p_A^2 \Rightarrow m_D K_D = m_A K_A + m_C K_C$

##### c) Bài toán 3: Sản phẩm bay ra có góc lệch $\alpha$ so với đạn.

Hạt nhân bia bị bắn bởi hạt nhân A vỡ thành hai hạt nhân C và D, hạt nhân C bay theo phương có  $\vec{v}_C$  hợp với  $\vec{v}_A$  một góc  $\alpha$

Định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_A \rightarrow \vec{p}_C + \vec{p}_D$$

Trong đó:  $(\vec{p}_C, \vec{p}_A) = \alpha$

Khi đó ta có:

$$p_D^2 = p_C^2 + p_A^2 - 2p_A p_C \cos \alpha$$

Hay

$$m_D W_D = m_A K_A + m_C K_C - 2\sqrt{m_A \cdot m_C K_A \cdot K_C} \cos \alpha$$

##### d) Bài toán 4: Tạo ra hai hạt giống nhau chuyển động cùng tốc độ.

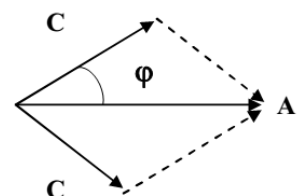
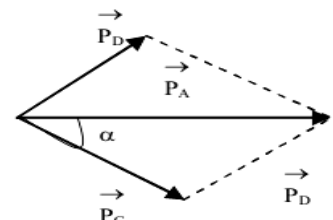
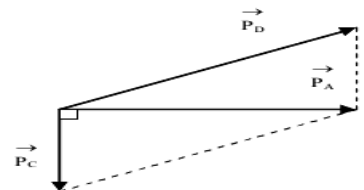
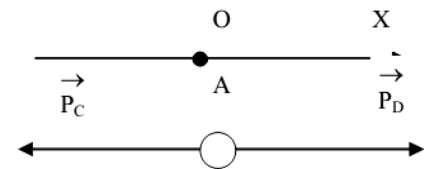
Hạt nhân B được bắn phá bởi hạt nhân A vỡ thành hai hạt giống nhau bay với cùng vận tốc. Gọi góc  $\varphi = (\vec{p}_C, \vec{p}_A)$

$$A + B \rightarrow 2C$$

Định luật bảo toàn động lượng:  $\vec{p}_A \rightarrow \vec{p}_{2C} + \vec{p}_{1C}$

Trong đó  $p_{1C} = p_{2C} = p_C$

Khi đó ta có về mặt độ lớn:





$$p_A = 2p_C \cos \varphi$$

Hay:

$$m_A K = 4m_C K_C \cos^2 \varphi$$

## II. BÀI TẬP MẪU:

**Ví dụ 1:** Cho hạt  $\alpha$  bắn phá vào hạt nhân nhôm  ${}_{13}^{27}\text{Al}$  đang đứng yên, sau phản ứng sinh ra hạt neutron và hạt nhân X. Biết  $m_\alpha = 4,0015\text{u}$ ,  $m_{\text{AL}} = 26,974\text{u}$ ,  $m_X = 29,970\text{u}$ ,  $m_n = 1,0087\text{u}$ ,  $1\text{uc}^2 = 931\text{MeV}$ . Phản ứng này tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

**Giải**

Phương trình phản ứng hạt nhân:  $\alpha + {}_{13}^{27}\text{Al} \rightarrow n + {}_{15}^{30}\text{X}$

Ta có:  $Q = (m_\alpha + m_{\text{AL}} - m_n - m_X) \cdot c^2 = (4,0015 + 26,974 - 29,97 - 1,0087) \cdot 931 = 2,9792\text{ MeV}$

**Ví dụ 2:** Phản ứng hạt nhân nhân tạo giữa hai hạt A và B tạo ra hai hạt C và D, Biết tổng động năng của các hạt trước phản ứng là 10 MeV, tổng động năng của các hạt sau phản ứng là 15 MeV. Xác định năng lượng tỏa ra trong phản ứng?

**Giải**

Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:  $\sum K_s - \sum K_t = Q$

$\Rightarrow Q = 15 - 10 = 5\text{MeV} \Rightarrow$  Phản ứng tỏa ra 5 MeV

**Ví dụ 3:** Độ hụt khối khi tạo thành các hạt nhân  ${}^2_1\text{D}$ ,  ${}^3_1\text{T}$ ,  ${}^4_2\text{He}$  lần lượt là  $\Delta m_D = 0,0024\text{u}$ ;  $\Delta m_T = 0,0087\text{u}$ ;  $\Delta m_{\text{He}} = 0,0305\text{u}$ . Phản ứng hạt nhân  ${}^2_1\text{D} + {}^3_1\text{T} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$  tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

**Giải**

Ta có Phản ứng hạt nhân  ${}^2_1\text{D} + {}^3_1\text{T} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$

Theo định luật bảo toàn năng lượng:

$Q = 931(\sum \Delta m_s - \sum \Delta m_t) = (0,0305 - 0,0087 - 0,0024) \cdot 931 = 18,0614\text{ MeV}$

Vậy phản ứng tỏa ra 18,0614 MeV

**Ví dụ 4:** Cho phản ứng hạt nhân:  $p + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha + 17,3\text{MeV}$ . Khi tạo thành được 1g Heli thì năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên là

**Giải**

Số hạt  $\alpha$  tạo thành là:  $N = \frac{m}{A} \times N_A = \frac{1}{4} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 1,505 \cdot 10^{23}$

Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 g Heli là:  $\frac{N}{2} \times 17,3 = 13,02 \cdot 10^{23}\text{MeV}$

**Ví dụ 5:** Hạt nhân  ${}^{234}_{92}\text{U}$  đứng yên phân rã theo phương trình  ${}^{234}_{92}\text{U} \rightarrow \alpha + {}^A_Z\text{X}$ . Biết năng lượng tỏa ra trong phản ứng trên là 14,15 MeV, động năng của hạt  $\alpha$  là (lấy xấp xỉ khối lượng các hạt nhân theo đơn vị u bằng số khối của chúng)

**Giải**

Phương trình:  ${}^{234}_{92}\text{U} \rightarrow \alpha + {}^A_Z\text{X}$

- Bảo toàn năng lượng ta có:  $Q_{\text{tỏa}} = K_X + K_\alpha = 14,15\text{ MeV}$  (1)

- Bảo toàn động lượng ta có:  $p_\alpha = p_X \Rightarrow m_\alpha K_\alpha = m_X K_X \Rightarrow 4K_\alpha - 230K_X = 0$  (2)

Từ (1) và (2) ta có:  $K_\alpha = 13,91\text{ MeV}$

**Ví dụ 6:** Hạt  $\alpha$  có động năng 5,3 (MeV) bắn vào một hạt nhân  ${}^9_4\text{Be}$  đứng yên, gây ra phản ứng:  ${}^9_4\text{Be} + \alpha \rightarrow n + X$ . Hạt n chuyển động theo phương vuông góc với phương chuyển động của hạt  $\alpha$ . Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 5,7 (MeV). Tính động năng của hạt nhân X. Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối.

**Giải**

Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:  $Q_{\text{tỏa}} = K_n + K_X - K_\alpha = 5,7\text{ MeV}$

$\Rightarrow K_X = 5,7 + 5,3 - K_n \Rightarrow K_X + K_n = 11$  (1)



Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:  $p_X^2 = p_\alpha^2 + p_n^2 \Rightarrow m_X K_X = m_\alpha K_\alpha + m_n K_n$   
 $\Rightarrow 12K_X - K_n = 21,2 \text{ (2)}$

Từ (1) và (2)  $\Rightarrow K_X = 2,5 \text{ MeV}$

### III. BÀI TẬP THỰC HÀNH:

**Câu 1:** Phương trình phóng xạ:  ${}^{35}_{17}\text{Cl} + {}^A_Z\text{X} \rightarrow n + {}^{37}_{18}\text{Ar}$ . Trong đó Z, A là:

- A. Z = 1; A = 1      B. Z = 1; A = 3      C. Z = 2; A = 3      D. Z = 2; A = 4.

**Câu 2:** Tìm giá trị x và y trong phản ứng hạt nhân:  ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow n + {}^x_y\text{Rn}$

- A. x = 222; y = 84      B. x = 222; y = 86      C. x = 224; y = 84      D. x = 224; y = 86

**Câu 3:** Xác định ký hiệu hạt nhân nguyên tử X của phương trình:  ${}^4_2\text{He} + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + \text{X}$

- A.  ${}^1_0\text{n}$       B.  ${}^{24}_{11}\text{Na}$       C.  ${}^{23}_{11}\text{Na}$       D.  ${}^{24}_{11}\text{Ne}$

**Câu 4:** Một nguyên tử  ${}^{235}_{92}\text{U}$  phân hạch tỏa ra 200MeV. Nếu 2g chất đó bị phân hạch thì năng lượng tỏa ra.

- A.  $9,6.10^{10}\text{J}$ .      B.  $16.10^{10}\text{J}$ .      C.  $12,6.10^{10}\text{J}$ .      D.  $16,4.10^{10}\text{J}$ .

**Câu 5:** Dưới tác dụng của bức xạ  $\gamma$ , hạt nhân  ${}^9_4\text{Be}$  có thể tách thành hai hạt nhân  ${}^4_2\text{He}$  Biết  $m_{\text{Li}} = 9,0112\text{u}$ ;  $m_{\text{He}} = 4,0015\text{u}$ ;  $m = 1,0087\text{u}$ . Để phản ứng trên xảy ra thì bức xạ Gamma phải có tần số tối thiểu là bao nhiêu?

- A.  $2,68.10^{20}\text{Hz}$ .      B.  $1,58.10^{20}\text{Hz}$ .      C.  $4,02.10^{20}\text{Hz}$ .      D.  $1,12.10^{20}\text{Hz}$ .

**Câu 6:** Hạt nhân  ${}^{222}_{86}\text{Rn}$  phóng xạ  $\alpha$ . Phần trăm năng lượng tỏa ra biến đổi thành động năng của hạt  $\alpha$ :

- A. 76%.      B. 98,2%.      C. 92%.      D. 85%.

**Câu 7:** Bom nhiệt hạch dùng làm phản ứng  $\text{D} + \text{T} \rightarrow \text{He} + \text{n} + 18\text{MeV}$ . Nếu có một kmol He tạo thành thì năng lượng tỏa ra là: (khối lượng nguyên tử đã biết).

- A.  $23,5.10^{14}\text{J}$ .      B.  $28,5.10^{14}\text{J}$ .      C.  $25,5.10^{14}\text{J}$ .      D.  $17,34.10^{14}\text{J}$ .

**Câu 8:** Năng lượng liên kết riêng của  ${}^{235}_{92}\text{U}$  là 7,7MeV khối lượng hạt nhân  ${}^{235}_{92}\text{U}$  là: ( $m = 1,0073\text{u}$ ;  $m = 1,0087\text{u}$ )

- A. 234,0015u.      B. 236,0912u.      C. 234,9721u.      D. 234,1197u.

**Câu 9:** Khi bắn phá  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  bằng hạt  $\alpha$ . Phản ứng xảy ra theo phương trình:  ${}^{27}_{13}\text{Al} + \alpha \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + {}^1_0\text{n}$ . Biết khối lượng hạt nhân  $m_{\text{AL}} = 26,974\text{u}$ ;  $m_{\text{P}} = 29,970\text{u}$ ,  $m_\alpha = 4,0013\text{u}$ . Bỏ qua động năng của các hạt sinh ra thì năng lượng tối thiểu để hạt  $\alpha$  để phản ứng xảy ra.

- A. 2,5MeV.      B. 6,5MeV.      C. 1,4MeV.      D. 3,1671MeV.

**Câu 10:** Hạt He có khối lượng 4,0013u. Năng lượng tỏa ra khi tạo thành một mol He:

- A.  $2,06.10^{12}\text{J}$ .      B.  $2,754.10^{12}\text{J}$ .      C.  $20,6.10^{12}\text{J}$ .      D.  $27,31.10^{12}\text{J}$

**Câu 11:** Bắn hạt  $\alpha$  vào hạt nhân  ${}^{14}_7\text{N}$  ta có phản ứng:  ${}^{14}_7\text{N} + \alpha \rightarrow {}^{17}_8\text{P} + \text{p}$ . Nếu các hạt sinh ra có cùng vận tốc v với hạt  $\alpha$  ban đầu. Tính tỉ số của động năng của các ban đầu và các hạt mới sinh ra.

- A. 3/4.      B. 2/9.      C. 1/3.      D. 5/2.

**Câu 12:** Xét phản ứng:  $\text{A} \rightarrow \text{B} + \alpha$ . Hạt nhân mẹ đứng yên, hạt nhân con và hạt  $\alpha$  có khối lượng và động năng lần lượt là  $m_{\text{B}}$ ,  $K_{\text{B}}$ ,  $m_\alpha$  và  $K_\alpha$ . Tỉ số giữa  $K_{\text{B}}$  và  $K_\alpha$

- A.  $m_{\text{B}}/m_\alpha$ .      B.  $2m_\alpha/m_{\text{B}}$       C.  $m_\alpha/m_{\text{B}}$       D.  $4m_\alpha/m_{\text{B}}$

**Câu 13:** Năng lượng cần thiết để phân chia hạt nhân  ${}^{12}_6\text{C}$  thành 3 hạt  $\alpha$  (cho  $m_{\text{C}} = 11,9967\text{u}$ ;  $m_\alpha = 4,0015\text{u}$ )

- A. 7,2657MeV.      B. 5,598MeV.      C. 8,191MeV.      D. 6,025MeV.

**Câu 14:** Một nhà máy điện nguyên tử dùng  ${}^{235}_{92}\text{U}$  phân hạch tỏa ra 200MeV. Hiệu suất của nhà máy là 30%. Nếu công suất của nhà máy là 1920MK thì khối lượng  ${}^{235}_{92}\text{U}$  cần dùng trong một ngày:



A. 0,6744kg.      B. 1,0502kg.      C. 2,5964kg.      D. 6,7455kg.

**Câu 15:** Pôlôni phóng xạ biến thành chì theo phản ứng:  $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow \alpha + ^{206}_{82}\text{Pb}$ . Biết  $m_{\text{Po}} = 209,9373\text{u}$ ;  $m_{\text{He}} = 4,0015\text{u}$ ;  $m_{\text{Pb}} = 205,9294\text{u}$ . Năng lượng cực đại tỏa ra ở phản ứng trên là:

A.  $95,4 \cdot 10^{-14}\text{J}$ .      B.  $86,7 \cdot 10^{-14}\text{J}$ .      C.  $5,93 \cdot 10^{-14}\text{J}$ .      D.  $106,5 \cdot 10^{-14}\text{J}$ .

**Câu 16:** Tính năng lượng tỏa ra khi có 1 mol  $\text{U}^{235}$  tham gia phản ứng:  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{94}_{36}\text{Kr} + ^{139}_{56}\text{Ba}$ . Cho biết:  $m_{\text{U}} = 235,04\text{u}$ ,  $m_{\text{Kr}} = 93,93\text{u}$ ;  $m_{\text{Ba}} = 138,91\text{u}$ ;  $m_{\text{n}} = 1,0063\text{u}$ ;  $1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ .

Câu 17: A.  $1,8 \cdot 10^{11}\text{kJ}$       B.  $0,9 \cdot 10^{11}\text{kJ}$       C.  $1,68 \cdot 10^{10}\text{kJ}$       D.  $1,1 \cdot 10^9\text{kJ}$

Một hạt nhân có khối lượng  $m = 5,0675 \cdot 10^{-27}\text{kg}$  đang chuyển động với động năng  $4,78\text{MeV}$ . Động lượng của hạt nhân là

A.  $2,4 \cdot 10^{-20}\text{kg.m/s}$ .      B.  $3,875 \cdot 10^{-20}\text{kg.m/s}$       C.  $8,8 \cdot 10^{-20}\text{kg.m/s}$ .      D.  $7,75 \cdot 10^{-20}\text{kg.m/s}$ .

**Câu 18:** Hạt Pôlôni ( $^{210}_{84}\text{Po}$ ) đứng yên phóng xạ hạt  $\alpha$  tạo thành chì Pb. Hạt  $\alpha$  sinh ra có động năng  $K_{\alpha} = 61,8\text{MeV}$ . Năng lượng tỏa ra trong phản ứng là

A.  $63\text{MeV}$       B.  $66\text{MeV}$       C.  $68\text{MeV}$       D.  $72\text{MeV}$

**Câu 19:** Độ hụt khối khi tạo thành các hạt nhân  $^2_1\text{D}$ ;  $^3_1\text{T}$ ;  $^4_2\text{He}$  lần lượt là  $\Delta m_{\text{D}} = 0,0024\text{u}$ ;  $\Delta m_{\text{T}} = 0,0087\text{u}$ ;  $\Delta m_{\text{He}} = 0,0305\text{u}$ . Phản ứng hạt nhân  $^2_1\text{D} + ^3_1\text{T} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n}$  tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

A. Tỏa  $18,0614\text{eV}$

B. Thu  $18,0614\text{eV}$

C. Thu  $18,0614\text{MeV}$

D. Tỏa  $18,0711\text{MeV}$

**Câu 20:** Bom nhiệt hạch dùng phản ứng:  $\text{D} + \text{T} \rightarrow \alpha + \text{n}$ . Biết khối lượng của các hạt nhân D, T và  $\alpha$  lần lượt là  $m_{\text{D}} = 2,0136\text{u}$ ,  $m_{\text{T}} = 3,0160\text{u}$ ,  $m_{\alpha} = 4,0015\text{u}$  và  $m_{\text{n}} = 1,0087\text{u}$ ;  $1\text{u} = 931(\text{MeV}/c^2)$ . Năng lượng tỏa ra khi 1 kmol heli được tạo thành là

A.  $1,09 \cdot 10^{25}\text{MeV}$       B.  $1,74 \cdot 10^{12}\text{kJ}$       C.  $2,89 \cdot 10^{15}\text{kJ}$       D.  $18,07\text{MeV}$

**Câu 21:** Người ta dùng prôtôn bắn phá hạt nhân Bêri đứng yên. Hai hạt sinh ra là Hêli và X. Biết prôtôn có động năng  $K = 5,45\text{MeV}$ , Hạt Hêli có vận tốc vuông góc với vận tốc của hạt prôtôn và có động năng  $K_{\text{He}} = 4\text{MeV}$ . Cho rằng độ lớn của khối lượng của một hạt nhân (đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối A của nó. Động năng của hạt X bằng

A.  $6,225\text{MeV}$ .      B.  $1,225\text{MeV}$ .      C.  $4,125\text{MeV}$ .      D.  $3,575\text{MeV}$ .

**Câu 22:** Cho hạt  $\alpha$  bắn phá vào hạt nhân nhôm  $^{27}_{13}\text{Al}$  đang đứng yên, sau phản ứng sinh ra hạt nơtron và hạt nhân X. Biết  $m_{\alpha} = 4,0015\text{u}$ ,  $m_{\text{AL}} = 26,974\text{u}$ ,  $m_{\text{X}} = 29,970\text{u}$ ,  $m_{\text{n}} = 1,0087\text{u}$ ,  $1\text{u}^2 = 931\text{MeV}$ . Phản ứng này tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng? Chọn kết quả **đúng**?

A. Tỏa năng lượng  $2,9792\text{MeV}$ .

B. Tỏa năng lượng  $2,9466\text{MeV}$ .

C. Thu năng lượng  $2,9792\text{MeV}$ .

D. Thu năng lượng  $2,9466\text{MeV}$ .

**Câu 23:** Một prôtôn có động năng  $K_p = 1,5\text{MeV}$  bắn vào hạt nhân  $^7_3\text{Li}$  đang đứng yên thì sinh ra 2 hạt X có bản chất giống nhau và không kèm theo bức xạ  $\gamma$ . Tính động năng của mỗi hạt X? Cho  $m_{\text{Li}} = 7,0144\text{u}$ ;  $m_p = 1,0073\text{u}$ ;  $m_X = 4,0015\text{u}$ ;  $1\text{u}^2 = 931\text{MeV}$ .

A.  $9,4549\text{MeV}$ .

B.  $9,6\text{MeV}$ .

C.  $9,7\text{MeV}$ .

D.  $4,5\text{MeV}$ .

**Câu 24:** Cho phản ứng hạt nhân  $\text{D} + \text{Li} \rightarrow \text{n} + \text{X}$ . Động năng của các hạt D, Li, n và X lần lượt là:  $4\text{MeV}$ ;  $0$ ;  $12\text{MeV}$  và  $6\text{MeV}$ .

A. Phản ứng thu năng lượng  $14\text{MeV}$

B. Phản ứng thu năng lượng  $13\text{MeV}$

C. Phản ứng tỏa năng lượng  $14\text{MeV}$

D. Phản ứng tỏa năng lượng  $13\text{MeV}$

**Câu 25:** Hạt Triti (T) và Dơteri (D) tham gia phản ứng nhiệt hạch tạo thành hạt  $\alpha$  và nơtron. Cho biết độ hụt khối của các hạt  $\Delta m_{\text{T}} = 0,0087\text{u}$ ;  $\Delta m_{\text{D}} = 0,0024\text{u}$ ;  $\Delta m_{\alpha} = 0,0305\text{u}$ ,  $1\text{u} = 931\text{MeV}/c^2$ . Năng lượng tỏa ra từ một phản ứng là:

A.  $18,0614\text{J}$

B.  $38,7296\text{MeV}$

C.  $38,7296\text{J}$

D.  $18,0614\text{MeV}$

**Câu 26:** Tính năng lượng tối thiểu cần thiết để tách hạt nhân Oxy ( $\text{O}^{16}$ ) thành 4 hạt anpha.





Cho khối lượng của các hạt:  $m_0 = 15,99491u$ ;  $m_\alpha = 4,0015u$  và  $1u = 931 \text{ MeV}/c^2$

**A.** 10,32477 MeV      **B.** 10,32480 MeV      **C.** 10,32478 MeV      **D.** 10,33 MeV

**Câu 27:** Phản ứng hạt nhân:  $D + D \rightarrow {}^3_2\text{He} + n$ . Cho biết độ hụt khối của D là 0,0024u và tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là 3,25 MeV,  $1uc^2 = 931 \text{ MeV}$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}^3_2\text{He}$  là

**A.** 7,7187 MeV      **B.** 7,7188 MeV      **C.** 7,7189 MeV      **D.** 7,7186 MeV

**Câu 28:** Nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện  $182.10^7 \text{ K}$ , dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân  $U^{235}$  với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt  $U^{235}$  phân hạch toả ra năng lượng 200 MeV. Trong 365 ngày hoạt động nhà máy tiêu thụ một khối lượng  $U^{235}$  nguyên chất là

**A.** 2333 kg      **B.** 2461 kg      **C.** 2362 kg      **D.** 2263 kg

**Câu 29:** Để phản ứng  ${}^{12}_6\text{C} + \gamma \rightarrow {}^4_2\text{He}$  có thể xảy ra, lượng tử  $\gamma$  phải có năng lượng tối thiểu là bao nhiêu? Cho biết  $m_C = 11,9967u$ ;  $m_\alpha = 4,0015u$ ;  $1u.1c^2 = 931\text{MeV}$ .

**A.** 7,50MeV.      **B.** 7,44MeV.      **C.** 7,26MeV.      **D.** 8,26MeV.

**Câu 30:** Hạt nhân  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  ban đầu đang đứng yên thì phóng ra hạt  $\alpha$  có động năng 4,80MeV. Coi khối lượng mỗi hạt nhân xấp xỉ với số khối của nó. Năng lượng toàn phần tỏa ra trong sự phân rã này là

**A.** 4,89MeV      **B.** 4,92MeV      **C.** 4,97MeV      **D.** 5,12MeV

**Câu 31:** Hạt  $\alpha$  có động năng  $K_\alpha = 3,51\text{MeV}$  bay đến đập vào hạt nhân nhôm đứng yên gây ra phản ứng  ${}^{27}_{13}\text{Al} + \alpha \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + X$ . Giả sử hai hạt sinh ra có cùng động năng. Tìm vận tốc của hạt nhân photpho và hạt nhân X. Biết rằng phản ứng thu vào năng lượng  $4,176.10^{-13}\text{J}$ . Có thể lấy gần đúng khối lượng của các hạt sinh ra theo số khối  $m_p = 30u$  và  $m_X = 1u$ .

**A.**  $V_p = 7,1.10^5\text{m/s}$ ;  $V_X = 3,9.10^5\text{m/s}$ .      **B.**  $V_p = 7,1.10^6\text{m/s}$ ;  $V_X = 3,9.10^6\text{m/s}$   
**C.**  $V_p = 1,7.10^6\text{m/s}$ ;  $V_X = 9,3.10^6\text{m/s}$       **D.**  $V_p = 1,7.10^5\text{m/s}$ ;  $V_X = 9,3.10^5\text{m/s}$

**Câu 32:** Khi một electron gặp một positron thì sẽ có sự hủy cặp theo phương trình  $e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$ . Biết khối lượng của electron là  $0,5411 \text{ MeV}/c^2$  và năng lượng của mỗi tia  $\gamma$  là 5MeV. Giả sử electron và positron có cùng động năng. Động năng của electron là

**A.** 4,459 MeV      **B.** 8,9MeV      **C.** 25MeV      **D.** 247MeV

**Câu 33:** Cho hạt  $\alpha$  bắn phá vào hạt nhân  ${}^{14}_7\text{N}$  đứng yên gây ra phản ứng:  $\alpha + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{p}$ . Ta thấy hai hạt nhân sinh ra có cùng vận tốc (cả hướng và độ lớn) thì động năng của hạt  $\alpha$  là 1,56MeV. Xem khối lượng hạt nhân tính theo đơn vị u ( $1u = 1,66.10^{-27} \text{ kg}$ ) gần đúng bằng số khối của nó. Năng lượng của phản ứng hạt nhân là:

**A.** -1,21MeV      **B.** -2,11MeV      **C.** 1,67MeV      **D.** 1,21MeV

**Câu 34:** Bắn một hạt proton có khối lượng  $m_p$  vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đứng yên. Phản ứng tạo ra hai hạt nhân X giống hệt nhau có khối lượng  $m_X$  bay ra có cùng độ lớn vận tốc và cùng hợp với phương ban đầu của proton một góc  $45^\circ$ . Tỉ số độ lớn vận tốc của hạt X ( $v'$ ) và hạt proton ( $v$ ) là:

**A.**  $\frac{v'}{v} = \sqrt{2} \frac{m_p}{m_X}$       **B.**  $\frac{v'}{v} = 2 \frac{m_p}{m_X}$       **C.**  $\frac{v'}{v} = \frac{m_p}{m_X}$       **D.**  $\frac{v'}{v} = \frac{m_p}{\sqrt{2}m_X}$

**Câu 35:** Cho phản ứng hạt nhân sau:  $\alpha + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{p}$ . Hạt  $\alpha$  chuyển động với động năng 9,7MeV đến bắn vào hạt N đứng yên, sau phản ứng hạt p có động năng  $K_p = 7\text{MeV}$ . Cho biết  $m_N = 14,003074u$ ;  $m_p = 1,007825u$ ;  $m_O = 16,999133u$ ;  $m_\alpha = 4,002603u$ . Xác định góc giữa các phương chuyển động của hạt  $\alpha$  và hạt p?

**A.**  $41^\circ$       **B.**  $60^\circ$       **C.**  $25^\circ$       **D.**  $52^\circ$

**Câu 36:** Hạt  ${}^{210}_{82}\text{Po}$  phóng xạ  $\alpha$  giải phóng 10 MeV. Tính tốc độ của hạt  $\alpha$  và hạt nhân con

**A.**  $2,18.10^7 \text{ m/s}$  và  $0,24.10^6 \text{ m/s}$       **B.**  $2,17.10^7 \text{ m/s}$  và  $0,42.10^6 \text{ m/s}$



C.  $2.10^7$  m/s và  $0,24.10^6$  m/s

D.  $2,18.10^7$  m/s và  $0,54.10^6$  m/s

**Câu 37:** Cho một proton có động năng  $K_p = 2,5\text{MeV}$  bắn phá hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đang đứng yên. Biết  $m_p = 1,0073\text{u}$ ;  $m_{\text{Li}} = 7,01442\text{u}$ ;  $m_X = 4,0015\text{u}$ ;  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Sau phản ứng xuất hiện hai hạt X giống hệt nhau có cùng động năng và hợp với phương chuyển động của proton một góc  $\varphi$  như nhau. Coi phản ứng không kèm bức xạ  $\gamma$ . Giá trị của  $\varphi$  là:

A.  $39,45^\circ$

B.  $41,35^\circ$

C.  $78,9^\circ$

D.  $82,7^\circ$

**Câu 38:** Cho phương trình phóng xạ của 1 hạt:  $X^A \rightarrow Y^{A_1} + Z^{A_2} + \Delta E$ . Biết phản ứng không kèm theo tia  $\gamma$  và khối lượng các hạt lấy bằng số khối.  $\Delta E$  là năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên,  $K_1$ ;  $K_2$  là động năng của các hạt sau phản ứng. Tìm hệ thức đúng.

A.  $K_1 = \frac{A_2}{A} \Delta E$

B.  $K_1 = \frac{A_1}{A} \Delta E$

C.  $K_1 = \frac{A_1}{A_2} \Delta E$

D.  $K_1 = \frac{A_2}{A_1} \Delta E$

**Câu 39:** Cho phương trình phóng xạ của 1 hạt:  $X^A \rightarrow Y^{A_1} + Z^{A_2} + \gamma + \Delta E$ . Biết khối lượng các hạt lấy bằng số khối.  $\Delta E$  là năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên,  $K_1$ ;  $K_2$  là động năng của các hạt sau phản ứng. Tìm hệ thức đúng.

A.  $K_1 = \frac{A_2}{A} (\Delta E + \varepsilon)$

B.  $K_1 = \frac{A_1}{A} \Delta E$

C.  $K_1 = \frac{A_1}{A_2} \Delta E$

D.  $K_1 = \frac{A_2}{A_1} \Delta E$

**Câu 40:** (CĐ 2007): Xét một phản ứng hạt nhân:  ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ . Biết khối lượng của các hạt nhân  ${}^2_1\text{H}$  là  $m_{\text{H}} = 2,0135\text{u}$ ;  $m_{\text{He}} = 3,0149\text{u}$ ;  $m_{\text{n}} = 1,0087\text{u}$ ;  $1\text{u} = 931\text{MeV}/c^2$ . Năng lượng phản ứng trên tỏa ra là

A.  $7,4990\text{MeV}$ .

B.  $2,7390\text{MeV}$ .

C.  $1,8820\text{MeV}$ .

D.  $3,1654\text{MeV}$ .

**Câu 41:** (ĐH 2008): Hạt nhân A đang đứng yên thì phân rã thành hạt nhân B có khối lượng  $m_B$  và hạt  $\alpha$  có khối lượng  $m_\alpha$ . Tỉ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt  $\alpha$  ngay sau phân rã bằng:

A.  $\frac{m_\alpha}{m_B}$

B.  $\left(\frac{m_B}{m_\alpha}\right)^2$

C.  $\frac{m_B}{m_\alpha}$

D.  $\left(\frac{m_\alpha}{m_B}\right)^2$

**Câu 42:** (CĐ 2009): Cho phản ứng hạt nhân:  ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{20}_{10}\text{Ne}$ . Lấy khối lượng các hạt nhân  ${}^{23}_{11}\text{Na}$ ;  ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ ;  ${}^4_2\text{He}$ ;  ${}^1_1\text{H}$  lần lượt là  $22,9837\text{u}$ ;  $19,9869\text{u}$ ;  $4,0015\text{u}$ ;  $1,0073\text{u}$  và  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Trong phản ứng này, năng lượng

A. Thu vào là  $3,4524\text{MeV}$ .

B. Thu vào là  $2,4219\text{MeV}$ .

C. Tỏa ra là  $2,4219\text{MeV}$ .

D. Tỏa ra là  $3,4524\text{MeV}$ .

**Câu 43:** (ĐH 2009): Cho phản ứng hạt nhân:  ${}^2_1\text{D} + {}^3_1\text{T} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$ . Lấy độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D, hạt nhân He lần lượt là  $0,009106\text{u}$ ;  $0,002491\text{u}$ ;  $0,030382\text{u}$  và  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Năng lượng tỏa ra của phản ứng xấp xỉ bằng

A.  $15,017\text{MeV}$ .

B.  $200,025\text{MeV}$ .

C.  $17,498\text{MeV}$ .

D.  $21,076\text{MeV}$ .

**Câu 44:** (ĐH 2010): Dùng một prôtôn có động năng  $5,45\text{MeV}$  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  $4\text{MeV}$ . 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.  $3,125\text{MeV}$ .

B.  $4,225\text{MeV}$ .

C.  $1,145\text{MeV}$ .

D.  $2,125\text{MeV}$ .

**Câu 45:** (ĐH 2010): Cho phản ứng hạt nhân  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,6\text{MeV}$ . Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được  $1\text{g}$  khí heli xấp xỉ bằng

A.  $4,24.10^8\text{J}$ .

B.  $4,24.10^5\text{J}$ .

C.  $5,03.10^{11}\text{J}$ .

D.  $4,24.10^{11}\text{J}$ .

**Câu 46:** (ĐH 2010): Dùng hạt prôtôn có động năng  $1,6\text{MeV}$  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.

**Câu 47:** (ĐH 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  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . 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.

**Câu 48:** (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.** toả năng lượng 1,863 MeV.      **B.** thu năng lượng 1,863 MeV.

**C.** toả năng lượng 18,63 MeV.      **D.** thu năng lượng 18,63 MeV.

**Câu 49:** (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.**  $\frac{1}{4}$       **B.** 2.      **C.**  $\frac{1}{2}$       **D.** 4.

**Câu 50:** (ĐH 2011) 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.**  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_2}{K_1}$       **B.**  $\frac{v_2}{v_1} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_1}{K_2}$       **C.**  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{K_1}{K_2}$       **D.**  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_1}{K_2}$



**ĐỀ THI ĐẠI HỌC NĂM 2013**

**I. ĐỀ THI**

**BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO**

**Đề thi chính thức**

**ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC NĂM 2013**

**MÔN VẬT LÝ, khối A, A1**

Thời gian làm bài: 90 phút, không kể thời gian phát đề

Mã đề thi: 318

**Câu 1:** Sóng điện từ có tần số 10MHz truyền trong chân không với bước sóng là:

- A. 3m                      B. 6m                      C. 60m                      D. 30m

**Câu 2:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 5cm, chu kỳ 2s. Tại thời điểm  $t=0s$  vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

- A.  $x = 5\cos(2\pi t - \pi/2)$  cm                      B.  $x = 5\cos(2\pi t + \pi/2)$  cm  
C.  $x = 5\cos(\pi t - \pi/2)$  cm                      D.  $x = 5\cos(\pi t + \pi/2)$  cm

**Câu 3:** Đặt điện áp  $u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở  $20\ \Omega$ , cuộn cảm có độ tự cảm  $\frac{0.8}{\pi}$  (H) và tụ điện có điện dung  $\frac{10^{-3}}{6\pi}$  (F). Khi điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở bằng  $110\sqrt{3}$  (V) thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn bằng:

- A. 440V                      B. 330V                      C.  $440\sqrt{3}V$                       D.  $330\sqrt{3}V$

**Câu 4:** Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 81cm và 64cm được treo ở trần một căn phòng. Khi các vật nhỏ của hai con lắc đang ở vị trí cân bằng, đồng thời truyền cho chúng các vận tốc cùng hướng sao cho hai con lắc dao động điều hòa với cùng biên độ góc, trong hai mặt phẳng song song với nhau. Gọi  $\Delta t$  là khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc truyền vận tốc đến lúc hai dây treo song song nhau. Giá trị  $\Delta t$  gần giá trị nào nhất sau đây:

- A. 2,36s                      B. 8,12s                      C. 0,45s                      D. 7,20s

**Câu 5:** Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì:

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

**Câu 6:** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 5 nút sóng (kể cả hai đầu dây). Bước sóng của sóng truyền trên dây là:

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

**Câu 7:** Dùng một hạt  $\alpha$  có động năng 7,7MeV bắn vào hạt nhân  $^{14}_7N$  đang đứng yên gây ra phản ứng  $\alpha + ^{14}_7N \rightarrow p + ^{17}_8O$ . Hạt proton bay ra theo phương vuông góc với phương bay tới của hạt  $\alpha$ . Cho khối lượng các hạt nhân  $m_\alpha = 4,0015u$ ,  $m_p = 1,0073u$ ,  $m_N = 13,9992u$ ,  $m_O = 16,9947$ , biết  $1u = 931,5\text{ MeV}/c^2$ . Động năng của hạt  $^{17}_8O$  là:

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

**Câu 8:** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là  $A_1=8\text{cm}$ ;  $A_2=15\text{cm}$  và lệch pha nhau  $\pi/2$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng:

- A. 23cm                      B. 7cm                      C. 11cm                      D. 17cm

**Câu 9:** Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp  $M_1$  một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200V. Khi nối hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp  $M_2$  vào hai đầu cuộn thứ cấp của  $M_1$  thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp của  $M_2$  để hở bằng 12,5V. Khi nối hai đầu của cuộn thứ cấp của  $M_2$  với hai đầu cuộn thứ cấp của  $M_1$  thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu





cuộn sơ cấp của  $M_2$  để hở bằng 50V. Bỏ qua mọi hao phí.  $M_1$  có tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và số vòng cuộn thứ cấp là:

- A. 8                                      B. 4                                      C. 6                                      D. 15

**Câu 10:** Các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hydro được xác định bằng biểu thức  $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$  ( $n=1,2,3,\dots$ ). Nếu nguyên tử hydro hấp thụ một photon có năng lượng 2,55eV thì bước sóng nhỏ nhất của bức xạ mà nguyên tử hydro có thể phát ra là:

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

**Câu 11:** Giới hạn quang điện của một kim loại là  $0,75 \mu\text{m}$ . Công thoát electron ra khỏi kim loại bằng:

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

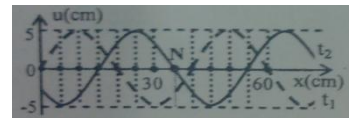
**Câu 12:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo dài 12cm. Dao động này có biên độ:

- A. 12cm                                      B. 24cm                                      C. 6cm                                      D. 3cm.

**Câu 13:** Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có diện tích  $60 \text{ cm}^2$ , quay đều quanh một trục đối xứng (thuộc mặt phẳng khung) trong từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn 0,4T. Từ thông cực đại qua khung dây là:

- A.  $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$                       B.  $4,8 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$                       C.  $2,4 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$                       D.  $0,6 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$ .

**Câu 14:** Một sóng hình sin đang truyền trên một sợi dây theo chiều dương của trục Ox. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây tại thời điểm  $t_1$  (đường nét đứt) và  $t_2 = t_1 + 0,3 \text{ (s)}$  (đường liền nét). Tại thời điểm  $t_2$ , vận tốc của điểm N trên dây là



- A.  $-39,3 \text{ cm/s}$                       B.  $65,4 \text{ cm/s}$                       C.  $-65,4 \text{ cm/s}$                       D.  $39,3 \text{ cm/s}$

**Câu 15:** Gọi  $\epsilon_D$  là năng lượng của photon ánh sáng đỏ,  $\epsilon_L$  là năng lượng của photon ánh sáng lục,  $\epsilon_V$  là năng lượng của photon 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.  $\epsilon_D > \epsilon_V > \epsilon_L$

**Câu 16:** Đặt điện áp  $u = 120\sqrt{2}\cos 2\pi ft \text{ (V)}$ , ( $f$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , điện trở  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$ , với  $CR^2 < 2L$ . Khi  $f=f_1$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại. Khi  $f=f_2=f_1\sqrt{2}$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại. Khi  $f=f_3$  thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại  $U_{L\max}$ . Giá trị của  $U_{L\max}$  gần giá trị nào nhất sau đây:

- A. 85V                                      B. 145V                                      C. 57V                                      D. 173V.

**Câu 17:** Đặt điện áp  $u = U_0\cos \omega t$  ( $U_0$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở  $R$ , tụ điện có điện dung  $C$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Khi  $L=L_1$  và  $L=L_2$  điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm có cùng giá trị; độ lệch pha của điện áp ở hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện lần lượt là  $0,52 \text{ rad}$  và  $0,05 \text{ rad}$ . Khi  $L=L_0$  điện áp giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại; độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện là  $\phi$ . Giá trị của  $\phi$  gần giá trị nào nhất sau đây:

- A.  $0,41 \text{ rad}$                                       B.  $1,57 \text{ rad}$                                       C.  $0,83 \text{ rad}$                                       D.  $0,26 \text{ rad}$ .

**Câu 18:** Đặt điện áp có  $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t) \text{ V}$ . vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở có  $R=100 \Omega$ , tụ điện có điện dung  $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ (F)}$  và cuộn cảm có độ tự cảm  $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$ . Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là:

- A:  $i = 2,2 \cos(100\pi t + \pi/4) \text{ A}$                                       B:  $i = 2,2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4) \text{ A}$

- C:  $i = 2,2 \cos(100\pi t - \pi/4) \text{ A}$                                       D:  $i = 2,2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4) \text{ A}$

**Câu 19:** 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. Pho ton có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.

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

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

**Câu 20:** Biết bán kính Bo là  $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{m}$ . Bán kính quỹ đạo dừng M trong nguyên tử hidro là:

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

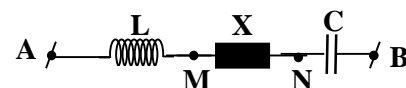
**Câu 21:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nếu thay ánh sáng đơn sắc màu lam bằng ánh sáng đơn sắc màu vàng và giữ nguyên các điều kiện khác thì trên màn quan sát:

- A. Khoảng vân tăng lên      B. Khoảng vân giảm xuống.  
C. vị trí vân trung tâm thay đổi      D. Khoảng vân không thay đổi.

**Câu 22:** Trên một đường thẳng cố định trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm và phản xạ âm, một máy thu ở cách nguồn âm một khoảng  $d$  thu được âm có mức cường độ âm là  $L$ ; khi dịch chuyển máy thu ra xa nguồn âm thêm  $9 \text{m}$  thì mức cường độ âm thu được là  $L - 20(\text{dB})$ . Khoảng cách  $d$  là:

- A.  $1 \text{m}$       B.  $9 \text{m}$       C.  $8 \text{m}$       D.  $10 \text{m}$ .

**Câu 23 :** Đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn cảm thuần, đoạn mạch X và tụ điện (hình vẽ). Khi đặt vào hai đầu A, B điện áp  $u_{AB} = U_0 \cos(\omega t + \varphi) \text{ V}$  ( $U_0, \omega, \varphi$  không đổi) thì  $LC\omega^2$ ,  $U_{AN} = 25\sqrt{2} \text{ (V)}$  và  $U_{MB} = 50\sqrt{2} \text{ (V)}$ , đồng thời  $U_{AN}$  sớm pha  $\pi/3$  so với  $U_{MB}$ . Giá trị của  $U_0$  là :



- A.  $12,5\sqrt{7} \text{V}$       B.  $12,5\sqrt{14} \text{V}$       C.  $25\sqrt{7} \text{V}$       D.  $25\sqrt{14} \text{V}$

**Câu 24 :** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  ( $U_0$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C$  (thay đổi được). Khi  $C = C_0$  thì cường độ dòng điện trong mạch sớm pha hơn  $u$  là  $\varphi_1$  ( $0 < \varphi_1 < \pi/2$ ) và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây là  $45 \text{V}$ . Khi  $C = 3C_0$  thì cường độ dòng điện trong mạch trễ pha hơn  $u$  là  $\varphi_2 = \pi/2 - \varphi_1$  và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây là  $135 \text{V}$ . Giá trị của  $U_0$  gần giá trị nào nhất sau đây :

- A.  $130 \text{V}$       B.  $64 \text{V}$       C.  $95 \text{V}$       D.  $75 \text{V}$

**Câu 25 :** Hai mạch dao động điện từ lý 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.  $8 \text{mA}$ .

**Câu 26 :** Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch A, B mắc nối tiếp gồm điện trở  $69,1 \Omega$ , cuộn cảm có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $176,8 \mu\text{F}$ . Bỏ qua điện trở thuần của các cuộn dây của máy phát. Biết ro to máy phát có hai cặp cực. Khi rô to quay đều với tốc độ  $n_1 = 1350$  vòng/ phút hoặc  $n_2 = 1800$  vòng/ phút thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là như nhau. Độ tự cảm  $L$  có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây :

- A.  $0,7 \text{H}$       B.  $0,8 \text{H}$       C.  $0,6 \text{H}$       D.  $0,2 \text{H}$

**Câu 27 :** Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là  $90\%$ . Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây và không vượt quá  $20\%$ . Nếu công suất sử dụng điện của khu dân cư này tăng  $20\%$  và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải điện năng trên chính đường dây đó là:

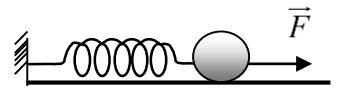
- A.  $87,7\%$       B.  $89,2\%$       C.  $92,8\%$       D.  $85,8\%$



**Câu 28:** 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.

**Câu 29:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 100g và lò xo có độ cứng 40N/m được đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát.



Vật nhỏ đang nằm yên ở vị trí cân bằng, tại  $t=0$ , tác dụng lực  $F=2\text{N}$  lên vật nhỏ (hình vẽ) cho con lắc dao động điều hòa đến thời điểm  $t = \pi/3(\text{s})$  thì ngừng tác dụng lực  $F$ . Dao động điều hòa của con lắc sau khi không còn lực  $F$  tác dụng có giá trị biên độ gần giá trị nào nhất sau đây:

- A. 9cm      B. 7cm      C. 5cm      D. 11cm.

**Câu 30:** Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, bước sóng ánh sáng đơn sắc là 600nm, khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2m. Khoảng vân quan sát được trên màn có giá trị bằng:

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

**Câu 31:** Một nguồn phát sóng dao động điều hòa tạo ra sóng tròn đồng tâm O truyền trên mặt nước với bước sóng  $\lambda$ . Hai điểm M và N thuộc mặt nước, nằm trên hai phương truyền sóng mà các phần tử nước dao động. Biết  $OM=8\lambda$ ;  $ON=12\lambda$  và OM vuông góc ON. Trên đoạn MN, số điểm mà phần tử nước dao động ngược pha với dao động của nguồn O là:

- A. 5      B. 6      C. 7      D. 4.

**Câu 32:** Tia nào sau đây không phải là tia phóng xạ:

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

**Câu 33:** 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.  $1,75m_0$       B.  $1,25m_0$       C.  $0,36m_0$       D.  $0,25m_0$ .

**Câu 34:** Một vật nhỏ khối lượng 100g dao động điều hòa với chu kỳ 0,2s và cơ năng là 0,18J (mốc thế năng tại vị trí cân bằng); lấy  $\pi^2 = 10$ . Tại li độ  $3\sqrt{2}\text{cm}$ , tỉ số động năng và thế năng là:

- A. 1      B. 4      C. 3      D. 2

**Câu 35:** Một lò phản ứng phân hạch có công suất 200W. 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 200MeV; số A-vo-ga-đơ  $N_A=6,02 \cdot 10^{23}\text{mol}^{-1}$ . Khối lượng  $^{235}\text{U}$  mà lò phản ứng tiêu thụ trong 3 năm là:

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

**Câu 36:** Gọi M, N, I là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm O cố định. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì  $OM=MN=NI=10\text{cm}$ . Gắn vật nhỏ vào đầu dưới I của lò xo và kích thích để vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 3; lò xo giãn đều; khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là 12cm. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Vật dao động với tần số là:

- A. 2,9Hz      B. 2,5Hz      C. 3,5Hz      D. 1,7Hz.

**Câu 37:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình  $x = A\cos 4\pi t$  ( $t$  tính bằng s). Tính từ  $t = 0$ ; khoảng thời gian ngắn nhất để gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại là:

- A. 0,083s      B. 0,104s      C. 0,167s      D. 0,125s

**Câu 38:** 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 ). Coi Trái Đất như một quả cầu, bán kính là 6370km; khối lượng là  $6.10^{24}\text{kg}$  và chu kì quay quanh trục của nó là 24h; hằng số hấp dẫn  $G=6,67.10^{-11}\text{N.m}^2/\text{kg}^2$ . 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  $85^{\circ}20'$  Đ đến kinh độ  $85^{\circ}20'$  T    B. Từ kinh độ  $79^{\circ}20'$  Đ đến kinh độ  $79^{\circ}20'$  T  
C. Từ kinh độ  $81^{\circ}20'$  Đ đến kinh độ  $81^{\circ}20'$  T    D. Từ kinh độ  $83^{\circ}20'$  T đến kinh độ  $83^{\circ}20'$  Đ

**Câu 39:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn kết hợp  $O_1$  và  $O_2$  dao động cùng pha, cùng biên độ. Chọn hệ trục tọa độ vuông góc xOy thuộc mặt nước với gốc tọa độ là vị trí đặt nguồn  $O_1$  còn nguồn  $O_2$  nằm trên trục oY. Hai điểm P và Q nằm trên Ox có  $OP=4,5\text{cm}$  và  $OQ=8\text{cm}$ . Dịch chuyển nguồn  $O_2$  trên trục Oy đến vị trí sao cho góc  $PO_2Q$  có giá trị lớn nhất thì phần tử nước tại P không dao động còn phần tử nước tại Q dao động với biên độ cực đại. Biết giữa P và Q không còn cực đại nào khác. Trên đoạn OP, điểm gần P nhất mà các phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách P một đoạn là:

- A. 3,4cm    B. 2,0cm    C. 2,5cm    D. 1,1cm.

**Câu 40:** 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 7/1000. Biết chu kì bán rã của  $^{235}\text{U}$  và  $^{238}\text{U}$  lần lượt là  $7,00.10^8$  năm và  $4,50.10^9$  năm. Cách đây bao nhiêu năm, urani tự nhiên có tỷ lệ số hạt  $^{235}\text{U}$  và số hạt  $^{238}\text{U}$  là 3/100?

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

**Câu 41:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha đặt tại hai điểm A và B cách nhau 16cm. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3cm. Trên đoạn AB, số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là:

- A. 9    B. 10    C. 11    D. 12.

**Câu 42:** Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1mm. Trên màn quan sát, tại điểm M cách vân trung tâm 4,2mm 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 0,6m. Bước sóng  $\lambda$  bằng:

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

**Câu 43:** Khi nói về quang phổ vạch phát xạ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố là hệ thống những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.  
B. Quang phổ vạch phát xạ của nguyên tố hóa học khác nhau thì khác nhau.  
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 nguyên tử hidro, ở vùng ánh sáng nhìn thấy có bốn vạch đặc trưng là: vạch đỏ, vạch lam, vạch chàm, vạch tím.

**Câu 44:** Cho khối lượng của hạt proton, neutron và hạt deuteri  ${}_1^2\text{D}$  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  ${}_1^2\text{D}$  là:

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

**Câu 45:** Đặt điện áp  $u = U_0\cos(100\pi t - \pi/12)$  vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở cuộn cảm và tụ điện thì cường độ dòng điện qua mạch là  $i = I_0\cos(100\pi t + \pi/12)$ . Hệ số công suất của đoạn mạch bằng:

- A. 0,50    B. 0,87    C. 1,00    D. 0,71

**Câu 46:** Giả sử một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số  $7,5.10^{14}\text{Hz}$ . Công suất phát xạ của nguồn là 10W. Số pho ton mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng:

- A.  $0,33.10^{20}$     B.  $0,33.10^{19}$     C.  $2,01.10^{19}$     D.  $2,01.10^{20}$



**Câu 47:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  vào hai đầu một điện trở thuần  $R = 110\Omega$  thì cường độ dòng điện qua điện trở có giá trị hiệu dụng bằng 2A. Giá trị của U bằng:

- A.  $220\sqrt{2}V$       B. 220V      C. 110V      D.  $110\sqrt{2}V$

**Câu 48:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 4cm và chu kỳ 2s. Quãng đường vật đi được trong 4s là:

- A. 64cm      B. 16cm      C. 32cm      D. 8cm.

**Câu 49:** Một mạch dao động LC lý 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.  $\frac{q_0\sqrt{5}}{2}$

**Câu 50:** Một con lắc đơn có chiều dài 121cm, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Chu kỳ dao động của con lắc là:

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

-----Hết-----

## II. HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 1:** Đáp án D.

Ta có:  $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{10 \times 10^6} = 30m$

**Câu 2:** Đáp án D.

Ta có:  $A = 5cm, T = 2s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ (rad/s)}$

Tại thời điểm  $t = 0$  thì  $x = 0$ , vật đi theo chiều dương nên  $\varphi = -\pi/2$ .

Vậy phương trình dao động:  $x = 5\cos(\pi t - \pi/2) \text{ cm}$

**Câu 3:** Đáp án A.

Ta có:  $Z_L = 80\Omega, Z_C = 60\Omega$ .

Tổng trở đoạn mạch:  $Z = 20\sqrt{2} \Omega \Rightarrow I_0 = \frac{U_0}{Z} = 11(A)$

$\Rightarrow U_{0L} = 880V, U_{0R} = 220V$ .

Do  $u_L$  và  $u_R$  vuông pha nên:  $\left(\frac{u_R}{U_{0R}}\right)^2 + \left(\frac{u_L}{U_{0L}}\right)^2 = 1$

$\Rightarrow u_L = 440V$

**Câu 4:** Đáp án C

Ta có:

$\omega_1 = \sqrt{\frac{g}{\ell_1}} = \sqrt{\frac{10}{0.81}} = \frac{10\pi}{9} \text{ (rad/s)}$  và  $\omega_2 = \sqrt{\frac{g}{\ell_2}} = \sqrt{\frac{10}{0.64}} = \frac{5\pi}{4} \text{ (rad/s)}$

phương trình dao động của hai con lắc đơn lần lượt là:

$\alpha_1 = \alpha_0\cos(\omega_1 t \pm \pi/2)$  và  $\alpha_2 = \alpha_0\cos(\omega_2 t \pm \pi/2)$

Để hai con lắc song song nhau thì:  $\begin{cases} \omega_1 t + \frac{\pi}{2} = \omega_2 t - \frac{\pi}{2} \\ \omega_1 t - \frac{\pi}{2} = \omega_2 t + \frac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_{\min 1} = 1,27s \\ t_{\min 2} = 0,42s \end{cases}$

Vậy  $\Delta t$  gần giá trị 0,45s nhất.

**Câu 5:** Đáp án B.

**Câu 6:** Đáp án A.

Trên dây có 5 nút  $\Rightarrow k = 4$ .

Bước sóng xảy ra sóng dừng là:  $\lambda = \frac{2\ell}{k} = 0,5 \text{ m}$

**Câu 7:** Đáp án D.





Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:  $K_\alpha + \Delta E = K_p + K_O$  (1)

Theo định luật bảo toàn động năng:  $\vec{p}_\alpha = \vec{p}_p + \vec{p}_O \Rightarrow p_O^2 = p_\alpha^2 + p_p^2$  (2)

Ta lại có:  $p^2 = 2mK \Rightarrow m_O K_O = m_p K_p + m_\alpha K_\alpha \Rightarrow K_p = \frac{m_O K_O - m_\alpha K_\alpha}{m_p}$  (3)

Từ (1) và (2)  $\Rightarrow K_O = 2,075 \text{ MeV}$

**Câu 8:** Đáp án D.

Ta có:  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \varphi} = 17 \text{ cm}$

**Câu 9:** Đáp án A.

Gọi X là điện áp hiệu dụng đầu ra của cuộn thứ cấp  $M_1$

Ta có:  $\frac{200}{X} = k$  (1)

Nối cuộn thứ cấp  $M_2$  với cuộn thứ cấp  $M_1$  có:  $\frac{X}{50} = \frac{N_{22}}{N_{12}}$  (2)

Nối cuộn sơ cấp  $M_2$  với cuộn thứ cấp  $M_1$  có:  $\frac{X}{12.5} = \frac{N_{12}}{N_{22}}$  (3)

Từ (2) và (3)  $\Rightarrow X = 25 \text{ V}$ .

Thay vào (3)  $\Rightarrow k = 8$ .

**Câu 10:** Đáp án A.

Ta có:  $\Delta E = -\frac{13.6}{n_2^2} + \frac{13.6}{n_1^2}$

Ta lập bảng:

| n | $E_n(\text{eV})$ |
|---|------------------|
| 1 | -13.6            |
| 2 | -3.4             |
| 3 | -1.51            |
| 4 | -0.85            |

Bước sóng nhỏ nhất có thể phát ra khi chuyển từ  $n_2 \rightarrow 1$ :

$\Delta E_{\text{Max}} = -\frac{13.6}{4^2} + 13.6 = -0.85 + 13.6 = 12.75 \text{ eV}$

$\Rightarrow \lambda_{\text{min}} = \frac{1.9875}{1.6 \Delta E_{\text{max}}} = 0.0974 \mu\text{m}$

**Câu 11:** Đáp án D.

Công thoát  $A = \frac{1.9875 \times 10^{-19}}{\lambda_0} = 2.65 \times 10^{-19} \text{ J}$

**Câu 12:** Đáp án C.

Biên độ dao động:  $A = \frac{L}{2} = 6 \text{ cm}$

**Câu 13:** Đáp án C.

$\Phi = B \cos \alpha = 60 \times 10^{-4} \times 0.4 = 2.4 \times 10^{-3} \text{ Wb}$

**Câu 14:** Đáp án D.

Quan sát hình vẽ thấy quãng đường sóng truyền trong 0,3s được  $\frac{3}{8}$  bước sóng:

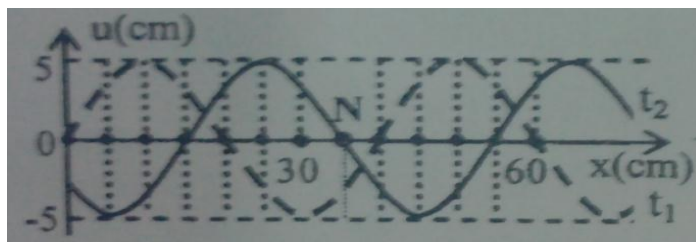
$0,3 = \frac{3T}{8} \Rightarrow T = 0,8(\text{s})$

Thời điểm  $t_2$  điểm N đang đi lên:

$v_{\text{max}} = A\omega = \frac{5.2\pi}{0,8} = 39,3 \text{ cm/s}$ .

**Câu 15:** Đáp án B.

**Câu 16:** Đáp án B.







$$\text{Có } X = \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \quad (1)$$

$$U_{C\max} \Rightarrow \omega_C = \frac{X}{L} = 2\pi f_1 \Rightarrow L = \frac{X}{2\pi f_1} \quad (2)$$

$$U_{R\max} \Rightarrow \omega_R = \omega_C \omega_L \Rightarrow (2\pi f_1 \sqrt{2})^2 = 2\pi f_1 \omega_L \Rightarrow \omega_L = 4\pi f_1$$

$$U_{L\max} \Rightarrow \omega_L = \frac{1}{XC} \Rightarrow C = \frac{1}{C \cdot 4\pi f_1} \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2), (3)} \Rightarrow R^2 = 2X^2 \Rightarrow U_{L\max} = \frac{U \cdot \omega_L L}{\sqrt{R^2 + \left(\omega_L L - \frac{1}{\omega_L C}\right)^2}} = 80\sqrt{3} \text{ (V)}$$

**Câu 17:** Đáp án C.

$$+ \text{ Khi } U_{L\max} \text{ thì } Z_{L0} = \frac{2Z_{L1}Z_{L2}}{Z_{L1}+Z_{L2}} = \frac{R^2+Z_C^2}{Z_C} \quad (1)$$

$$+ \text{ Và: } \tan\varphi = \frac{Z_{L0}-Z_C}{R} \quad (2)$$

$$+ \text{ Đặt: } \tan(0,52) = a \text{ và } \tan(1,05) = b \text{ thì ta có: } a \cdot b = 1$$

$$+ \text{ Ta có: } \begin{cases} \tan(0,52) = \frac{Z_{L1}-Z_C}{R} \\ \tan(1,02) = \frac{Z_{L2}-Z_C}{R} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_{L1} = aR + Z_C \\ Z_{L2} = bR + Z_C \end{cases} \quad (3)$$

Thay (3) vào (1) và đặt  $x = \frac{R}{Z_C}$  thì ta có PT:

$$(a+b)X^3 - a \cdot b \cdot X^2 - (a+b) \cdot X + 1 = 0,785 \text{ rad}$$

Vì  $a \cdot b = 1$  nên PT có nghiệm:  $X = 1$  nên  $\tan\varphi = 0,785 \text{ rad}$

**Câu 18:** Đáp án A.

$$\text{Ta có: } I = \frac{u}{Z} = \frac{220\sqrt{2}\angle 0}{100 + (100 - 200)i} = 2,2\angle \pi/4$$

**Câu 19:** Đáp án A.

**Câu 20:** Đáp án D.

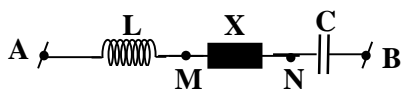
$$r_n = n^2 \cdot r_0 = 47,7 \cdot 10^{-11} \text{ m}$$

**Câu 21:** Đáp án A.

**Câu 22:** Đáp án A.

$$\text{Ta có: } L - (L - 20) = 10 \lg \left( \frac{d+9}{d} \right)^2 = 20 = 10 \lg \left( 1 + \frac{9}{d} \right)^2 \Rightarrow d = 1 \text{ m}$$

**Câu 23:** Đáp án C.



$$\text{Ta có: } \begin{cases} u_{AN} = u_{AM} + u_X \\ u_{MB} = u_{NB} + u_X \end{cases} \xrightarrow{LC\omega^2 = 1 \Rightarrow u_L + u_C = 0} u_{AN} + u_{MB} = 2u_X = u_Y \Rightarrow \vec{U}_{AN} + \vec{U}_{MB} = \vec{U}_Y$$

- Do  $U_{MB} = 2U_{AN}$  và  $u_{AN}$  lệch pha  $u_{MB}$  góc  $60^\circ$  nên ta vẽ được giản đồ véc tơ như trên.

$$PQ = 25\sqrt{6} \Rightarrow PI = \frac{25\sqrt{6}}{2}$$

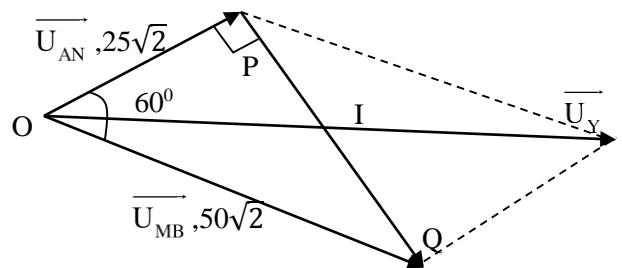
$$\Delta OPI: OI = \sqrt{OP^2 + PI^2} = 12,5\sqrt{14}$$

$$u_{AB} = u_L + u_C + u_C$$

$$\Rightarrow U_{AB} = U_X = 12,5\sqrt{14} \text{ (V)}$$

$$U_{0AB} = U_X = 25\sqrt{7} \text{ (V)}$$

**Cách 2 :** (Cách này hay hơn cách trên)





$$\begin{cases} u_{AN} = u_{AM} + u_X \\ u_{MB} = u_{NB} + u_X \end{cases} \xrightarrow{LC\omega^2 = 1 \Rightarrow u_L + u_C = 0} u_{AN} + u_{MB} = 2u_X$$

$$u_X = \frac{u_{AN} + u_{MB}}{2} = \frac{50 + 100 \angle \frac{\pi}{3}}{2} = 25\sqrt{2} \angle 0,71$$

**Câu 24:** Đáp án C.

Ta có:  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{3} \quad (1)$

Mà  $I_1 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C0})^2}}$  và  $I_2 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - \frac{Z_{C0}}{3})^2}} \quad (2)$

Từ (1) và (2) ta có:  $\frac{1}{3} = \sqrt{\frac{R^2 + (Z_L - \frac{Z_{C0}}{3})^2}{R^2 + (Z_L - Z_{C0})^2}}$

$\Rightarrow 8R^2 + 9(Z_L - \frac{Z_{C0}}{3})^2 = (Z_L - Z_{C0})^2 \quad (3)$

Do  $\varphi_2 = \pi/2 - \varphi_1 \Rightarrow \tan\varphi_2 \cdot \tan\varphi_1 = -1 \Rightarrow \frac{Z_L - Z_{C0}}{R} \cdot \frac{Z_L - \frac{Z_{C0}}{3}}{R} = -1$

$\Rightarrow (Z_{C0} - Z_L)(Z_L - \frac{Z_{C0}}{3}) = R^2 \quad (4)$

Từ (3) và (4)  $\Rightarrow \begin{cases} Z_{C0} = 5R \\ Z_L = 2R \end{cases}$

Ta lại có:  $U_1 = 45 = \frac{U_0 \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{2} \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C0})^2}} = \frac{U_0 \sqrt{R^2 + 4R^2}}{\sqrt{2} \sqrt{R^2 + 9R^2}} \Rightarrow U_0 = 2U_1 = 90V$

**Câu 25:** Đáp án D.

Ta có:  $q_1^2 + q_2^2 = 1.3 \times 10^{-17} \quad (1)$

Ở thời điểm t có  $q_1 = 10^{-9}C \Rightarrow q_2 = \pm 3 \times 10^{-9}C$

Lấy đạo hàm hai vế (1) theo t có:  $8i_1q_1 + 2i_2q_2 = 0 \Rightarrow |i_2| = |\frac{-4i_1q_1}{q_2}| = \frac{24 \times 10^{-9}}{3 \times 10^{-9}} = 8mA$

**Câu 26:** Đáp án C.

Ta có:  $\omega_{dd} = p \cdot \omega_{roto} \Rightarrow \begin{cases} \omega_1 = 90\pi \\ \omega_2 = 120\pi \end{cases}$

Ta biết:  $= NBS\omega \Rightarrow E_0 \sim \omega$

Khi công suất trong mạch có giá trị như nhau nghĩa là cùng cường độ dòng điện  $I_1 = I_2$

$\frac{90\pi}{\sqrt{R^2 + (90\pi L - 20)^2}} = \frac{120\pi}{\sqrt{R^2 + (120\pi L - 15)^2}} \Rightarrow L = 0,477 H$

**Câu 27 :** Đáp án A

Đặt các thông số tương ứng

| Phát     | Đường dây(hp)   | Tiêu thụ |
|----------|-----------------|----------|
| $P_1, U$ | $R, \Delta P_1$ | $P_{t1}$ |
| $P_2, U$ | $R, \Delta P_2$ | $P_{t2}$ |

- Khi hiệu suất truyền tải:  $H_1 = 90\%$  thì có  $P_{t1} = 0,9P_1$  và  $\Delta P_1 = 0,1P_1$

- Khi tăng hiệu suất truyền tải. Gọi  $H_2$  là hiệu suất truyền tải.

Ta có:

$+ P_{t2} = 1,2P_{t1} = H_2P_2 \Rightarrow 1,2 = H_2 \frac{P_2}{P_1} = H_2 \frac{I_2 U}{0,9I_1 U} = H_2 \frac{I_2}{0,9I_1} \quad (1)$

$\Delta P_1 = (1 - H_2)P_2 \Rightarrow \frac{\Delta P_2}{\Delta P_1} = \frac{I_2^2 R}{I_1^2 R} = \frac{(1 - H_2)I_2}{0,1I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1 - H_2}{0,1} \quad (2)$

Từ (1) và (2)  $\Rightarrow H_2 = 87,7\%$  hoặc  $H_2 = 12,3\%$

**Câu 28:** Đáp án D.

**Câu 29:** Đáp án A



Khi có lực vật dao động quanh VTCB cách vị trí vật không biến dạng là:

$$\Delta \ell_0 = A = \frac{F}{k} = 5\text{cm}$$

Ta có  $T = \pi/10 \Rightarrow t = T + T/3$

$\Rightarrow$  khi lực ngừng tác dụng vật ở vị trí cách VTCB của một đoạn 2,5cm và có vận tốc  $v = \frac{A\omega\sqrt{3}}{2}$  m/s.

Biên độ lúc này là:  $A' = \sqrt{(A+x)^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 5\sqrt{3}$  (m/s)

**Câu 30:** Đáp án C.

Khoảng vân quan sát được trên màn có giá trị bằng:  $i = \frac{\lambda D}{a} = 1,2\text{mm}$

**Câu 31:** Đáp án B.

Ta có:  $\triangle OMN$  vuông  $\Rightarrow OH = \sqrt{\frac{ON^2 \times OM^2}{ON^2 + OM^2}} = \frac{24\lambda}{\sqrt{13}}$

Điều kiện dao động ngược pha:  $d = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$

Ta xét số điểm dao động ngược pha trong đoạn HN và HM

+ Trong đoạn HN:  $\frac{24\lambda}{\sqrt{13}} \leq (2k+1)\frac{\lambda}{2} \leq 12\lambda \Rightarrow 6,1 \leq k \leq 11,5 \Rightarrow$  có 5 điểm.

+ Trong đoạn HM:  $\frac{24\lambda}{\sqrt{13}} \leq (2k+1)\frac{\lambda}{2} \leq 8\lambda \Rightarrow 6,1 \leq k \leq 7,5 \Rightarrow$  có 1 điểm.

Vậy trên đoạn MN có 6 điểm dao động ngược pha với nguồn.

**Câu 32:** Đáp án D.

**Câu 33:** Đáp án B.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} = 1,25m_0$$

**Câu 34:** Đáp án A.

Ta có:  $W = \frac{2m\pi^2}{T} A^2 \Rightarrow A = 6\text{cm}$

$$\Rightarrow \frac{W_d}{W_t} = \frac{A^2 - x^2}{x^2} = 1$$

**Câu 35:** Đáp án C.

Mỗi phân hạch một hạt nhân  $U^{235}$  sinh ra một năng lượng  $\Delta E = 200\text{MeV}$

Năng lượng mà lò phản ứng sinh ra trong 3 năm là:

$$E = P.t = 200 \times 10^6 \times 3 \times 365 \times 86400 = 1.89216 \times 10^{16} \text{J}$$

Khối lượng cần dùng là:  $m = \frac{N}{N_A} \times 235 = \frac{E \times 235}{N_A \times \Delta E} = 230,8 \text{ kg}$

**Câu 36:** Đáp án B.

Ta có:  $\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{\Delta \ell + A}{\Delta \ell - A} = 3$  (1)

Lò xo dẫn cực đại:  $\Delta \ell_{\max} = \Delta \ell_0 + A = 6\text{cm}$  (2)

Từ (1) và (2)  $\Rightarrow \Delta \ell_0 = 4\text{cm} = \frac{g}{\omega^2} \Rightarrow \omega = 5\pi$  (rad/s)  $\Rightarrow f = 2,5\text{Hz}$

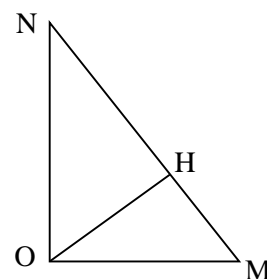
**Câu 37:** Đáp án A.

Gia tốc có độ lớn bằng nửa độ lớn cực đại ứng với  $x = \pm A/2$ .

Do  $x = A \cos 4\pi t$  nên kể từ lúc  $t = 0$  thì  $a_{\max}$  ứng với  $x = A$  đến  $|a| = \frac{a_{\max}}{2}$  tương ứng với  $x = A/2$  ta sẽ có  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ .

$$\Rightarrow t_{\min} = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{1}{12} = 0,083 \text{ (s)}$$

**Câu 38:** Đáp án C.





Vệ tinh là Vệ tinh địa tĩnh, lực hấp dẫn là lực hướng tâm nên ta có:

$$F_{hd} = F_{ht} \Leftrightarrow m\omega^2 r = G \cdot \frac{mM}{r^2}$$

$$\text{Trong đó: } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{86400} \text{ và } r = R + h$$

$$\Rightarrow r = 42297523,87 \text{ m}$$

Vùng phủ sóng nằm trong miền giữa hai tiếp tuyến kẻ từ vệ tinh với trái đất nên ta có:

$$\cos \beta = \frac{R}{r} \Rightarrow \beta = 81^\circ 20'$$

**Câu 39:** Đáp án B.

- Gọi  $\angle PO_2Q = \varphi = \varphi_2 - \varphi_1$

$$\tan \varphi = \tan(\varphi_2 - \varphi_1) = \frac{\tan \varphi_2 - \tan \varphi_1}{1 + \tan \varphi_1 \tan \varphi_2} = \frac{\frac{8}{y} - \frac{4.5}{y}}{1 + \frac{8}{y} \cdot \frac{4.5}{y}} = \frac{3.5}{y + \frac{36}{y}}$$

$$\Rightarrow \tan \varphi \leq \frac{3.5}{2\sqrt{36}} \Rightarrow (\tan \varphi)_{\max} \Leftrightarrow y = 6 = O_1O_2$$

Khi đó  $d_2 = 10 \text{ cm}$  và  $d'_2 = 7,5 \text{ cm}$

Từ đây ta có:

$$+ d_2 - O_1P = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$$

$$+ d_2 - O_1Q = k\lambda$$

Vì P và Q thuộc cực tiểu và cực đại cùng bậc nên:  $k = 1$

và  $\lambda = 2 \text{ m}$

Điểm Q là cực đại bậc 1 vậy N gần P nhất là cực đại ứng với  $k = 2$ .

$$\text{Ta có: } \sqrt{ON^2 + y^2} - ON = 2\lambda \Rightarrow ON = 2.5 \text{ cm} \Rightarrow PN = 2 \text{ cm}$$

**Câu 40:** Đáp án B.

$$\text{Theo bài ra ta có } \frac{N_{01}}{N_{02}} = \frac{3}{100} \quad (1)$$

$$\text{Sau thời gian } t \text{ số hạt còn lại } N = N_0 e^{-\lambda t} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \frac{N_1}{N_2} = \frac{N_{01} e^{-\lambda_1 t}}{N_{02} e^{-\lambda_2 t}} = \frac{7}{1000} \Rightarrow \frac{7}{1000} = \frac{3e^{(\lambda_2 - \lambda_1)t}}{100} \Rightarrow t = 1.74 \text{ (tỉ năm)}$$

**Câu 41:** Đáp án C.

$$\text{Số điểm cực đại: } N_{\max} = 2 \times \left[ \frac{AB}{\lambda} \right]_Z + 1 = 11$$

Bấm máy tính:  $\boxed{\text{Alpha}} \boxed{+} \boxed{16} \boxed{:} \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{2} \boxed{+} \boxed{1} \boxed{=}$  kết quả 11

**Câu 42:** Đáp án A.

$$\text{- Lúc đầu vân sáng } k = 5: x = \frac{k\lambda D}{a} \quad (1)$$

- Khi màn ra xa dần thì D và kéo theo i tăng dần, lúc M là vân tối lần thứ 2 thì nó là vân tối thứ 4:  $k' = 3$  và  $D' = D + 0,6 \text{ m}$

$$\Rightarrow x' = \frac{(k' + 0.5)\lambda(D + 0.6)}{a} \quad (2)$$

$$\text{- Từ (1) và (2) suy ra } 5D = 3,5(D + 0,6) \Rightarrow D = 1,4 \text{ m}$$

$$\text{- Từ (1) } \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,6 \mu\text{m}$$

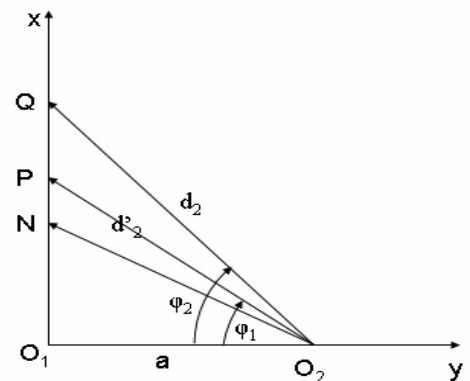
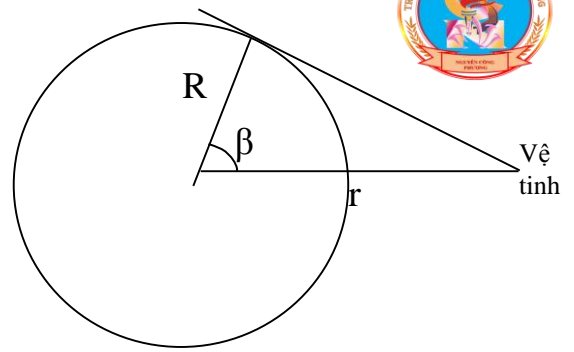
**Câu 43:** Đáp án C.

**Câu 44:** Đáp án A.

$$\text{Ta có: } \Delta m = m_p \times Z + m_n \times (A - Z) - m_D = 2.4 \times 10^{-3} \text{ u}$$

$$\Delta E = 931.5 \Delta m = 2,24 \text{ MeV}$$

**Câu 45:** Đáp án B.





$$\cos\varphi = \cos(\varphi_u - \varphi_i) = 0,87$$

**Câu 46:** Đáp án C.

$$\text{Số photon mà nguồn phát ra: } N = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P}{hf} = 2,01 \times 10^{19}$$

**Câu 47:** Đáp án B.

$$\text{Giá trị của } U = R.I = 220V$$

**Câu 48:** Đáp án C.

$$\text{Quãng đường vật đi được trong 4s là: } S = 2 \times 4A = 32cm$$

**Câu 49:** Đáp án B.

$$\text{Ta có: } \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{q_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow q = \pm q_0 \sqrt{1 - \left(\frac{i}{I_0}\right)^2} = \pm \frac{q_0 \sqrt{3}}{2} \Rightarrow |q| = \frac{q_0 \sqrt{3}}{2}$$

**Câu 50:** Đáp án D.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2,2s$$

## ĐỀ THI ĐẠI HỌC NĂM 2014

### I. ĐỀ THI

**BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO**

**ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC NĂM 2014**

**Đề thi chính thức**

**MÔN VẬT LÝ, khối A, A1**

Thời gian làm bài: 90 phút, không kể thời gian phát đề

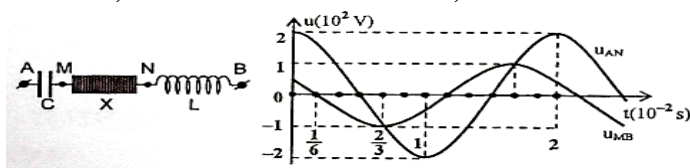
Mã đề thi: 319

**Cho biết: hằng số Plang  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} J \cdot s$ ; độ lớn điện tích nguyên tố  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ ; tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8 m/s$ ;  $1uc^2 = 931,5 MeV$ .**

**Câu 1:** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ khối lượng 100g đang dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tính tại vị trí cân bằng. Từ thời điểm  $t_1 = 0$  đến  $t_2 = \frac{\pi}{48} s$ , động năng của con lắc tăng từ 0,096J đến giá trị cực đại rồi giảm về 0,064J. Ở thời điểm  $t_2$ , thế năng của con lắc bằng 0,064J. Biên độ dao động của con lắc là:

- A. 5,7 cm.                      B. 7,0 cm.                      C. 8,0 cm.                      D. 3,6 cm.

**Câu 2:** Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp (hình vẽ). Biết tụ điện có dung kháng  $Z_C$ , cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_L$  và  $3Z_L = 2Z_C$ . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB như hình vẽ. Điện áp hiệu dụng giữa hai điểm M và N là

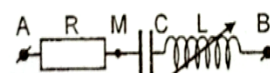


A. 173V.                      B. 86 V.                      C. 122 V.                      D. 102 V.

**Câu 3:** 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.

**Câu 4:** Đặt điện áp  $x = 180\sqrt{2}\cos\omega t (V)$  (với  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB (hình vẽ). R là điện trở thuần, tụ điện có điện dung C, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch MB và độ lớn góc lệch pha của







cường độ dòng điện với điện áp  $u$  khi  $L = L_1$  là  $U$  và  $\varphi_1$ , còn khi  $L = L_2$  thì tương ứng là  $\sqrt{8}U$  và  $\varphi_2$ . Biết  $\varphi_1 + \varphi_2 = 90^\circ$ . Giá trị  $U$  bằng:

- A. 135V. B. 180V. C. 90 V. D. 60 V.

**Câu 5:** Một sóng cơ truyền dọc theo một sợi dây đàn hồi rất dài với biên độ 6 mm. Tại một thời điểm, hai phần tử trên dây cùng lệch khỏi vị trí cân bằng 3 mm, chuyển động ngược chiều và cách nhau một khoảng ngắn nhất là 8 cm (tính theo phương truyền sóng). Gọi  $\delta$  là tỉ số của tốc độ dao động cực đại của một phần tử trên dây với tốc độ truyền sóng.  $\delta$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,105. B. 0,179. C. 0,079. D. 0,314.

**Câu 6 :** Để ước lượng độ sâu của một giếng cạn nước, một người dùng đồng hồ bấm giây, ghé sát tai vào miệng giếng và thả một hòn đá rơi tự do từ miệng giếng; sau 3 s thì người đó nghe thấy tiếng hòn đá đập vào đáy giếng. Giả sử tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s, lấy  $g = 9,9 \text{ m/s}^2$ . Độ sâu ước lượng của giếng là

- A. 43 m. B. 45 m. C. 39 m. D. 41 m.

**Câu 7:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 14 cm với chu kì 1 s. Từ thời điểm vật qua vị trí có li độ 3,5 cm theo chiều dương đến khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu lần thứ hai, vật có tốc độ trung bình là

- A. 27,3 cm/s. B. 28,0 cm/s. C. 27,0 cm/s. D. 26,7 cm/s.

**Câu 8 :** Một học sinh làm thực hành xác định số vòng dây của hai máy biến áp lí tưởng A và B có các cuộn dây với số vòng dây (là số nguyên) lần lượt là  $N_{1A}$ ,  $N_{2A}$ ,  $N_{1B}$ ,  $N_{2B}$ . Biết  $N_{2A} = kN_{1A}$ ;  $N_{2B} = 2kN_{1B}$ ;  $k > 1$ ;  $N_{1A} + N_{2A} + N_{1B} + N_{2B} = 3100$  vòng và trong bốn cuộn dây có hai cuộn có số vòng dây đều bằng  $N$ . Dùng kết hợp hai máy biến áp này thì có thể tăng điện áp hiệu dụng  $U$  thành  $18U$  hoặc  $2U$ . Số vòng dây  $N$  là

- A. 600 hoặc 372. B. 900 hoặc 372. C. 900 hoặc 750. D. 750 hoặc 600.

**Câu 9:** Trong một thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 16 cm, dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 80 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Ở mặt nước, gọi  $d$  là đường trung trực của đoạn  $S_1S_2$ . Trên  $d$ , điểm  $M$  ở cách  $S_1$  10 cm; điểm  $N$  dao động cùng pha với  $M$  và gần  $M$  nhất sẽ cách  $M$  một đoạn có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 7,8 mm. B. 6,8 mm. C. 9,8 mm. D. 8,8 mm.

**Câu 10:** 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.  $\frac{F}{25}$ .

**Câu 11:** Trong môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm, có 3 điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự A; B; C với  $AB = 100 \text{ m}$ ,  $AC = 250 \text{ m}$ . Khi đặt tại A một nguồn điểm phát âm công suất  $P$  thì mức cường độ âm tại B là 100 dB. Bỏ nguồn âm tại A, đặt tại B một nguồn điểm phát âm công suất  $2P$  thì mức cường độ âm tại A và C là

- A. 103 dB và 99,5 dB B. 100 dB và 96,5 dB.  
C. 103 dB và 96,5 dB. D. 100 dB và 99,5 dB.

**Câu 12:** Một vật có khối lượng 50 g, dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s. Động năng cực đại của vật là

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

**Câu 13:** 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.



**Câu 14:** Các thao tác cơ bản khi sử dụng đồng hồ đa năng hiện số (hình vẽ) để đo điện áp xoay chiều cỡ 120 V gồm:

- Nhấn nút ON OFF để bật nguồn của đồng hồ.
- Cho hai đầu đo của hai dây đo tiếp xúc với hai đầu đoạn mạch cần đo điện áp.
- Vặn đầu đánh dấu của núm xoay tới chấm có ghi 200, trong vùng ACV.
- Cắm hai đầu nối của hai dây đo vào hai ổ COM và VΩ.
- Chờ cho các chữ số ổn định, đọc trị số của điện áp.
- Kết thúc các thao tác đo, nhấn nút ON OFF để tắt nguồn của đồng hồ.

Thứ tự đúng các thao tác là

- A. a, b, d, c, e, g.      B. c, d, a, b, e, g.      C. d, a, b, c, e, g.      D. d, b, a, c, e, g.

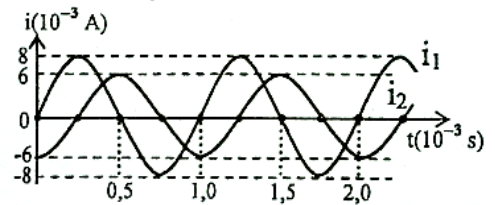
**Câu 15:** Một động cơ điện tiêu thụ công suất điện 100 W, sinh ra công suất cơ học bằng 88 W. Tỉ số của công suất cơ học với công suất hao phí ở động cơ bằng

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

**Câu 16:** Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số  $f$ . Chu kì dao động của vật là

- A.  $\frac{1}{2\pi f}$ .      B.  $\frac{2\pi}{f}$ .      C.  $2f$ .      D.  $\frac{1}{f}$ .

**Câu 17:** 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.  $\frac{4}{\pi} \mu C$       B.  $\frac{3}{\pi} \mu C$       C.  $\frac{5}{\pi} \mu C$       D.  $\frac{10}{\pi} \mu C$

**Câu 18:** 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

**Câu 19:** Trong phản ứng hạt nhân **không** có sự bảo toàn

- A. Năng lượng toàn phần.      B. Số nuclôn.  
C. Động lượng.      D. Số neutron.

**Câu 20:** Trong chân không, các bức xạ có bước sóng tăng dần theo thứ tự đúng là

- A. Ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X; tia gamma; sóng vô tuyến và tia hồng ngoại.  
B. Sóng vô tuyến; tia hồng ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X và tia gamma.  
C. Tia gamma; tia X; tia tử ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia hồng ngoại và sóng vô tuyến.  
D. Tia hồng ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X; tia gamma và sóng vô tuyến.

**Câu 21:** Trong chân không, bước sóng ánh sáng lục bằng

- A. 546 mm      B. 546  $\mu m$       C. 546 pm      D. 546 nm

**Câu 22:** Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kì 1,2 s. Trong một chu kì, nếu tỉ số của thời gian lò xo giãn với thời gian lò xo nén bằng 2 thì thời gian mà lực đàn hồi ngược chiều lực kéo về là

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



**Câu 23:** 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

**Câu 24:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$  (V) vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là  $i = I_0 \cos(100\pi t + \varphi)$  (A). Giá trị của  $\varphi$  bằng

- A.  $\frac{3\pi}{4}$ .                      B.  $\frac{\pi}{2}$ .                      C.  $-\frac{3\pi}{4}$ .                      D.  $-\frac{\pi}{2}$ .

**Câu 25:** 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.  $n_t > n_d > n_v$

**Câu 26:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần  $R$  mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần có cảm kháng với giá trị bằng  $R$ . Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch với cường độ dòng điện trong mạch bằng

- A.  $\frac{\pi}{4}$ .                      B. 0.                      C.  $\frac{\pi}{2}$                       D.  $\frac{\pi}{3}$ .

**Câu 27:** 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.

**Câu 28:** Chùm ánh sáng laze **không** được ứng dụng

- A. Trong truyền tin bằng cáp quang.                      B. Làm dao mổ trong y học .  
C. Làm nguồn phát siêu âm.                      D. Trong đầu đọc đĩa CD.

**Câu 29:** 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.

**Câu 30:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  (V) (với  $U$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm đèn sợi đốt có ghi 220V – 100W, cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Khi đó đèn sáng đúng công suất định mức. Nếu nối tắt hai bản tụ điện thì đèn chỉ sáng với công suất bằng 50W. Trong hai trường hợp, coi điện trở của đèn như nhau, bỏ qua độ tự cảm của đèn. Dung kháng của tụ điện **không** thể là giá trị nào trong các giá trị sau?

- A.  $345\Omega$ .                      B.  $484\Omega$ .                      C.  $475\Omega$ .                      D.  $274\Omega$ .

**Câu 31:** 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 20mA hoặc 10 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 mA.                      B. 4 mA.                      C. 10 mA.                      D. 5 mA.

**Câu 32:** Trong các hạt nhân nguyên tử:  ${}^4_2\text{He}$ ;  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ ;  ${}^{238}_{92}\text{U}$ ;  ${}^{230}_{90}\text{Th}$ , hạt nhân bền vững nhất là

- A.  ${}^4_2\text{He}$ .                      B.  ${}^{230}_{90}\text{Th}$ .                      C.  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ .                      D.  ${}^{238}_{92}\text{U}$ .

**Câu 33:** Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là 6 cm. Trên dây có những phần tử sóng dao động với tần số 5 Hz và biên độ lớn nhất là 3 cm. Gọi N là vị trí của một nút sóng; C và D là hai phần tử trên dây ở hai bên của N và có vị trí cân bằng cách N lần lượt là 10,5 cm và 7 cm. Tại thời điểm  $t_1$ , phần tử C có li độ 1,5 cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Vào thời điểm  $t_2 = t_1 + \frac{79}{40}\text{s}$ , phần tử D có li độ là



- A. -0,75 cm                      B. 1,50 cm                      C. -1,50 cm                      D. 0,75 cm

**Câu 34 :** 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.  $T = \frac{3\pi Q_0}{I_0}$

**Câu 35:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc  $\omega$ . Vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100 g. Tại thời điểm  $t = 0$ , vật nhỏ qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Tại thời điểm  $t = 0,95$  s, vận tốc  $v$  và li độ  $x$  của vật nhỏ thỏa mãn  $v = -\omega x$  lần thứ 5. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ cứng của lò xo là

- A. 85 N/m                      B. 37 N/m                      C. 20 N/m                      D. 25 N/m

**Câu 36:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad; tần số góc 10 rad/s và pha ban đầu 0,79 rad. Phương trình dao động của con lắc là

- A.  $\alpha = 0,1\cos(20\pi t - 0,79)(\text{rad})$                       B.  $\alpha = 0,1\cos(10t + 0,79)(\text{rad})$   
C.  $\alpha = 0,1\cos(20\pi t + 0,79)(\text{rad})$                       D.  $\alpha = 0,1\cos(10t - 0,79)(\text{rad})$

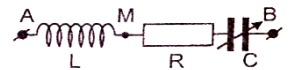
**Câu 37 :** Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân có cùng số

- A. Prôtôn nhưng khác số nuclôn                      B. Nuclôn nhưng khác số notron  
C. Nuclôn nhưng khác số prôtôn                      D. Notron nhưng khác số prôtôn

**Câu 38:** Trong âm nhạc, khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một *quãng* được tính bằng *cung* và *nửa cung* (nc). Mỗi *quãng tám* được chia thành 12 nc. Hai nốt nhạc cách nhau *nửa cung* thì hai âm (cao, thấp) tương ứng với hai nốt nhạc này có tần số thỏa mãn  $f_c^{12} = 2f_t^{12}$ . Tập hợp tất cả các âm trong một *quãng tám* gọi là một *gam* (âm giai). Xét một *gam* với khoảng cách từ nốt Đồ đến các nốt tiếp theo Rê, Mi, Fa, Sol, La, Si, Đô tương ứng là 2 nc, 4 nc, 5 nc, 7 nc, 9 nc, 11 nc, 12 nc. Trong *gam* này, nếu âm ứng với nốt La có tần số 440 Hz thì âm ứng với nốt Sol có tần số là

- A. 330 Hz                      B. 392 Hz                      C. 494 Hz                      D. 415 Hz

**Câu 39:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số không thay đổi vào hai đầu đoạn mạch AB (hình vẽ). Cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  xác định;  $R = 200 \Omega$ ; tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Điều chỉnh điện dung  $C$  để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực tiểu là  $U_1$  và giá trị cực đại là  $U_2 = 400$  V. Giá trị của  $U_1$  là



- A. 173 V                      B. 80 V                      C. 111 V                      D. 200 V

**Câu 40:** Cho hai dao động điều hòa cùng phương với các phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1\cos(\omega t + 0,35)(\text{cm})$  và  $x_2 = A_2\cos(\omega t - 1,57)(\text{cm})$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có phương trình là  $x = 20\cos(\omega t + \varphi)(\text{cm})$ . Giá trị cực đại của  $(A_1 + A_2)$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 25 cm                      B. 20 cm                      C. 40 cm                      D. 35 cm

**Câu 41:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft(\text{V})$  ( $f$  thay đổi được,  $U$  tỉ lệ thuận với  $f$ ) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM mắc nối tiếp với đoạn mạch MB. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần  $R$  mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C$ , đoạn mạch MB chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ . Biết  $2L > R^2C$ . Khi  $f = 60$  Hz hoặc  $f = 90$  Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có cùng giá trị. Khi  $f = 30$  Hz hoặc  $f = 120$  Hz thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện có cùng giá trị. Khi  $f = f_1$  thì điện áp ở hai đầu đoạn mạch MB lệch pha một góc  $135^\circ$  so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch AM. Giá trị của  $f_1$  bằng.

- A. 60 Hz                      B. 80 Hz                      C. 50 Hz                      D. 120 Hz

**Câu 42:** 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

**Câu 43:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 5\cos\omega t$  (cm). Quãng đường vật đi được trong một chu kì là

A. 10 cm

B. 5 cm

C. 15 cm

D. 20 cm

**Câu 44:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = 6\cos\pi t$  (x tính bằng cm; t tính bằng s). Phát biểu nào sau đây **đúng**?

A. Tốc độ cực đại của chất điểm là 18,8 cm/s.

B. Chu kì của dao động là 0,5 s.

C. Gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại là 113 cm/s<sup>2</sup>.

D. Tần số của dao động là 2 Hz.

**Câu 45:** 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

**Câu 46:** Công thoát electron của một kim loại là 4,14 eV. Giới hạn quang điện của kim loại này là

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

B. 0,3  $\mu\text{m}$

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

D. 0,2  $\mu\text{m}$

**Câu 47:** Dòng điện có cường độ  $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (A) chạy qua điện trở thuần 100  $\Omega$ . Trong 30s, nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở là:

A. 12 kJ

B. 24 kJ

C. 4243 J

D. 8485 J

**Câu 48:** Điện áp xoay chiều  $u = 141\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V) có điện áp hiệu dụng bằng

A. 141 V

B. 200 V

C. 100 V

D. 282 V

**Câu 49:** Một sóng cơ truyền trên một sợi dây rất dài với tốc độ 1m/s và chu kì 0,5s. Sóng cơ này có bước sóng là

A. 150 cm

B. 100 cm

C. 50 cm

D. 25 cm

**Câu 50:** 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

## II. HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 1:** Đáp án C

Tại thời điểm  $t_1$  thì  $W_{d1} = 0,096\text{J}$ , và tại thời điểm  $t_2 = \pi/48$  (s) thì  $W_{d2} = 0,064\text{J}$  và  $W_{t2} = 0,064\text{J}$ .

Cơ năng của con lắc là:  $W = W_{d2} + W_{t2} = 0,128\text{J} = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$  (1)

Ta có:  $W_{t2} = \frac{1}{2}m\omega^2 x_2^2$  (2)

Từ (1) và (2)  $\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{A^2}{x_2^2} \Rightarrow x_2 = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2}$

Tại thời điểm  $t_1 = 0$  có:  $W_{d1} = 0,064\text{J} \Rightarrow W_{t1} = W - W_{d1} = 0,032\text{J} \Rightarrow x_1 = \pm \frac{A}{2}$

Theo giả thiết ta có  $t_1 \rightarrow t_2$  động năng tăng  $W_{d1}$  đến cực đại rồi giảm đến  $W_{d2}$  nên x biến thiên

từ  $x_1 = \frac{A}{2}$  đến  $x_2 = -\frac{A\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{5\pi}{12}$

Mà  $\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \cdot T \Rightarrow T = \frac{\pi}{10} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 20$  (Rad/s)

$\Rightarrow A = \sqrt{\frac{2W}{m\omega^2}} = 8\text{cm}$



**Câu 2: Đáp án B**

Từ đồ thị ta có:  $u_{AM} = 100\cos 100\pi t$  (V) và  $u_{MB} = 100\cos(100\pi t + \pi/3)$  (V)

Ta có:  $u_{AN} = u_C + u_x$ ;  $u_{MB} = u_L + u_x \Rightarrow 2u_{AN} = 2u_C + 2u_x$ ;  $3u_{MB} = 3u_L + 3u_x$

$u_{AN} = u_C + u_x$ ;  $u_{MB} = u_L + u_x$  Do  $3Z_L = 2Z_C$  nên ta có  $2u_C = -3u_L$

Từ đây  $\Rightarrow u_x = \frac{2u_{AN} + 3u_{MB}}{5}$  **Error! Digit expected.**

Thực hiện phép cộng số phức  $u_x = \frac{2 \times 100 + 3 \times 100 \angle \frac{\pi}{3}}{5} = 20\sqrt{19} \angle \frac{37\pi}{180}$

Vậy điện áp hiệu dụng:  $U_{MN} = \frac{20\sqrt{19}}{\sqrt{2}} = 86$  V

**Câu 3: Đáp án B****Câu 4: Đáp án D**

Biết  $\varphi_1 + \varphi_2 = 90^\circ$  nên ta có:  $x = Z_{L1} - Z_C = \frac{R^2}{Z_C - Z_{L2}} = \frac{R^2}{y}$  (1)  $x = Z_{L1} - Z_C = \frac{R^2}{Z_C - Z_{L2}} = \frac{R^2}{y}$

$$U_{MB1} = \frac{180x}{\sqrt{R^2 + x^2}} = U \quad (*) \quad ; U_{MB2} = \frac{180y}{\sqrt{R^2 + y^2}} = \sqrt{8}U$$

Suy ra:  $\frac{x}{y} \cdot \frac{\sqrt{R^2 + y^2}}{\sqrt{R^2 + x^2}} = \frac{1}{\sqrt{8}}$  (2) Từ (1) và (2) ta được:  $x = \frac{R}{2\sqrt{2}}$ . Thay vào (\*) ta được  $U = 60$  V.

**Câu 5: Đáp án B**

Ta có  $\lambda = 24\text{cm}$ ,  $\lambda = 24\text{cm}$ . Tốc độ sóng:  $v = \lambda f$ ;

Tốc độ dao động cực đại của một phần tử trên dây là  $v_M = A\omega = 2\pi f A v_M = \omega A = 2\pi f A$ .

Suy ra:  $\frac{v_M}{v} = \frac{2\pi A}{\lambda} = 0,157$   $\frac{v_M}{v} = \frac{2\pi A}{\lambda} = \frac{6,28 \cdot 0,6}{24} = 0,157$

**Câu 6: Đáp án D**

Có:  $t_1 + t_2 = 3$  (1)

Do  $v_{\text{âm}} t_2 = h \Rightarrow t_2 = \frac{h}{v_{\text{âm}}}$  (2)

Đồng thời  $h = \frac{1}{2} g t_1^2$  (3)

Từ (1), (2) và (3)  $\Rightarrow h = 41\text{m}$

**Câu 7: Đáp án D**

Ta có  $A = 7\text{cm}$

Vận tốc trung bình:  $v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{\frac{A}{2} + 3A}{\frac{T}{6} + \frac{3T}{4}} = 26,7$  cm/s.

**Câu 8 : Đáp án A**

$\frac{N_{2A}}{N_{1A}} = k$ ;  $\frac{N_{2B}}{N_{1B}} = 2k$ . Có 2 trường hợp đó là:

- TH1.  $N_{2A} = N_{1B} = N \Rightarrow N_{1A} = \frac{N}{k}$  và  $N_{2B} = 2kN$

$\Rightarrow N_{1A} + N_{2A} + N_{1B} + N_{2B} = 2N + \frac{N}{k} + 2kN = 3100$

$\Rightarrow (2k^2 + 2k + 1)N = 3100k$

+ Khi  $U_{1A} = U$

$\Rightarrow U_{2A} = kU$ ;  $U_{1B} = U_{2A} = kU$

$\Rightarrow U_{2B} = 2kU_{1B} = 2k^2U = 18U$

$\Rightarrow k = 3 \Rightarrow N = 372$  vòng

+ Khi  $U_{2B} = 2U \Rightarrow k = 1$

- TH2.  $N_{1A} = N_{2B} = N$



$$\Rightarrow N_{1B} = \frac{N}{2k} \text{ và } N_{2A} = kN$$

$$\Rightarrow N_{1A} + N_{2A} + N_{1B} + N_{2B} = 2N + \frac{N}{2k} + kN = 3100 \Rightarrow (2k^2 + 4k + 1)N = 3100.2k$$

$$\Rightarrow U_{2B} = 2kU_{1B} = 2k^2U = 18U$$

$$\Rightarrow k = 3 \Rightarrow N = 600 \text{ vòng}$$

**Câu 9:** Đáp án A

$$\text{Bước sóng: } \lambda = \frac{v}{f} = 0.5\text{cm}$$

$$\text{Ta có: } d_N - d_M = k\lambda \Rightarrow d_{N\min} = d_M + k\lambda = 10,5 \text{ với } k = 1$$

$$\text{Khoảng cách từ } M \rightarrow N \text{ nhỏ nhất là: } x_{\min} = \sqrt{d_N^2 - \left(\frac{s_1 s_2}{2}\right)^2} - \sqrt{d_M^2 - \left(\frac{s_1 s_2}{2}\right)^2} = 8\text{mm}$$

**Câu 10:** Đáp án A

$$\text{Quỹ đạo L có } n=2 \Rightarrow r_L = n^2 r_0 = 4r_0 =; \text{ Quỹ đạo N có } n=4 \Rightarrow r_N = n^2 r_0 = 16r_0,$$

$$F = \frac{k|q_e \cdot q_e|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_L}{F_N} = \frac{r_N^2}{r_L^2} = 16$$

**Câu 11:** Đáp án A.

$$L_A - L_B = 10\lg\left(\frac{I_A}{I_B}\right) \Rightarrow L_A = 100 + \lg 10^3 = 103\text{dB}$$

$$\text{Mà } L_C - L_A = 10\lg\left(\frac{I_C}{I_A}\right) \Rightarrow \frac{I_C}{I_A} = \frac{R_A^2}{R_C^2} \Rightarrow L_C = 99,5\text{dB}$$

**Câu 12:** Đáp án B

$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = 3,6.10^4\text{J}$$

**Câu 13:** Đáp án D

$$\varepsilon = \frac{1.9875}{1.6\lambda} = 2.07\text{eV}$$

**Câu 14:** Đáp án B

**Câu 15:** Đáp án B

$$P = P_C + P_{hp} \Rightarrow P_{hp} = P - P_C \Rightarrow \frac{P_C}{P_{hp}} = 4$$

**Câu 16:** Đáp án D

**Câu 17:** Đáp án C

Từ đồ thị ta suy ra được phương trình biểu diễn dòng điện trong mỗi mạch là

$$i_1 = 8.10^{-3} \cos(2000\pi t - \pi/2)$$

$$i_1 = 6.10^{-3} \cos(2000\pi t - \pi)$$

Suy ra biểu thức điện tích tương ứng là:

$$q_1 = \frac{4}{\pi} \times 10^{-6} \cos(2000\pi t - \pi)$$

$$q_2 = \frac{4}{\pi} \times 10^{-6} \cos\left(2000\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\text{Từ đó ta có: } q = q_1 + q_2 = \frac{10^{-3}}{200\pi} \cos(2000\pi t + \varphi). \text{ Suy ra: } (q_1 + q_2)_{\max} = \frac{10^{-3}}{200\pi} \text{ C} = \frac{5}{\pi} \mu\text{C}.$$

**Câu 18:** Đáp án B

$$Q_{\text{tota}} = Q = 2,7\text{MeV}, v_P = v_n$$

$$\text{Hai hạt có cùng vận tốc nên } p_P = 30v; p_n = 1v \Rightarrow p_P = 30.p_n$$

$$\text{Áp dụng } p^2 = 2mK$$

$$\text{Ta có } 2.30.K_P = 30^2.2.1.K_n \Rightarrow K_P = 30.K_n$$

$$\text{ĐLBT động lượng: } \vec{p}_{\text{He}} = \vec{p}_P + \vec{p}_n \text{ vì các vector vận tốc cùng chiều nên}$$

$$p_{\text{He}} = p_P + p_n = 31.p_n$$

$$\Rightarrow 2.4.K_{\text{He}} = 31^2.2.1.K_n$$



$$\Rightarrow K_{\text{He}} = 240,25 \cdot K_n$$

$$\Rightarrow K_n = K_{\text{He}}/240,25.$$

$$\text{ĐLBT năng lượng: } K_{\text{He}} - Q = K_P - K_n = 31 \cdot \frac{K_{\text{He}}}{240,25}$$

$$\Rightarrow K_{\text{He}} - 31 \cdot \frac{K_{\text{He}}}{240,25} = W$$

$$\Rightarrow K_{\text{He}} = \frac{2,7}{1 - \frac{31}{240,25}} = 3,1 \text{ MeV}$$

**Câu 19:** Đáp án D

**Câu 20:** Đáp án C

**Câu 21:** Đáp án D.

**Câu 22:** Đáp án A.

$$\text{Ta có: } \frac{t_{\text{nén}}}{t_{\text{dãn}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\alpha_{\text{nén}}}{\alpha_{\text{dãn}}} = \frac{\alpha_{\text{nén}}}{2\pi - \alpha_{\text{nén}}} \Rightarrow \alpha_{\text{nén}} = 2\pi/3 \Rightarrow x_0 = \Delta l = A/2$$

Lực đàn hồi ngược chiều với lực kéo về khi lò xo đang dãn và vật có li độ  $0 \leq x \leq \frac{A}{2}$  **Error!**

**Digit expected.** (tương ứng với vùng màu đỏ của chuyển động tròn đều). Trong một chu kì khoảng thời gian đó:  $t = T/6 = 0,2 \text{ s} = 2 \cdot \frac{\pi}{\omega} = \frac{T}{6} = 0,2 \text{ s}$ .

**Câu 23:** Đáp án B.

$$\text{Khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a} i = \frac{\lambda D}{a} = 0,9 \text{ mm} = 0.9 \text{ mm}$$

**Câu 24:** Đáp án A.

$$\text{Đối với mạch chỉ có tụ điện ta có: } \varphi_i = \varphi_u + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{4}.$$

**Câu 25:** Đáp án A.

Chiết suất của một môi trường tăng theo tần số của sóng ánh sáng. Do đó:  $n_d < n_v < n_t$ .

**Câu 26:** Đáp án A.

$$\text{Ta có: } \tan \varphi = -\frac{Z_C}{R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} \tan \varphi = -\frac{Z_C}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = -\pi/4$$

**Câu 27:** Đáp án C.

**Câu 28:** Đáp án C.

**Câu 29:** Đáp án B

**Câu 30:** Đáp án D

$$\text{Điện trở của bóng đèn: } R = \frac{U_{\text{dm}}^2}{P} = 484 \Omega R = \frac{U_d^2}{P} = 484 \Omega$$

$$\text{Lúc đầu: } P = 100 \text{ W} = R \cdot I^2$$

$$\text{Khi nối tắt tụ: } P = 50 \text{ W} = R \cdot I'^2. \text{ Suy ra } \frac{I'}{I} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{Z}{Z'} = \frac{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}$$

$$\text{Phương trình trên tương đương với: } 2Z_C^2 - 4Z_L \cdot Z_C + Z_L^2 + R^2 = 0 \quad 2Z_C^2 - 4Z_L Z_C + Z_L^2 + R^2 = 0$$

$$\text{Điều kiện để phương trình trên có nghiệm là: } 4Z_C^2 - 2(2Z_C^2 + R^2) \geq 0 \Rightarrow Z_C \geq \frac{R}{\sqrt{2}} = 342 \Omega$$

Vậy  $Z_C$  không thể có giá trị 274  $\Omega$

**Câu 31:** Đáp án B.

$$L_3 = 9L_1 + 4L_2$$

$$\text{Ta lại có: } L = \frac{Q_0^2}{C I_0^2} \text{ nên:}$$

$$\frac{Q_0^2}{C I_{03}^2} = 9 \frac{Q_0^2}{C I_{01}^2} + 4 \frac{Q_0^2}{C I_{02}^2} \Rightarrow \frac{1}{I_3^2} = 9 \frac{1}{I_1^2} + \frac{4}{I_2^2} = 4 \text{ mA}$$



**Câu 32:** Đáp án C.

**Câu 33:** Đáp án C.

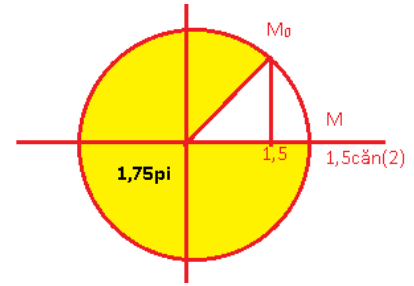
Biên độ dao động của C và D lần lượt là:  $A_C = 3 \left| \sin \left( \frac{2\pi \cdot 10,5}{12} \right) \right| = \frac{3\sqrt{2}}{2} \text{ cm}; A_D = \left| \sin \frac{2\pi \cdot 7}{12} \right| = \frac{3}{2} \text{ cm}$

Độ lệch pha dao động của phần tử C ở thời điểm t và thời điểm

$$t + \frac{79}{40} \text{ s là: } \Delta\varphi = 2\pi f \cdot \frac{79}{40} = 18\pi + 1,75\pi$$

Li độ của C ở thời điểm  $t_2$  là  $1,5\sqrt{2} \text{ cm}$ , tức là đang ở biên (+).

Vì C và D nằm ở hai bên bó sóng liên tiếp nên chúng luôn dao động ngược pha. Do đó, khi C ở biên dương thì D đang ở biên âm. Vậy li độ của D là  $x_D = -A_D = -1,5 \text{ cm}$



**Câu 34:** Đáp án C.

**Câu 35:** Đáp án C.

Tại thời điểm  $t = 0,95 \text{ s}$ , vận tốc của vật:  $v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} = -\omega x = -\omega x$

$$\Rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$$

Trong một chu kỳ vật đi qua vị trí có  $v = -\omega x$  hai lần. Lần thứ 5 vật đi qua vị trí thỏa mãn hệ thức đó là:  $t = 2T + \Delta t$ .

Vật xuất phát tại vị trí cân bằng theo chiều dương nên lần thứ năm qua vị trí  $x = \frac{A}{\sqrt{2}}$  có  $v =$

$$-\omega x \text{ theo chiều dương} \Rightarrow \Delta\varphi = \pi/4 \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \cdot T = \frac{T}{8}$$

$$\Rightarrow t = \frac{17T}{8} = 0,95 \Rightarrow T = 0,45 \text{ s}$$

$$\text{Mà } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = 20 \text{ (N/m)}$$

**Câu 36:** Đáp án B

**Câu 37:** Đáp án A.

**Câu 38:** Đáp án B

Khoảng cách giữa nốt SON và nốt LA là  $2n_c$  nên ta có:  $(f_L)^{12} = 2(2(f_S)^{12})f_L^{12} = 2 \cdot (2f_S^{12}) = 4f_S^{12}$

$$\Rightarrow f_S = f_L^{12} \sqrt[12]{4} = 392 \text{ Hz.}$$

**Câu 39:** Đáp án C

Điện áp hiệu dụng cực đại giữa 2 đầu đoạn mạch MB là:

$$U_{MB\max} = U_2 = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} - Z_L} = 400 \text{ V}$$

$$\Rightarrow Z_L = 300 \Omega.$$

Điện áp hiệu dụng cực tiểu giữa 2 đầu đoạn mạch MB là:  $U_{MB\min} = U_1 = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2}} = 111 \text{ V}$

**Câu 40:** Đáp án D.

Ta có:  $\varphi_1 = 20^\circ$  và  $\varphi_2 = -90^\circ$



Ta vẽ giản đồ vecto:

$$\text{Áp dụng định lý hàm số sin ta có: } \frac{A_1}{\sin \alpha} = \frac{A_2}{\sin(-\varphi+20)} = \frac{A}{\sin 70}$$

$$\Rightarrow A_1 = \frac{A}{0,94} \sin \alpha = \frac{A}{0,94} \cos \varphi \text{ và } A_2 = \frac{A}{0,94} \sin(20 - \varphi)$$

$$\text{Từ đó suy ra: } A_1 + A_2 = \frac{A}{0,94} (\cos \varphi + \sin(20 - \varphi))$$

$$\Leftrightarrow A_1 + A_2 = \frac{A}{0,94} (\cos \varphi + \cos(70 + \varphi)) = \frac{2A}{0,94} \cos(35 + \varphi) \cos(35)$$

$$A_1 + A_2 = 1,74A \cdot \cos(35 + \varphi)$$

$$\text{Vậy để } (A_1 + A_2)_{\max} \text{ thì } \cos(35 + \varphi) = 1 \Rightarrow A_1 + A_2 = 1,74A \sim 34,85 \text{ cm}$$

**Câu 41:** Đáp án B

$$\text{Khi } f = f_1 \text{ thì } \tan 135 = -\frac{Z_C}{R} = -\frac{1}{2\pi f_1 CR} (*)$$

Theo giả thiết bài toán ta có:

$$\frac{1}{LC} = \omega_1 \omega_2 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}(\omega_3^2 + \omega_4^2) = \frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) } \Rightarrow RC = 2 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{Thay RC vào (*) có } f_1 = 80 \text{ Hz}$$

**Câu 42:** Đáp án D

**Câu 43:** Đáp án D

$$\text{Quãng đường vật đi được trong một chu kì là } s = 4A = 20 \text{ cm}$$

**Câu 44:** Đáp án A.

$$v_{\max} = \omega A = 18,8 \text{ cm/s}$$

**Câu 45:** Đáp án C

$$\Delta A = A_{\text{Th}} - A_{\text{Po}} = 20$$

**Câu 46:** đáp án B

$$\lambda = \frac{1,9875}{1,6A} = 0,3 \mu\text{m}$$

**Câu 47:** Đáp án A.

$$Q = I^2 R \cdot t = 12000 \text{ J} = 12 \text{ kJ}$$

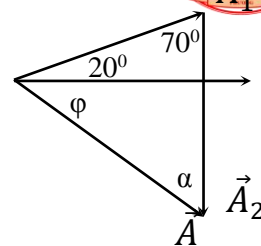
**Câu 48:** Đáp án A

$$U = \frac{U}{\sqrt{2}} = 141 \text{ V}$$

**Câu 49:** Đáp án C

$$\lambda = vT = 50 \text{ cm}$$

**Câu 50:** Đáp án D



## **ĐỀ THI THPT QUỐC GIA NĂM 2015**

### **I. ĐỀ THI**

**BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO**  
**Đề thi chính thức**

**KỲ THI THPT QUỐC GIA 2015**  
**MÔN VẬT LÝ**

Thời gian làm bài: 90 phút, không kể thời gian phát đề

Mã đề thi: 138

**Cho hằng số Planck  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ , vận tốc ánh sáng  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$**





**Câu 1:** Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là  $m$  dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình  $x = A\cos\omega t$ . Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A.  $m\omega A^2$                       B.  $\frac{1}{2}m\omega A^2$                       C.  $m\omega^2 A^2$                       D.  $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$

**Câu 2:** Một vật nhỏ dao động theo phương trình  $x = 5\cos(\omega t + 0,5\pi)(\text{cm})$ . Pha ban đầu của dao động là

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

**Câu 3:** 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.  $T = 2\pi\sqrt{LC}$

**Câu 4:** Một chất điểm dao động theo phương trình  $x = 6\cos\omega t(\text{cm})$ . Dao động của chất điểm có biên độ là

- A. 2cm.                      B. 6cm.                      C. 3 cm.                      D. 12 cm.

**Câu 5:** Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$ . Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là

- A.  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$                       B.  $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$                       C.  $\sqrt{\frac{m}{k}}$                       D.  $\sqrt{\frac{k}{m}}$

**Câu 6:** Ở Việt Nam mạng điện dân dụng một pha có điện áp hiệu dụng là

- A.  $220\sqrt{2}$  V                      B. 100 V.                      C. 220 V.                      D.  $100\sqrt{2}$  V.

**Câu 7:** Quang điện trở có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng

- A. quang - phát quang. B. quang điện ngoài. C. quang điện trong. D. nhiệt điện.

**Câu 8:** Một sóng cơ có tần số  $f$ , truyền trên dây đàn hồi với tốc độ truyền sóng  $v$  và bước sóng  $\lambda$ . Hệ thức đúng là

- A.  $v = \lambda.f$                       B.  $v = \frac{f}{\lambda}$                       C.  $v = \frac{\lambda}{f}$                       D.  $v = 2\pi f.\lambda$

**Câu 9:** Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường

- A. là phương ngang.                      B. là phương thẳng đứng.  
C. trùng với phương truyền sóng.                      D. vuông góc với phương truyền sóng.

**Câu 10:** 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.

**Câu 11:** Một sóng cơ truyền dọc theo trục  $Ox$  có phương trình  $u = A\cos(20\pi t - \pi x)(\text{cm})$  với  $t$  tính bằng s. Tần số của sóng này bằng

- A. 15 Hz.                      B. 10 Hz.                      C. 5 Hz.                      D. 20 Hz.

**Câu 12:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây đúng?

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



D. Năng lượng của mọi loại photon đều bằng nhau.

**Câu 13:** 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.

**Câu 14:** Cường độ dòng điện  $i = 2\cos(100\pi t)$  (A) có pha tại thời điểm  $t$  là

A.  $50\pi$ .

B.  $100\pi$ .

C. 0

D.  $70\pi$ .

**Câu 15:** Hai dao động có phương trình lần lượt là:  $x_1 = 6\cos(2\pi t + 0,75\pi)$  (cm) và  $x_2 = 10\cos(2\pi t + 0,5\pi)$  (cm). Độ lệch pha của hai dao động này có độ lớn bằng:

A.  $0,25\pi$

B.  $1,25\pi$

C.  $0,50\pi$

D.  $0,75\pi$

**Câu 16:** Công thoát của electron khỏi một 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.

**Câu 17:** 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.

**Câu 18:** 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 chàm, vạch tím và vạch lục.

**Câu 19:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  (với  $U_0$  không đổi,  $\omega$  thay đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở  $R$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Khi  $\omega = \omega_0$  thì trong mạch có cộng hưởng điện. Tần số góc  $\omega_0$  là

A.  $2\sqrt{LC}$

B.  $\frac{2}{\sqrt{LC}}$

C.  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$

D.  $\sqrt{LC}$

**Câu 20:** 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.

**Câu 21:** Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động theo phương trình  $x = 8\cos(10t)$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Động năng cực đại của vật bằng

A. 32 mJ.

B. 64 mJ,

C. 16 mJ.

D. 128 mJ.

**Câu 22:** 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.  $\alpha$ .

**Câu 23:** Hạt nhân  ${}^{14}_6\text{C}$  và hạt nhân  ${}^{14}_7\text{N}$  có cùng

Biên soạn: Kiều Quang Vũ - Tr. THPT NCP



A. điện tích. **B. số nuclôn.** C. số proton . D. số notron

**Câu 24:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 100\pi t$  (t tính bằng s) vào hai đầu một tụ điện có điện dung  $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$  (F). Dung kháng của tụ điện là

A.  $150\Omega$  B.  $200\Omega$ . C.  $50\Omega$ . **D.  $100\Omega$**

**Câu 25:** Đặt điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu một điện trở thuần  $100\Omega$ . Công suất tiêu thụ của điện trở bằng

A.  $800W$  B.  $200W$ . C.  $300W$  **D.  $400W$**

**Câu 26:** 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.**

**Câu 27:** Cho khối lượng của hạt nhân  $Ag_{47}^{107}$  là  $106,8783u$ ; của notron là  $1,0087u$ ; của prôtôn là  $1,0073u$ . Độ hụt khối của hạt nhân  $Ag_{47}^{107}$  là

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

**Câu 28:** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $200V$  vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở thuần. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở là  $100V$ . Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

A.  $0,8$  B.  $0,7$  C.  $1$  **D.  $0,5$**

**Câu 29:** Sự phát sáng nào sau đây là hiện tượng quang - phát quang?

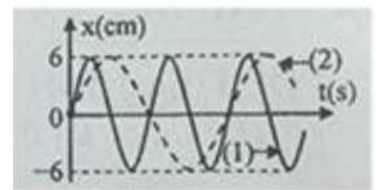
A. Sự phát sáng của con đom đóm B. Sự phát sáng của đèn dây tóc.  
**C. Sự phát sáng của đèn ống thông dụng** D. Sự phát sáng của đèn LED.

**Câu 30:** 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.**

**Câu 31:** Đồ thị li độ theo thời gian của chất điểm 1 (đường 1) và chất điểm 2 (đường 2) như hình vẽ, tốc độ cực đại của chất điểm 2 là  $4\pi$  (cm/s). Không kể thời điểm  $t = 0$ , thời điểm hai chất điểm có cùng li độ lần thứ 5 là

A.  $4,0s$  B.  $3,25s$  C.  $3,75s$  **D.  $3,5s$**



**Câu 32:** Một đám nguyên tử hidro 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 hidro 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.  $\frac{25}{27}$**

**Câu 33:** 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

**Câu 34:** Tại nơi có  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1m đang dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad. Ở vị trí có li độ góc 0,05 rad, vật nhỏ của con lắc có tốc độ là

- A. 2,7cm/s                                      **B. 27,1 cm/s**                                      C. 1,6 cm/s                                      D. 15,7cm/s

**Câu 35:** Một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Trên dây, những điểm dao động với cùng biên độ  $A_1$  có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn  $d_1$  và những điểm dao động với cùng biên độ  $A_2$  có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn  $d_2$ . Biết  $A_1 > A_2 > 0$ . Biểu thức nào sau đây đúng?

- A.  $d_1 = 0.5d_2$                                       B.  $d_1 = 4d_2$                                       C.  $d_1 = 0.25d_2$                                       **D.  $d_1 = 2d_2$**

**Câu 36:** Tại vị trí O trong một nhà máy, một còi báo cháy (xem là nguồn điểm) phát âm với công suất không đổi. Từ bên ngoài, một thiết bị xác định mức độ cường độ âm chuyên dụng thẳng từ M hướng đến O theo hai giai đoạn với vận tốc ban đầu bằng không và gia tốc có độ lớn  $0,4 \text{ m/s}^2$  cho đến khi dừng lại tại N (cổng nhà máy). Biết  $NO = 10 \text{ m}$  và mức cường độ âm (do còi phát ra) tại N lớn hơn mức cường độ âm tại M là 20dB. Cho rằng môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Thời gian thiết bị đó chuyển động từ M đến N có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 27s                                      **B. 32s**                                      C. 47s                                      D. 25s

**Câu 37:** Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. 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

**Câu 38:** Tại mặt nước, hai nguồn kết hợp được đặt ở A và B cách nhau 68 mm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha, theo phương vuông góc với mặt nước. Trên đoạn AB, hai phần tử nước dao động với biên độ cực đại có vị trí cân bằng cách nhau một đoạn ngắn nhất là 10 mm. Điểm C là vị trí cân bằng của phần tử ở mặt nước sao cho  $AC \perp BC$ . Phần tử nước ở C dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách BC lớn nhất bằng

- A. 37,6 mm                                      **B. 67,6 mm**                                      C. 64,0 mm                                      D. 68,5 mm

**Câu 39 :** Một lò xo đồng chất, tiết diện đều được cắt thành ba lò xo có chiều dài tự nhiên là  $\ell$  (cm),  $(\ell - 10)$ (cm) và  $(\ell - 20)$  (cm). Lần lượt gắn mỗi lò xo này (theo thứ tự trên) với vật nhỏ khối lượng  $m$  thì được ba con lắc có chu kỳ dao động riêng tương ứng là :  $2s$ ;  $\sqrt{3}s$  và  $T$ . Biết độ cứng của các lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên của nó. Giá trị của  $T$  là

- A. 1,00 s                                      B. 1,28s                                      **C. 1,41s**                                      D. 1,50s

**Câu 40:** 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

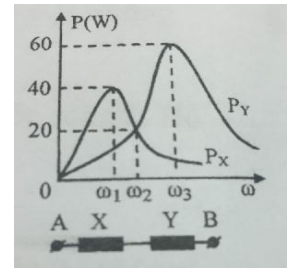




**Câu 41:** Đồng vị phóng xạ  $^{210}_{84}\text{Po}$  phân rã  $\alpha$ , biến đổi thành đồng vị bền  $^{206}_{82}\text{Pb}$  với chu kỳ bán rã là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu  $^{210}_{84}\text{Po}$  tinh khiết. Đến thời điểm  $t$ , tổng số hạt  $\alpha$  và số hạt nhân  $^{206}_{82}\text{Pb}$  (được 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

**Câu 42:** Lần lượt đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  ( $U$  không đổi,  $\omega$  thay đổi được) vào hai đầu của đoạn mạch  $X$  và vào hai đầu của đoạn mạch  $Y$ ; với  $X$  và  $Y$  là các đoạn mạch có  $R, L, C$  mắc nối tiếp. Trên hình vẽ,  $P_X$  và  $P_Y$  lần lượt biểu diễn quan hệ công suất tiêu thụ của  $X$  với  $\omega$  và của  $Y$  với  $\omega$ . Sau đó, đặt điện áp  $u$  lên hai đầu đoạn mạch  $AB$  gồm  $X$  và  $Y$  mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của hai cuộn cảm thuần mắc nối tiếp (có cảm kháng  $Z_{L1}$  và  $Z_{L2}$ ) là  $Z_L = Z_{L1} + Z_{L2}$  và dung kháng của hai tụ điện mắc nối tiếp (có dung kháng



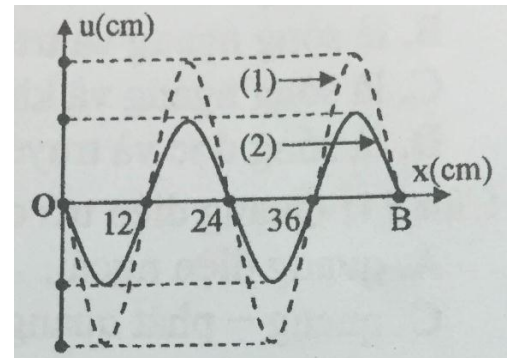
$Z_{C1}$  và  $Z_{C2}$ ) là  $Z_C = Z_{C1} + Z_{C2}$ . Khi  $\omega = \omega_2$ , công suất tiêu thụ của đoạn mạch  $AB$  có giá trị **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 14 W      B. 10 W      **C. 22 W**      D. 18 W

**Câu 43:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 2\pi ft$  ( $U_0$  không đổi,  $f$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , điện trở thuần  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Khi  $f = f_1 = 25\sqrt{2}$  Hz hoặc  $f = f_2 = 100$  Hz thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện có cùng giá trị  $U_0$ . Khi  $f = f_0$  thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở đạt cực đại. Giá trị của  $f_0$  **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 70 Hz**      B. 80 Hz      C. 67 Hz      D. 90 Hz

**Câu 44 :** Trên một sợi dây  $OB$  căng ngang, hai đầu cố định đang có sóng dừng với tần số  $f$  xác định. Gọi  $M, N$  và  $P$  là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách  $B$  lần lượt là 4 cm, 6 cm và 38 cm. Hình vẽ mô tả hình dạng sợi dây tại thời điểm  $t_1$  (đường 1) và  $t_2 = t_1 + \frac{11}{12f}$  (đường



2). Tại thời điểm  $t_1$ , li độ của phần tử dây ở  $N$  bằng biên độ của phần tử dây ở  $M$  và tốc độ của phần tử dây ở  $M$  là 60 cm/s. Tại thời điểm  $t_2$ , vận tốc của phần tử dây ở  $P$  là

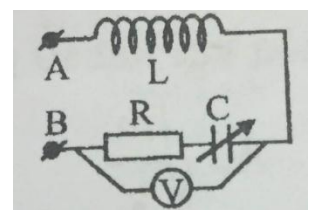
- A.  $20\sqrt{3}$  (cm/s)      B. 60 (cm/s)      C.  $-20\sqrt{3}$  (cm/s)      **D. -60 (cm/s)**

**Câu 45 :** Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều  $u_1, u_2$  và  $u_3$  có cùng giá trị hiệu dụng nhưng tần số khác nhau vào hai đầu một đoạn mạch có  $R, L, C$  nối tiếp thì cường độ dòng điện trong mạch tương ứng là:  $i_1 = I\sqrt{2}\cos(150\pi t + \frac{\pi}{3})$ ,  $i_2 = I\sqrt{2}\cos(200\pi t + \frac{\pi}{3})$  và  $i_3 = I\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ .

Phát biểu nào sau đây đúng?

- A.  $i_2$  sớm pha so với  $u_2$       **B.  $i_3$  sớm pha so với  $u_3$**   
C.  $i_1$  trễ pha so với  $u_1$       D.  $i_1$  cùng pha với  $i_2$

**Câu 46:** Đặt một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng 20V vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng có tổng số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp là 2200 vòng. Nối hai đầu cuộn thứ cấp với đoạn mạch  $AB$  (hình vẽ); trong đó, điện trở  $R$  có giá trị không đổi, cuộn cảm thuần có độ tự cảm 0,2 H và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Điều chỉnh điện dung  $C$  đến giá trị







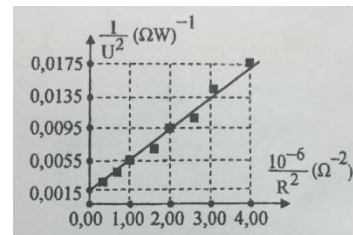
$C = \frac{10^{-3}}{3\pi^2} (F)$  thì vôn kế (lí tưởng) chỉ giá trị cực đại bằng 103,9V (lấy

là  $60\sqrt{3}$  V). Số vòng dây của cuộn sơ cấp là

- A. 400 vòng B. 1650 vòng C. 550 vòng D. 1800 vòng

**Câu 47:** Một học sinh xác định điện dung của tụ điện bằng cách đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  ( $U_0$  không đổi,  $\omega = 314 \text{ rad/s}$ ) vào hai đầu một đoạn mạch gồm tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp với biến trở  $R$ . Biết  $\frac{1}{U^2} = \frac{2}{U_0^2} + \frac{2}{U_0^2 \omega^2 C^2} \cdot \frac{1}{R^2}$ ; trong đó, điện áp  $U$  giữa hai đầu  $R$  được đo bằng đồng hồ đo điện đa năng hiện số. Dựa vào kết quả thực nghiệm đo được trên hình vẽ, học sinh này tính được giá trị của  $C$  là

- A.  $1,95 \cdot 10^{-3} \text{ F}$  B.  $5,20 \cdot 10^{-6} \text{ F}$  C.  $5,20 \cdot 10^{-3} \text{ F}$  D.  $1,95 \cdot 10^{-6} \text{ F}$



**Câu 48:** Một lò xo nhẹ có độ cứng 20 N/m, đầu trên được treo vào một điểm cố định, đầu dưới gắn vào vật nhỏ A có khối lượng 100g; vật A được nối với vật nhỏ B có khối lượng 100g bằng một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ, không dẫn và đủ dài. Từ vị trí cân bằng của hệ, kéo vật B thẳng đứng xuống dưới một đoạn 20 cm rồi thả nhẹ để vật B đi lên với vận tốc ban đầu bằng không. Khi vật B bắt đầu đổi chiều chuyển động thì bất ngờ bị tuột tay khỏi dây nối. Bỏ qua các lực cản, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khoảng thời gian từ khi vật B bị tuột khỏi dây nối đến khi rơi đến vị trí được thả ban đầu là

- A. 0,30 s B. 0,68 s C. 0,26 s D. 0,28 s

**Câu 49:** Bắn hạt proton 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

**Câu 50:** Đặt điện áp  $u = 400 \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , điện trở  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Khi  $C = C_1 = \frac{10^{-3}}{8\pi} (F)$  hoặc  $C = \frac{2}{3} C_1$  thì công suất của đoạn mạch có cùng giá trị. Khi  $C = C_1 = \frac{10^{-3}}{15\pi} F$  hoặc

$C = 0,5C_2$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện có cùng giá trị. Khi nối một ampe kế xoay chiều (lí tưởng) với hai đầu tụ điện thì số chỉ của ampe kế là

- A. 2,8A B. 1,4 A C. 2,0 A D. 1,0A

-----HẾT-----

## II. HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 1:** Đáp án D.

Cơ năng của con lắc đơn:  $W = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$

**Câu 2:** Đáp án B.

Phương trình dao động có dạng  $x = 5 \cos(\omega t + 0,5\pi) (\text{cm})$  đối chiếu với phương trình dao động tổng quát  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  có  $\varphi = 0,5\pi$

**Câu 3:** Đáp án D.

Chu kỳ dao động của mạch dao động lí tưởng  $T = 2\pi\sqrt{LC}$

**Câu 4:** Đáp án B

Từ phương trình  $x = 6 \cos \omega t (\text{cm})$  ta có  $A = 6 \text{ cm}$  là phần số dương nằm trước biểu thức  $\cos \omega t$



**Câu 5:** Đáp án D.

Tần số góc của con lắc lò xo:  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

**Câu 6:** Đáp án C.

Đây là câu hỏi thực tế cuộc sống nha.

**Câu 7:** Đáp án C.

Khi được kích thích bởi các ánh sáng có bước sóng thích hợp  $\lambda < \lambda_0$  thì trong quang trở sẽ tạo ra các hạt tải điện tự do chuyển động trong quang trở. Đây là một ứng dụng của hiện tượng quang điện trong.

**Câu 8:** Đáp án A.

Công thức liên hệ giữa vận tốc, bước sóng và tần số:  $v = \lambda \cdot f$

**Câu 9:** Đáp án C.

Theo định luật sóng dọc ta có sóng dọc lan truyền trong môi trường thì phương dao động của các phần tử trùng với phương truyền sóng.

**Câu 10:** Đáp án B.

Sóng điện từ là sóng ngang có thể lan truyền trong chân không với vận tốc ánh sáng  $v = 3 \cdot 10^8$  (m/s)

**Câu 11:** Đáp án B.

Từ phương trình  $u = A \cos(20\pi t - \pi x)$ (cm) ta có  $\omega = 20\pi$  (rad/s)  $\Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 10$  Hz

**Câu 12:** Đáp án A.

Ta có  $\epsilon = h \cdot f$  từ đây ta thấy  $f$  lớn thì năng lượng của photon càng lớn.

**Câu 13:** Đáp án A.

Năng lượng liên kết cho biết mức độ bền vững của hạt nhân.  $W_{lk}$  càng lớn hạt nhân càng bền vững.

**Câu 14:** Đáp án B.

Pha của cường độ dòng điện tại thời điểm  $t$  là:  $\omega t + \varphi = 100\pi t$

**Câu 15:** Đáp án A.

Ta có độ lệch pha của hai dao động được xác định bởi: " pha của dao động 1 trừ pha dao động 2" những vì hai dao động cùng tần số nên độ lệch pha:  $\Delta\varphi = |\varphi_2 - \varphi_1| = 0,25\pi$

**Câu 16:** Đáp án A.

Áp dụng công thức:  $\lambda_0 = \frac{h \cdot c}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{6,625 \cdot 10^{-19}} = 300\text{nm}$

**Câu 17:** Đáp án A.

Về mặt lý thuyết mọi vật có nhiệt độ lớn hơn 0K thì sẽ phát ra tia hồng ngoại, tuy nhiên để phát hiện được tia hồng ngoại phát ra từ vật thì nhiệt độ của vật phải lớn hơn nhiệt độ môi trường. bước sóng của tia hồng ngoại lớn hơn bước sóng đỏ nên  $\lambda_{IR} > \lambda_{UV} \Rightarrow$  năng lượng tia hồng ngoại yếu hơn tia cực tím nên khả năng ion hóa chất khí của tia hồng ngoại yếu hơn nhiều so với tia cực tím.

**Câu 18:** Đáp án A.

Dựa vào định nghĩa quang phổ vạch ta có: "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."



**Câu 19:** Đáp án C

Điều kiện cộng hưởng:  $Z_L = Z_C \Rightarrow \omega^2 = \frac{1}{LC}$  hay  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

**Câu 20:** Đáp án D

Vệ tinh nhân tạo hầu như có quỹ đạo nằm ngoài tần điện li nên khi truyền các tín hiệu điện từ người ta dùng các sóng cực ngắn để truyền.

**Câu 21:** Đáp án A

Ta có  $W_{\text{đmax}} = W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = 0,032\text{J} = 32\text{mJ}$

**Câu 22:** Đáp án A

Chùm  $\gamma$  là chùm photon (không mang điện) nên không bị lệch trong điện trường.

**Câu 23:** Đáp án B.

Hai hạt nhân có cùng số khối A nghĩa là cùng số nuclon.

**Câu 24:** Đáp án D.

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100\Omega$$

**Câu 25:** Đáp án D.

Công suất tiêu thụ trên điện trở:  $P = \frac{U^2}{R} = 400\text{W}$ .

**Câu 26:** Đáp án D.

Lăng kính có tác dụng tán sắc các ánh sáng không đơn sắc và làm cho tia sáng ló lệch về phía đáy.

**Câu 27:** Đáp án A.

Độ hụt khối của hạt nhân  $\text{Ag}_{47}^{107}$  là:  $\Delta m = 47.m_p + (107 - 47).m_n - m_{\text{Ag}} = 0,9868u$

**Câu 28:** Đáp án D.

Hệ số công suất  $\cos\varphi = \frac{U_R}{U} = 0,5$

**Câu 29:** Đáp án C.

Hiện tượng quang - phát quang là hiện tượng chất phát quang được chiếu bởi ánh sáng có bước sóng thích hợp phát ra ánh sáng.

+ Đom đóm: phát quang sinh học nhờ phản ứng hóa học gọi là bioluminescence (ánh sáng sinh học).

+ Đèn sợi tóc nhiệt phát quang.

+ Đèn LED: điện phát quang.

**Câu 30:** Đáp án D.

Tia X có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia tử ngoại nên sẽ nhỏ hơn hồng ngoại, có năng lượng lớn  $\Rightarrow$  khả năng đâm xuyên mạnh có thể làm hủy diệt tế bào, tần số lớn vì  $f \sim \frac{1}{\lambda}$

**Câu 31:** Đáp án D.

Đường 2 có  $v_{\text{max}} = \omega_2 A = 4\pi = 6\omega_2 \Rightarrow \omega_2 = \frac{2\pi}{3} \text{ (rad/s)} \Rightarrow T_2 = 3\text{(s)}$

Từ đồ thị ta nhận thấy  $T_2 = 2T_1 \Rightarrow T_1 = 1,5\text{(s)}$

Thời gian để hai chất điếm cùng li độ lần thứ năm là  $\Delta t = 2T_1 + t_1$

Từ đồ thị ta thấy  $\frac{T_1}{4} < t_1 < \frac{T_2}{4} \Leftrightarrow 0,375 < t_1 < 0,75 \Rightarrow 3,375 < \Delta t < 3,75$



Vậy  $\Delta t = 3,5$  (s).

**Câu 32:** Đáp án D.

Do  $\varepsilon_1 = h.f_1$  và  $\varepsilon_2 = h.f_2$  nên:  $\frac{f_1}{f_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$

Áp dụng công thức  $N = \frac{n(n-1)}{2}$

+ Chiều tần số  $f_1$  chỉ phát tối đa 3 bức xạ nên  $N = 3 \Rightarrow n(n-1) = 6 \Rightarrow n_1 = 3$

+ Chiều tần số  $f_1$  chỉ phát tối đa 10 bức xạ nên  $N = 10 \Rightarrow n(n-1) = 20 \Rightarrow n_2 = 5$

Mà năng lượng kích thích  $\varepsilon_1 = E_{n_1} + E_0$  và  $\varepsilon_2 = E_{n_2} + E_0$

$$\Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{E_{n_1} + E_0}{E_{n_2} + E_0} = \frac{-\frac{E_0}{n_1^2} + E_0}{-\frac{E_0}{n_2^2} + E_0} = \frac{(9-1)25}{(25-1)9} = \frac{25}{27}$$

**Câu 33:** Đáp án C.

Theo giả thiết có:  $T_2 = 2T_1$

$$\text{Mà } I_0 = \frac{2\pi}{T_1} q_{01} = \frac{2\pi}{T_2} q_{02} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 2 = \frac{q_{02}}{q_{01}} \Rightarrow q_{02} = 2q_{01}$$

Áp dụng hệ thức:  $\frac{q^2}{q_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$  cho hai mạch ta có:

$$+ \text{ Mạch 1: } \frac{q_1^2}{q_{01}^2} + \frac{i_1^2}{I_0^2} = 1 \quad (1)$$

$$+ \text{ Mạch 2: } \frac{q_2^2}{q_{02}^2} + \frac{i_2^2}{I_0^2} = 1 \quad (2)$$

Ta lại có  $i_1 = i_2$  (3)

$$\text{Từ (1), (2) và (3) có: } \frac{q_1}{q_2} = \pm \frac{q_{01}}{q_{02}} = \pm 0,5$$

**Câu 34:** Đáp án B.

$$\text{Áp dụng công thức: } v = \sqrt{g\ell(\alpha_0^2 - \alpha^2)} = \sqrt{9.8 \times 1 \times (0.1^2 - 0.05^2)} = 27,1 \text{ cm/s}$$

**Câu 35:** Đáp án D.

Những điểm dao động với cùng biên độ và cách đều nhau là cực đại (bụng) và vị trí có biên độ  $\frac{\sqrt{2}.A_{\max}}{2}$ . Những điểm này cách nhau lần lượt là  $\lambda/2$  và  $\lambda/4$ .

Giả thuyết  $A_1 > A_2$  nên  $d_1 > d_2 \Rightarrow d_1 = \lambda/2$  và  $d_2 = \lambda/4 \Rightarrow d_1 = 2d_2$

**Câu 36:** Đáp án B.

$$\text{Ta có: } I_M = \frac{P}{4\pi.OM^2} \text{ và } I_N = \frac{P}{4\pi.ON^2} = \frac{P}{4\pi.10^2} \Rightarrow \frac{I_N}{I_M} = \frac{OM^2}{ON^2} \quad (1)$$

$$L_N - L_M = 10\text{dB} \Rightarrow 10\log\left(\frac{I_N}{I_M}\right) = 20 \Rightarrow \frac{I_N}{I_M} = 100 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) } \Rightarrow \frac{OM^2}{ON^2} = 100 \Rightarrow OM = 10.ON = 100 \text{ (m)} \Rightarrow MN = 90\text{m.}$$

Ta có gia tốc trong từng giai đoạn là:  $a_1 = \frac{v_1 - v_0}{t_1}$  và  $a_1 = \frac{v_2 - v_1}{t_2}$  vì  $v_2 = 0$ ,  $v_0 = 0$  và  $|a_1| = |a_2|$  nên suy ra  $t_1 = t_2$

$$\text{Quãng đường } MN = S_1 + S_2 = \frac{1}{2}at_1^2 + \frac{(at_1)^2}{2a} = at_1^2 \text{ trong đó } S_1 = \frac{1}{2}at_1^2 \text{ và } S_2 = \frac{v_1^2}{2a}; v_1 = at_1$$

$$\Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{90}{0.4}} = 15\text{(s)}$$

Vậy  $t = 30\text{(s)}$  chọn B:  $t = 32\text{s}$

**Biên soạn:** Kiều Quang Vũ - Tr. THPT NCP



**Câu 37:** Đáp án C.

Điều kiện cho vân sáng tại M:  $x_S = \frac{k\lambda D}{a} = 20\text{mm} \Rightarrow \lambda = \frac{x_S a}{kD} = \frac{5}{k}$

Mà  $0,38 \leq \lambda \leq 0,76\mu \Rightarrow \frac{5}{0,76} \leq k \leq \frac{5}{0,38} \Rightarrow 6,5 \leq k \leq 13 \Rightarrow k = 7; 8; \dots; 13$

$\lambda_{\max} = \frac{5}{k_{\min}} = 0,714 \mu\text{m} = 714\text{nm}$

**Câu 38:** Đáp án B.

Hai cực đại cách nhau một khoảng  $10\text{mm} \Rightarrow 0,5\lambda = 10\text{mm}$ .

$\Rightarrow \lambda = 20\text{mm}$

Gọi  $x = BC \Rightarrow AC = \sqrt{AB^2 - BC^2}$  (1)

Điều kiện cực đại tại C:  $BC - AC = k\lambda$  (2)

Khi BC đạt giá trị cực đại tương ứng  $k_{\max}$ . với k là thứ tự cực đại trên AB.

Ta có  $k_{\max} = \left\lfloor \frac{AB}{\lambda} \right\rfloor = 3$  (3)

Từ (1), (2) và (3)  $\Rightarrow x + \sqrt{68^2 - x^2} = 60 \Rightarrow x = 67,6 \text{ mm}$

**Câu 39:** Đáp án C.

Ta có  $k \sim \frac{1}{\ell} \Rightarrow$  nên:

+  $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \sim \sqrt{\ell}$  (1)

+  $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \sim \sqrt{\ell - 10}$  (2)

+  $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \sim \sqrt{\ell - 20}$  (3)

Từ (1) và (2) ta có:  $\frac{2}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{1}{1-10}} \Rightarrow \ell = 40\text{cm}$

Từ (2) và (3) ta có:  $\frac{2}{T_3} = \sqrt{\frac{1-10}{1-20}} \Rightarrow T_3 = \sqrt{2} \text{ (s)}$

**Câu 40:** Đáp án: A.

Ta có:  $k_{2L} - k_{1L} = 6$

Hai vân sáng trùng nhau nên:  $\frac{k_{1L}}{k_{1d}} = \frac{\lambda_d}{\lambda_L} = \frac{k_{2L}}{k_{2d}} \Rightarrow k_{2d} =$

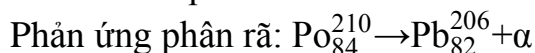
$\frac{k_{2L}}{k_{1L}} k_{1d}$

Gọi  $k = k_{2d} - k_{1d}$  là số vân sáng đỏ giữa hai vân trung nhau.

$\Rightarrow k = (k_{2L} - k_{1L}) \frac{k_{1d}}{k_{1L}} = \frac{6\lambda_L}{\lambda_d} \Rightarrow \lambda_L = \frac{k\lambda_d}{6}$

Vì  $450\text{nm} < \lambda_L < 510 \text{ nm} \Rightarrow 450 < \frac{k\lambda_d}{6} < 510 \Rightarrow 3,2 < k < 4,4 \Rightarrow k = 4$

**Câu 41:** Đáp án B.



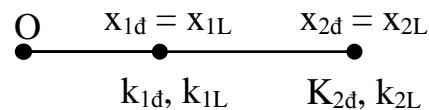
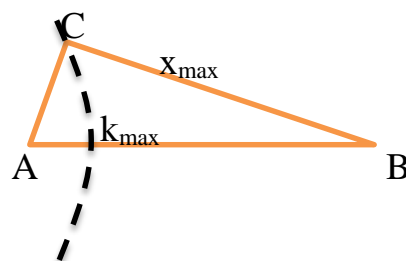
Số hạt Po còn lại là  $N_{Po} = N_0 e^{-\lambda t}$

Số hạt Pb và số hạt  $\alpha$  sinh ra:  $\Delta N = N_0(1 - e^{-\lambda t})$

Ta thấy một hạt nhân Po hủy sinh ra 1 hạt nhân Pb và hạt  $\alpha$  nên có  $2\Delta N = 14N$

$\Rightarrow 7e^{-\lambda t} = 1 - e^{-\lambda t} \Rightarrow t = T \cdot \frac{\ln 8}{\ln 2} = 414 \text{ ngày}$

**Câu 42:** Đáp án C.







\* Xét tại các cực đại:

Mạch X: điều kiện P cực đại:  $P_{X\max} = \frac{U^2}{R_X} = 40 \text{ W}$

Mạch Y: điều kiện P cực đại:  $P_{Y\max} = \frac{U^2}{R_Y} = 60 \text{ W}$

$$\Rightarrow \frac{R_Y}{R_X} = \frac{2}{3} \Rightarrow R_Y = \frac{2}{3}R_X \quad (1)$$

\* Xét tại  $P_X = P_Y = 20 \text{ W}$

Mạch X có:  $P_X = \frac{U^2 R_X}{R_X^2 + Z_{LC(X)}^2} = 20 \text{ W} \Rightarrow \frac{U^2 R_X}{R_X^2 + Z_{LC(X)}^2} = 20 \Rightarrow \frac{40 R_X^2}{R_X^2 + Z_{LC(X)}^2} = 20 \Rightarrow Z_{L1} - Z_{C2} = R_X \quad (2)$

Mạch Y có:  $P_Y = \frac{U^2 R_Y}{R_Y^2 + Z_{LC(Y)}^2} = 20 \text{ W} \Rightarrow \frac{U^2}{\frac{R_Y^2}{R_X} + Z_{LC(Y)}^2} = 20 \Rightarrow \frac{60 R_Y^2}{R_Y^2 + Z_{LC(Y)}^2} = 20 \Rightarrow Z_{L2} - Z_{C2} = -\sqrt{2}R_Y \quad (3)$

\* Khi ghép hai mạch ta có:

$$P_{XY} = \frac{U^2 (R_X + R_Y)}{(R_X + R_Y)^2 + (Z_{L1} + Z_{L2} - Z_{C1} - Z_{C2})^2} = \frac{40 \cdot \frac{5}{3} R_X^2}{\left(\frac{5}{3} R_X\right)^2 + \left(R_X - \frac{2\sqrt{2}}{3} R_X\right)^2} \sim 20,5225 \text{ W}$$

Vậy chọn đáp án 22W

**Câu 43:** Hướng dẫn: Đáp án A.

Đề hiệu điện thế trên R cực đại thì  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Khi  $f_1 = 25\sqrt{2} \text{ Hz}$  và  $f_2 = 100 \text{ Hz} \Rightarrow f_2 = 2\sqrt{2}f_1$  có  $U_{C1} = U_{C2} = U_0 \Rightarrow Z_{C1} = \sqrt{2}Z_{L1}$  và  $Z_{C2} = \sqrt{2}Z_{L2}$

Do  $Z_C$  tỉ lệ nghịch với  $f$  nên  $Z_{C1} = 2\sqrt{2}Z_{C2}$

Ta lại có:

$$Z_1^2 = R^2 + (Z_{L1} - Z_{C1})^2 \Rightarrow Z_1^2 = R^2 + (Z_{L1} - 2\sqrt{2}Z_{C2})^2 = 4Z_{C2}^2 \quad (1)$$

$$Z_2^2 = R^2 + (Z_{L2} - Z_{C2})^2 \Rightarrow Z_2^2 = R^2 + (2\sqrt{2}Z_{L1} - Z_{C2})^2 = \frac{1}{2}(2) \quad (2)$$

$$\text{Lấy (2) - (1) được: } (2\sqrt{2}Z_{L1} - Z_{C2} - Z_{L1} + 2\sqrt{2}Z_{C2})(2\sqrt{2}Z_{L1} - Z_{C2} + Z_{L1} - 2\sqrt{2}Z_{C2}) = -\frac{7}{2}Z_{C2}^2$$

$$\Rightarrow (2\sqrt{2} - 1)(Z_{L1} + Z_{C2})(Z_{L1} - Z_{C2})(2\sqrt{2} + 1) = -\frac{3}{2}Z_{C2}^2 \Rightarrow 7(Z_{C2}^2 - Z_{L1}^2) = -\frac{7}{2}Z_{C2}^2$$

$$\Rightarrow Z_{C2} = \sqrt{2}Z_{L1} \Rightarrow \omega_0^2 = \sqrt{\sqrt{2}\omega_1 \cdot \omega_2} \Rightarrow f_0 = \sqrt{\sqrt{2}f_1 \cdot f_2} = 50\sqrt{2} \sim 70 \text{ Hz}$$

**Câu 44:** Đáp án C.

Từ đồ thị ta thấy:  $\lambda = 24 \text{ cm}$

Áp dụng công thức tính biên độ tại một điểm trên phương truyền sóng:  $A_i = a|\sin \frac{2\pi x_i}{\lambda}|$  ta xác

định được biên độ tại M, N, P lần lượt là:  $A_M = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ ;  $A_N = a$ ;  $A_P = \frac{a}{2}$

Các điểm nằm trên cùng bó sóng thì cùng pha với nhau, trên các bó sóng lân cận thì ngược pha. Từ đồ thị ta thấy M, N cùng pha còn M, P thì ngược pha. Do đó có

Phương trình sóng:

$$+ u_M = \frac{a\sqrt{3}}{2} \cos \omega t$$

$$+ u_N = a \cos \omega t$$

$$+ u_P = -\frac{a}{2} \cos \omega t$$

$$\text{Tại thời điểm } t_1: u_N = A_M \Rightarrow a \cos \omega t_1 = \frac{a\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \omega t_1 = \pm \frac{\pi}{6}. \text{ Vì } v_M > 0 \Rightarrow \omega t_1 = -\frac{\pi}{6}$$

$$\text{Vận tốc tại M: } 60 = -\omega \frac{a\sqrt{3}}{2} \sin \omega t_1 \Rightarrow \omega \frac{a}{2} = 40\sqrt{3}$$

$$\text{Vận tốc tại P lúc thời điểm } t_2 = t_1 + \frac{11}{12f} = t_1 + \frac{22\pi}{12\omega} \text{ là:}$$

$$v_P = \omega \frac{a}{2} \sin \omega t_2 = \omega \frac{a}{2} \sin \left(-\frac{\pi}{6} + \frac{22\pi}{12}\right) = -60 \text{ cm/s}$$

**Biên soạn: Kiều Quang Vũ - Tr. THPT NCP**



**Câu 45:** Đáp án: B.

Do không cùng tần số nên không thể khẳng định  $i_1$  cùng pha với  $i_2$ .

Khi thay đổi tần số ta có  $i_1$  và  $i_2$  có pha giống nhau và cùng cường độ dòng điện hiệu dụng nên ta có tần số góc khi có cộng hưởng điện là:  $\omega_0 = \sqrt{\omega_1 \omega_2} = 100\sqrt{3}\pi$  (rad/s)

**Câu 46:** Đáp án C.

Ta có  $Z_C = 30\pi \Omega$ ;  $Z_L = 40\pi \Omega$

$$\text{Để } U_{RC} \text{ đạt giá trị cực đại thì } Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2} \Rightarrow R = 10\pi\sqrt{3} \Omega$$

$$U_{RC\max} = \frac{2UR}{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}} \Rightarrow U = 60V$$

$$N_1 + N_2 = 2200$$

$$\text{Ta có công thức máy biến thế: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{2200 - N_1}{N_1} \Rightarrow N_1 = 550 \text{ vòng}$$

**Câu 47:** Đáp án D.

$$\text{Ta đặt } y = \frac{1}{U^2}, x = \frac{1}{R^2}, a = \frac{2}{U_0^2 \omega^2 C^2}, b = \frac{2}{U_0^2} \text{ khi đó: } \frac{1}{U^2} = \frac{2}{U_0^2} + \frac{2}{U_0^2 \omega^2 C^2} \cdot \frac{1}{R^2} \text{ trở thành } y = ax + b.$$

$$\text{Từ đồ thị ta có thể xác định được hệ số góc } a = \frac{0.0175 - 0.0015}{4 \times 10^{-6}} = 4000 \text{ và } b = 0,0015$$

$$\Rightarrow C = \sqrt{\frac{2}{aU_0^2 \omega^2}} = \sqrt{\frac{b}{a\omega^2}} = \sqrt{\frac{0.0015}{4000 \times 314^2}} = 1,95023 \times 10^{-6} \text{ (F)}$$

**Câu 48:** Đáp án A.

$$\text{Tại vị trí cân bằng } \Delta \ell = \frac{2mg}{k} = 10 \text{ cm.}$$

Kéo vật B xuống dưới một đoạn 20cm rồi thả nhẹ cho hệ dao động  $\Rightarrow A = 20\text{cm}$ .

Ta thấy từ vị trí thả đến vị trí cân bằng dây không chùng, qua vị trí cân bằng dây có xu hướng chùng. Ta tìm vị trí dây bị chùng.

$$\text{Xét vật B, có: } P_B = F_B \Rightarrow mg = ma_A \Rightarrow -\omega^2 x = g \Rightarrow x = -\frac{kg}{2m} = -10 \text{ cm}$$

Vậy tại vị trí  $x = -10 \text{ cm}$  so với vị trí cân bằng thì dây bị chùng, khi đó vật B xem như bị ném thẳng đứng lên với vận tốc  $|v| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 100\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$

$$\text{Ta có độ cao cực đại } h_{\max} \text{ mà vật B đạt được so với vị trí chùng là: } h_{\max} = \frac{v^2}{2g} = 15\text{cm.}$$

Tại vị trí này sợi dây bị bung ra nên vật B sẽ bị rơi tự do.

$$\text{Độ cao so với vị trí ban đầu thả vật là: } h = A + \Delta \ell + h_{\max} = 45 \text{ cm} = 0,45\text{(m)}$$

$$\text{Thời gian rơi đến vị trí thả cho hệ dao động là: } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{0,9}{10}} = 0,3 \text{ (s)}$$

**Câu 49:** Đáp án A.

$$\text{Theo định luật bảo toàn động lượng: } \vec{P}_p = \vec{P}_{\alpha 1} + \vec{P}_{\alpha 2}$$

$$\Rightarrow P_p^2 = 2P_{\alpha 1}^2 + 2P_{\alpha 1}^2 \cos(\vec{P}_{\alpha 1}, \vec{P}_{\alpha 2}) = 2P_{\alpha 1}^2 (1 - \cos 20^\circ) \text{ vì } \cos(\vec{P}_{\alpha 1}, \vec{P}_{\alpha 2}) = -\cos 20^\circ$$

$$\Rightarrow m_p K_p = 2m_\alpha K_\alpha (1 - \cos 20^\circ) \Rightarrow K_\alpha = \frac{m_p}{2m_\alpha (1 - \cos(\frac{\pi}{9}))} K_p = 11,4 \text{ MeV}$$

$$\text{Theo định luật bảo toàn năng lượng: } K_p + (m_p + m_{Li})c^2 = 2K_\alpha + 2m_\alpha c^2$$

$$\Rightarrow (m_p + m_{Li})c^2 - 2m_\alpha c^2 = 2K_\alpha - K_p \Rightarrow \Delta W = 2K_\alpha - K_p = 17,3 \text{ MeV}$$

**Câu 50:** Đáp án C.

+ Xét trường hợp cùng P:

$$Z_{C1} = 80\Omega \text{ và } Z_{C2} = 120\Omega$$

$$\text{Ta có khi } C = C_1 \text{ và } C = C_2 \text{ thì có cùng giá trị P khi đó } Z_L = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2} = 100\Omega$$



+ Xét trường hợp cùng giá trị  $U_C$  ta có:

$$Z_{C1} = 150\Omega \text{ và } Z_{C2} = 300\Omega$$

Ta có khi  $C = C_1$  và  $C = C_2$  giá trị  $C$  để cho  $U_{C\max}$  là:  $\frac{1}{Z_C} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{Z_{C1}} + \frac{1}{Z_{C2}} \right) \Rightarrow Z_C = 200\Omega$

Ta lại có khi  $U_{C\max}$  thì  $Z_C \cdot Z_L = R^2 + Z_L^2 \Rightarrow R = 100\Omega$

Số chỉ của ampe kế:  $I = \frac{U_0}{\sqrt{2(R^2 + (Z_L - Z_C)^2)}} = 2(A)$