

# VẬT LÝ HẠT NHÂN

## A. Lý thuyết

**Câu 1** Điền vào dấu (...)\_đáp án đúng:

Hiện tượng phóng xạ ... gây ra và... vào các tác động bên ngoài

A: do nguyên nhân bên trong / hoàn toàn không phụ thuộc

B: không do nguyên nhân bên trong/ phụ thuộc hoàn toàn

C: do con người / phụ thuộc hoàn toàn

D: do tự nhiên / hoàn toàn không phụ thuộc

**Câu 2**

Phát biểu nào sau đây là **Sai** về chu kì bán rã :

A: Cứ sau mỗi chu kì T thì số phân rã lại lặp lại như cũ

B: Cứ sau mỗi chu kì T, một nửa số nguyên tử của chất phóng xạ biến đổi thành chất khác

C: Mỗi chất khác nhau có chu kì bán rã T khác nhau

D: Chu kì T không phụ thuộc vào tác động bên ngoài

**Câu 3** Phát biểu nào sau đây là **Đúng** về độ phóng xạ

A: Độ phóng xạ đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu

B: Độ phóng xạ tăng theo thời gian

C: Đơn vị của độ phóng xạ là Ci và Bq.  $1\text{Ci} = 7,3 \cdot 10^{10} \text{Bq}$

D:  $H = H_0 \cdot e^{-\lambda t}$

**Câu 4**

Phóng xạ là hiện tượng :

A: Một hạt nhân tự động phát ra tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác

B: Các hạt nhân tự động kết hợp với nhau tạo thành hạt nhân khác

C: Một hạt nhân khi hấp thụ một nơtron để biến đổi thành hạt nhân khác

D: Các hạt nhân tự động phóng ra những hạt nhân nhỏ hơn và biến đổi thành hạt nhân khác

### Câu 5

Quá trình phóng xạ là quá trình :

A: thu năng lượng

B: toả năng lượng

C: Không thu, không toả năng lượng

D: cả A,B đều đúng

### Câu 6

Khi hạt nhân của chất phóng xạ phát ra hai hạt  $\alpha$  và 1 hạt  $\beta$  thì phát biểu nào sau đây là **Đúng** :

A: Hạt nhân con lùi 3 ô trong bảng hệ thống tuần hoàn so với hạt nhân mẹ

B: Hạt nhân con tiến 3 ô trong bảng hệ thống tuần hoàn so với hạt nhân mẹ

C: Hạt nhân con lùi 2 ô trong bảng hệ thống tuần hoàn so với hạt nhân mẹ

D: Hạt nhân con tiến 2 ô trong bảng hệ thống tuần hoàn so với hạt nhân mẹ

### Câu 7

Lý do khiến trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn khối lượng là:

A: Do tổng khối lượng của các hạt nhân sau phản ứng lớn hơn hoặc nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt nhân trước phản ứng

B: Do có sự toả hoặc thu năng lượng trong phản ứng

C: Do các hạt sinh ra đều có vận tốc rất lớn nên sự bền vững của các hạt nhân con sinh ra khác hạt nhân mẹ dẫn đến không có sự bảo toàn khối lượng

D: Do hạt nhân con sinh ra luôn luôn nhẹ hơn hạt nhân mẹ

Câu 8 Chọn từ **đúng** để điền vào dấu (...)

Tia  $\alpha$  có khả năng ion hoá môi trường nhưng ... tia  $\beta$ . Nhưng tia  $\gamma$  có khả năng đâm xuyên ... tia  $\alpha$ , có thể đi hàng trăm mét trong không khí

A: yếu hơn/ mạnh hơn

B: mạnh hơn / yếu hơn

C: yếu hơn / như

D: mạnh hơn / như

Câu 9 Chọn mệnh đề **Đúng**

A: trong phản ứng hạt nhân năng lượng được bảo toàn là năng lượng toàn phần bao gồm năng lượng nghỉ ( $E = m \cdot c^2$ ) và năng lượng thông thường như động năng của các hạt

B: trong phản ứng hạt nhân, phóng xạ thực chất là sự biến đổi 1 prôtôn thành 1 nơtrôn, 1 pôzitron và một nơtrinô.

C: trong phản ứng hạt nhân các hạt sinh ra đều có vận tốc xấp xỉ vận tốc ánh sáng

D: Trong phản ứng hạt nhân, năng lượng không được bảo toàn

### **Câu 10**

Lý do mà con người quan tâm đến phản ứng nhiệt hạch là

A: phản ứng nhiệt hạch toả ra năng lượng lớn và sạch hơn phản ứng phân hạch

B: vì phản ứng nhiệt hạch kiểm soát dễ dàng

C: do phản ứng nhiệt hạch là nguồn năng lượng vô tận

D: do con người chưa kiểm soát được nó

### **Câu 11**

Phát biểu nào sau đây là *SAI* về phản ứng nhiệt hạch

A: phản ứng nhiệt hạch rất dễ xảy ra do các hạt tham gia phản ứng đều rất nhẹ

B: nếu tính theo khối lượng nhiên liệu thì phản ứng nhiệt hạch toả nhiều năng lượng hơn phản ứng phân hạch

C: phản ứng nhiệt hạch là sự kết hợp của hai hạt nhân rất nhẹ tạo thành hạt nhân nặng hơn

D: phản ứng nhiệt hạch là nguồn gốc năng lượng của Mặt trời

### **Câu 12**

Phát biểu nào là *Sai* về sự phân hạch

A: sự phân hạch là hiện tượng một hạt nhân (loại rất nặng) bị một nơtrôn bắn phá vỡ ra thành hai hạt nhân trung bình

B: trong các đồng vị có thể phân hạch, đáng chú ý nhất là là đồng vị tự nhiên U235 và đồng vị nhân tạo Plutôni 239

C: Sự phân hạch được ứng dụng trong chế tạo bom nguyên tử

D: sự phân hạch toả ra một năng lượng rất lớn

### **Câu 13**

Điều kiện cần và đủ để xảy ra phản ứng dây chuyền với U235 là:

A: khối lượng U235 phải lớn hơn khối lượng tới hạn

B: Nơtron phải được làm chậm và số nơtron còn lại trung bình sau mỗi phân hạch  $\geq 1$

C: làm giàu Urani thiên nhiên

D: cả A,B,C đều đúng

**Câu 14** Điền đáp án đúng nhất vào dấu (...)

Đồng vị  $^{12}_6\text{C}$  chiếm ... của Cacbon trong tự nhiên

A: 99%

B: 90%

C: 95%

D: 100%

### **Câu 15**

Phát biểu nào là **Sai** về phản ứng nhiệt hạch

A: Đơteri và Triti là chất thải của phản ứng nhiệt hạch

B: Để có phản ứng nhiệt hạch, các hạt nhân phải có vận tốc rất lớn

C: Để có phản ứng nhiệt hạch, cần nhiệt độ rất lớn

D: Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng kết hợp các hạt nhân nhẹ thành hạt nhân nặng hơn

### **Câu 16**

Trong các phát biểu sau, phát biểu nào là **Sai**

A: Các phản ứng phân hạch là nguồn gốc năng lượng của mặt trời

B: Phản ứng hạt nhân sinh ra các hạt có tổng khối lượng các hạt sinh ra bé hơn tổng khối lượng của các hạt ban đầu là phản ứng toả năng lượng

C: Urani là loại nhiên liệu thường dùng trong các lò phản ứng hạt nhân

D: Tính theo khối lượng nhiên liệu thì phản ứng nhiệt hạch toả nhiều năng lượng hơn phản ứng phân hạch

### **Câu 17**

Trong các phát biểu sau, phát biểu nào là **Sai**

A: Về mặt sinh thái, phản ứng phân hạch thuộc loại phản ứng “sạch” vì ít có bức xạ hoặc cặn bã

B: Nhà máy điện nguyên tử chuyển năng lượng hạt nhân thành điện năng

C: Trong các nhà máy điện nguyên tử, phản ứng hạt nhân dây chuyền xảy ra ở mức tới hạn

D: Trong lò phản ứng hạt nhân, các thanh Urani được đặt trong nước nặng hoặc graphit

### **Câu 18**

Hằng số phóng xạ được xác định bằng

A: Số phân rã trong một giây

B: biểu thức  $\frac{\ln 2}{T}$  (với T là chu kỳ bán rã)

C: biểu thức  $-\frac{\ln 2}{T}$  (Với T là chu kỳ bán rã)

D: Độ phóng xạ ban đầu

### **Câu 19**

Đại lượng nào sau đây không được bảo toàn trong phản ứng hạt nhân

A: Khối lượng

B: Năng lượng

C: Động năng

D: Điện tích

### **Câu 20**

Quy ước nào sau đây là **đúng nhất**

A: “lùi” là đi về đầu bảng HTTH

B: “lùi” là đi về cuối bảng HTTH

C: “lùi” là đi về cuối dãy trong bảng HTTH

D: “lùi” là đi về đầu dãy trong bảng HTTH

### Câu 21

Trong sự phóng xạ  $\alpha$

- A: Hạt nhân con lùi hai ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ
- B: Hạt nhân con lùi một ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ
- C: Hạt nhân con tiến một ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ
- D: Hạt nhân con lùi hai ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ

### Câu 22

Trong phóng xạ

- A: Hạt nhân con tiến một ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ
- B: Hạt nhân con tiến hai ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ
- C: Hạt nhân con lùi một ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ
- D: Hạt nhân con lùi hai ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ

### Câu 23

Trong phóng xạ

- A: Hạt nhân con lùi một ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ
- B: Hạt nhân con lùi hai ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ
- C: Hạt nhân con tiến một ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ
- D: Hạt nhân con tiến hai ô trong bảng HTTH so với hạt nhân mẹ

### Câu 24 Phát biểu nào sau đây là **Đúng**

Phóng xạ

- A: Có thể đi kèm phóng xạ  $\alpha$
- B: Có thể đi kèm phóng xạ
- C: Có thể đi kèm phóng xạ
- D: cả A,B,C đều đúng

### Câu 25

Trong phóng xạ có sự biến đổi

- A: Một n thành một p, một  $e^-$  và một nơtrinô

B: Một p thành một n, một  $e^-$  và một nơtrinô

C: Một n thành một p, một  $e^+$  và một nơtrinô

D: Một p thành một n, một  $e^+$  và một nơtrinô

**Câu 26**

Trong phóng xạ có sự biến đổi

**A: Một p thành một n, một  $e^+$  và một nơtrinô**

B: Một p thành một n, một  $e^-$  và một nơtrinô

C: Một n thành một p, một  $e^+$  và một nơtrinô

D: Một n thành một p, một  $e^-$  và một nơtrinô

**Câu 27:** Các đồng vị là

A: Các nguyên tử có cùng vị trí trong bảng tuần hoàn nhưng hạt nhân có số Nuclôn khác nhau

B: các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số proton nhưng khác số nơtron

C: Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số proton nhưng khác số khối

**D: Cả A,B,C đều đúng**

**Câu 28** Phát biểu nào sau đây là **Sai**

**A: Tia không do hạt nhân phát ra vì nó là electron**

B: Tia lệch về phía bản dương của tụ điện

C: Tia ở gồm những hạt nhân của nguyên tử He

D: Tia gồm các electron dương hay các pôzitron

**Câu 29** Trong các phản ứng sau, phản ứng nào là phản ứng hạt nhân nhân tạo đầu tiên

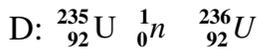
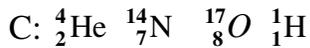
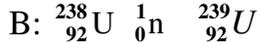
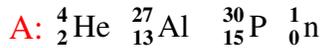
**A:  ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$**

B:  ${}^4_2\text{He} + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + {}^1_0\text{n}$

C:  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$

D:  ${}^{19}_9\text{F} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{16}_8\text{O} + {}^4_2\text{He}$

**Câu 30** Phản ứng nào sau đây là phản ứng tạo ra chất phóng xạ nhân tạo đầu tiên?



**Câu 31 :**

Điều nào sau đây sai khi nói về quy tắc dịch chuyển phóng xạ ?

A. Quy tắc dịch chuyển cho phép xác định hạt nhân con khi biết hạt nhân mẹ chịu sự phóng xạ nào .

B. Quy tắc dịch chuyển được thiết lập dựa trên định luật bảo toàn điện tích và bảo toàn số khối .

*C. quy tắc dịch chuyển được thiết lập dựa trên định luật bảo toàn điện tích và định luật bảo toàn khối lượng.*

D. quy tắc dịch chuyển không áp dụng cho các phản ứng hạt nhân nói chung.

**Câu 32 :**

Trong các nhận xét sau nhận xét nào SAI :

A. trong tự nhiên không có hiện tượng phân hạch dây chuyền.

B. Hiện tượng phân hạch không phải là phản ứng hạt nhân.

C. Con người đã thực hiện được phản ứng nhiệt hạch.

D. Con người có thể điều khiển được hiện tượng phóng xạ.

## **B: Bài tập**

### **Câu 1**

Random ( $^{222}_{86}\text{Rn}$ ) là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày. Một mẫu Rn có khối lượng 2mg sau 19 ngày còn bao nhiêu nguyên tử chưa phân rã

A:  $1,69 \cdot 10^{17}$

B:  $1,69 \cdot 10^{20}$

C:  $0,847 \cdot 10^{17}$

D:  $0,847 \cdot 10^{18}$

### **Câu 2**

Radian C có chu kỳ bán rã là 20 phút. Một mẫu Radian C có khối lượng là 2g. Sau 1h40phút, lượng chất đã phân rã có giá trị nào?

A: 1,9375 g

B: 0,0625g

C: 1,25 g

D: một đáp án khác

### **Câu 3**

Hằng số phóng xạ của Rubidi là  $0,00077 \text{ s}^{-1}$ , chu kỳ bán rã của Rubidi là

A: 15 phút

B: 150 phút

C: 90 phút

D: 1 đáp án khác

### **Câu 4**

Đồng vị phóng xạ  $^{210}_{84}\text{Po}$  phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân Pb. Lúc đầu mẫu chất Po có khối lượng 1mg. Ở thời điểm  $t_1 = 414$  ngày, độ phóng xạ của mẫu là 0,5631 Ci. Biết chu kỳ bán rã của Po<sup>210</sup> là 138 ngày. Độ phóng xạ ban đầu của mẫu nhận giá trị nào:

A: 4,5 Ci

B: 3,0 Ci

C: 6,0 Ci

D: 9,0 Ci

### **Câu 5**

Cho phản ứng hạt nhân  ${}_1^1p + {}_1^3T \rightarrow {}_2^3He + {}_0^1n$

Cho  $m_p = 1.007u$ ,  $m_n = 1,009u$ ,  $m_T = m_{He} = 3,016u$  và  $1u.c^2 = 931MeV$

Người ta dùng hạt proton bắn vào T3 thu được hạt He3 và nơtron. Hãy tính

1) năng lượng của phản ứng

A: -1,862 MeV

B: 3,724 MeV

C: 1,862 MeV

D: -3,724 MeV

2) động năng của hạt nơtron biết: hạt nơtron sinh ra bay lệch  $60^\circ$  so với phương của hạt proton và  $K_p = 4,5 MeV$

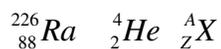
A: 1,26 MeV

B: 2,007 MeV

C: 3,261 MeV

D: 4,326 MeV

### **Câu 6**



1) Số nơtron trong X là

A: 136

B: 86

C: 222

D: 132

2) Phản ứng trên tỏa ra 1 năng lượng là 3,6 MeV, ban đầu hạt nhân Ra đứng yên. Tính động năng ( $K_x$ ) của hạt X. Biết tỉ số khối lượng bằng tỉ số số khối tương ứng

A: 0,0637 MeV

B: 0,0673 MeV

C: 3,53 MeV

D: 3,09 MeV

### Câu 7

Cho biết khối lượng của 1 hạt (m) được cho theo vận tốc bởi công thức

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Với  $\frac{v}{c}$  và  $m_0$  là khối lượng nguyên tử

Hãy lập công thức cho ta năng lượng toàn phần E của 1 hạt theo động lượng  $P = m.v$  và năng lượng nghỉ  $E_n = m_0.c^2$

A:  $E = \sqrt{P^2.c^2 + E_n^2}$

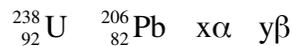
C:  $E = P.c + E_n$

B:  $E^2 = P^2.c^2 + E_n^2$

D: Một đáp án khác

### Câu 8

Cho một phân rã của U238:



Hãy cho biết x,y là nghiệm của phương trình nào sau đây:

A:  $X^2 - 14X - 48 = 0$

B:  $X^2 + 14X - 48 = 0$

C:  $X^2 - 9X - 8 = 0$

D:  $X^2 + 9X - 8 = 0$

### Câu 9

Để đo chu kỳ bán rã của chất phóng xạ, người ta dùng máy đếm xung. Bắt đầu đếm từ  $t_0 = 0$  đến  $t_1 = 2\text{h}$ , máy đếm được  $X_1$  xung, đến  $t_2 = 3\text{h}$  máy đếm được  $X_2 = 2,3.X_1$ . Chu kỳ của chất phóng xạ đó là

A: 4h 42phút 33s

B: 4h 12phút 3s

C: 4h 2phút 33s

D: 4h 30 phút 9s

### Câu 10

Một nguồn phóng xạ nhân tạo vừa được tạo thành có chu kỳ bán rã là  $T=2\text{h}$ , có độ phóng xạ lớn hơn mức cho phép là 64 lần. Thời gian tối thiểu để ta có thể làm việc an toàn với nguồn phóng xạ này là

A: 12h

B: 24h

C: 36h

D: 6h

**Câu11:**

Nhờ một máy đếm xung người ta có được thông tin sau về 1 chất phóng xạ X. Ban đầu, trong thời gian 2 phút có 3200 nguyên tử của chất X phóng xạ, nhưng 4h sau ( kể từ thời điểm ban đầu) thì trong 2 phút chỉ có 200 nguyên tử phóng xạ. Tìm chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này.

A: 1h

B: 2h

C: 3h

D: một kết quả khác

**Câu12:**

Đồng vị  ${}_{84}^{210}\text{Po}$  phóng xạ tạo thành chì  ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ . Ban đầu một mẫu chất Po210 có khối lượng là 1mg. Tại thời điểm  $t_1$  tỉ lệ giữa số hạt nhân Pb và số hạt nhân Po trong mẫu là 7:1

Tại thời điểm  $t_2= t_1+414$  ngày thì tỉ lệ đó là 63:1. Tính chu kỳ bán rã của Po210

A: 138 ngày

B: 183 ngày

C: 414 ngày

D: Một kết quả khác

**Câu13**

Pôlôni  ${}_{84}^{210}\text{Po}$  là chất phóng xạ tạo thành hạt nhân  ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ . Chu kỳ bán rã của  ${}_{84}^{210}\text{Po}$  là 140 ngày. Sau thời gian  $t=420$  ngày( kể từ thời điểm bắt đầu khảo sát) người ta thu được 10,3 g chì.

1) tính khối lượng Po tại  $t=0$

- A: 12g
- B: 13g
- C: 14g
- D: Một kết quả khác

2) tại thời điểm t bằng bao nhiêu thì tỉ lệ giữa khối lượng Pb và Po là 0,8.

- A: 120,45 ngày
- B: 125 ngày
- C: 200 ngày
- D: Một kết quả khác

#### **Câu 14**

Chất phóng xạ  $^{131}_{53}I$  có chu kỳ bán rã là 8 ngày đêm. Cho  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  hạt/mol, độ phóng xạ của 200g chất này bằng

- A:  $9,2 \cdot 10^{17}$  Bq
- B:  $14,4 \cdot 10^{17}$  Bq
- C:  $3,6 \cdot 10^{18}$  Bq
- D: một kết quả khác

#### **Câu 15:**

Đo độ phóng xạ của một mẫu tượng cổ bằng gỗ khối lượng M là 8Bq. Đo độ phóng xạ của mẫu gỗ khối lượng 1,5M mới chặt là 15 Bq. Xác định tuổi của bức tượng cổ. Biết chu kỳ bán rã của C14 là T= 5600 năm

#### **Đáp án**

- A 1800 năm**
- B 2600 năm
- C 5400 năm
- D 5600 năm

#### **Câu 16**

Một mẫu  $^{24}_{11}Na$  tại t=0 có khối lượng 48g. Sau thời gian t=30 giờ, mẫu  $^{24}_{11}Na$  còn lại 12g. Biết  $^{24}_{11}Na$  là chất phóng xạ  $\beta^-$  tạo thành hạt nhân con là  $^{24}_{12}Mg$ .

- 1) Chu kỳ bán rã của  $^{24}_{11}Na$  là

- A: 15h
- B: 15ngày
- C: 15phút
- D: 15giây

2) Độ phóng xạ của mẫu  ${}_{11}^{24}\text{Na}$  khi có 42g  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$  tạo thành. Cho  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  hạt/mol

- A:  $1,931 \cdot 10^{18}$  Bq
- B:  $1,391 \cdot 10^{18}$  Bq
- C: 1,931 Ci
- D: một đáp án khác

**Câu 17**

Trong 587 ngày chất phóng xạ Radi khi phân rã phát ra hạt  $\alpha$ . Người ta thu được  $0,578 \text{ mm}^3$  khí Hêli ở đktc và đếm được có  $1,648 \cdot 10^{16}$  hạt  $\alpha$

Suy ra giá trị gần đúng của số Avôgadrô  $N_1$  so với giá trị đúng  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$  hạt/mol thì sai số không quá

- A: 6,04%
- B: 5,2%
- C: 8,9%
- D: 3,9%

**Câu 18:**

Trong quặng urani tự nhiên hiện nay gồm hai đồng vị U238 và U235. U235 chiếm tỉ lệ 7,143%. Giả sử lúc đầu trái đất mới hình thành tỉ lệ 2 đồng vị này là 1:1. Xác định tuổi của trái đất biết: Chu kì bán rã của U238 là  $T_1 = 4,5 \cdot 10^9$  năm

Chu kì bán rã của U235 là  $T_2 = 0,713 \cdot 10^9$  năm

- A: 6,04 tỉ năm
- B: 6,04 triệu năm
- C: 604 tỉ năm
- D: 60,4 tỉ năm

**Câu 19**

Đồng vị phóng xạ có chu kỳ bán rã 14,3 ngày được tạo thành trong lò phản ứng hạt nhân với tốc độ không đổi  $\lambda = 2,7 \cdot 10^9$  hạt/s

Hỏi kể từ lúc bắt đầu tạo thành P32, sau bao lâu thì tốc độ tạo thành hạt nhân của hạt nhân con đạt giá trị  $N = 10^9$  hạt/s (hạt nhân con không phóng xạ)

A: 9,5 ngày

B: 5,9 ngày

C: 3,9 ngày

D: Một giá trị khác

### **Câu 20**

Người ta dùng p bắn vào  ${}^9_4\text{Be}$  đứng yên. Hai hạt sinh ra là He và  ${}^A_Z\text{X}$

Biết  $K_p = 5,45$  MeV;  $K_{\text{He}} = 4$  MeV

Hạt nhân He sinh ra có vận tốc vuông góc với vận tốc của p. Tính  $K_X$ ?

Biết tỉ số khối lượng bằng tỉ số số khối.

A: 3,575 MeV

B: 5,375 MeV

C: 7,375 MeV

D: Một giá trị khác

## **Hướng dẫn bài tập**

### **Câu 1**

Số nguyên tử còn lại  $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{m_0 \cdot N_A \cdot 2^{-\frac{t}{T}}}{M_{\text{Rn}}} \approx 1,69 \cdot 10^{17}$

### **Câu 2**

Số nguyên tử đã phân rã  $m = m_0 \cdot (1 - 2^{-\frac{t}{T}}) = 1,9375$  g

### **Câu 3**

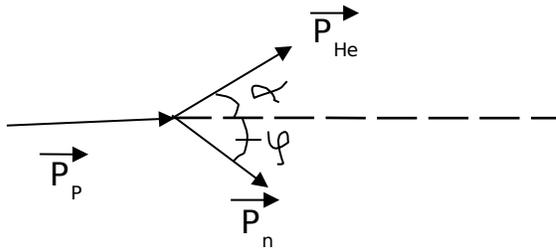
$$\frac{\ln 2}{T} = 0,00077 \quad T \approx 900(\text{s}) = 15 \text{ phút}$$

### **Câu 4**

Độ phóng xạ ban đầu  $H_0$   $H \cdot 2^{\frac{t}{T}} \approx 4,5$  Ci

### Câu 5

1)  $E = m \cdot c^2 = (m_T + m_P - m_{He} - m_n) \cdot c^2 = -1,862 \text{ MeV}$  ở



2)

Ta có  $\vec{P}_P = \vec{P}_n + \vec{P}_{He}$

$$(P_{He})^2 = (P_P)^2 + (P_n)^2 - 2 \cdot P_n \cdot P_P \cdot \cos \varphi$$

Mà  $P^2 = 2 \cdot m \cdot K$

Lại có  $E = K_n + K_{He} - K_P$

Thay số và giải ra ta có

$$K_n \approx 1,26 \text{ MeV}$$

### Câu 6

1) bảo toàn số khối  $A = 226 - 4 = 222$

Bảo toàn điện tích  $Z = 88 - 2 = 86$

Số hạt nơtron  $N = 222 - 86 = 136$

2) bảo toàn năng lượng toàn phần  $M_0 c^2 = M \cdot c^2 + K_X + K_{He}$   $K_X + K_{He} = E = 3,6 \text{ MeV}$  (1)

Bảo toàn động lượng  $P_X = -P_{He}$   $(P_X)^2 = (P_{He})^2$

Mà  $P^2 = 2 \cdot m \cdot K$

$$m_X \cdot K_X = m_{He} \cdot K_{He}$$

(2)

Giải (1)(2) ta có  $K_X \approx 0,0637 \text{ MeV}$

### Câu 7

$$E = m \cdot c^2 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \cdot c^2 = m_0 \cdot \gamma \cdot c^2$$

$$P = m \cdot v = \frac{m_0 \cdot v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$E = \sqrt{P^2 \cdot c^2 + E_0^2}$$

### Câu 8

Bảo toàn số khối  $238 = 206 + 4x + 0y$  (1)

Bảo toàn điện tích  $92 = 82 + 2x - y$  (2)

Thu được  $x = 8$ ;  $y = 6$

### Câu 9

ta có  $X_1 \sim N_0(1 - 2^{-\frac{t_1}{T}})$

$$X_2 \sim N_0(1 - 2^{-\frac{t_2}{T}})$$

Theo đầu bài  $X_2 = 2,3 \cdot X_1$  và  $t_2 = 1,5t_1 = 3h$

Thu được phương trình  $10 \cdot 2^{-\frac{3t_1}{T}} = 23 \cdot 2^{-\frac{t_1}{T}} - 13$  (0)

Giải ra ta có  $T \approx 4h 42 \text{ phút } 33s$

### Câu 10

Gọi  $H$  là độ phóng xạ an toàn cho con người

Tại  $t=0$ ,  $H_0 = 64H$

Sau thời gian  $t$  độ phóng xạ ở mức an toàn, khi đó  $H_1 = H = H_0 \cdot 2^{-\frac{\Delta t}{T}}$

Thu được  $t = 12 h$

### Câu 11

Gọi  $N_0$  là số hạt ban đầu Số hạt nhân phóng xạ trong thời gian  $t = 2$  phút là

$$N = N_0 \cdot (1 - e^{-\lambda \cdot \Delta t}) = 3200 \quad (1)$$

Số hạt nhân còn lại sau 4h là  $N_1 = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$  (2)

Sau thời gian 4h số hạt nhân phóng xạ trong thời gian  $t = 2$  phút là:

$$N_1 = N_1 \cdot (1 - e^{-\lambda \cdot \Delta t}) = 200 \quad (3)$$

Từ (1)(2)(3) ta có  $\frac{N_0}{N_1} \cdot e^{\lambda \cdot t} = \frac{3200}{200} = 16 \Rightarrow T = 1(h)$

### Câu 12

Tại  $t_1$ , số hạt Po còn lại  $N_1 = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t_1}$

Số hạt Pb tạo thành bằng số hạt Po đã phân rã

$$N_2 = N_0 - N_1 = N_0 \cdot (1 - e^{-\lambda \cdot t_1})$$

Theo đầu bài  $\frac{N_2}{N_1} = 7 \Rightarrow \frac{(1 - e^{-\lambda \cdot t_1})}{e^{-\lambda \cdot t_1}} = 8 \quad (1)$

Tương tự ta có tại  $t_2$ ;  $e^{-\lambda \cdot t_2} = 64 \quad (2)$

Từ (1)(2) thu được  $e^{-\lambda(t_2 - t_1)} = 8 \Rightarrow (t_2 - t_1) \ln 8 = T \Rightarrow 138 \text{ ngày}$

### Câu 13

1) Khối lượng Pb tạo thành sau  $t=420$  ngày bằng khối lượng Po phân rã

$$m = m_0 \cdot (1 - e^{-\lambda \cdot t}) \quad m_0 \approx 12 \text{ g}$$

2) Số hạt Po tại thời điểm  $t$  là  $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

Số hạt Pb tạo thành bằng số hạt Po phân rã  $N_1 = N_0 \cdot (1 - 2^{-\frac{t}{T}})$

Theo đầu bài  $\frac{N_1 \cdot M_{Pb}}{N \cdot M_{Po}} = \frac{m_{Pb}}{m_{Po}} = 0,8 \Rightarrow \frac{N_1}{N} = \frac{210 \cdot 0,8}{206} = \frac{84}{103}$

$$\frac{(1 - 2^{-\frac{t}{T}})}{2^{-\frac{t}{T}}} = t \Rightarrow \frac{\ln(\frac{84}{103} + 1)}{\ln 2} = T$$

Kết quả  $t \approx 120,45$  ngày

### Câu 14

Số hạt  $^{131}_{53}I$  ban đầu  $N_0 = \frac{m \cdot N_A}{M_1} \approx 9,19 \cdot 10^{23}$  (hạt)

độ phóng xạ ban đầu  $H_0 = \lambda \cdot N_0 = \frac{\ln 2 \cdot N_0}{T} \approx 9,2 \cdot 10^{17}$  (Bq)

### Câu 15

Độ phóng xạ  $H = \lambda \cdot N = \frac{m \cdot N_A}{M} \cdot \lambda$  H tỉ lệ với khối lượng  $m$  của vật

Như vậy mẫu gỗ khối lượng  $1,5M$  của một cây vừa mới chặt có  $H'$  là  $15Bq$   
mẫu gỗ khối lượng  $M$  của 1 cây vừa mới chặt sẽ là  $H_0 = 10 Bq$

Ta có  $H=8Bq$  ;  $H_0 = 10Bq$

$$\text{Từ } H=H_0 \cdot e^{-\lambda t} \quad \lambda t = -\ln \frac{H}{H_0} = -\ln 0,8 \quad t = \frac{(\ln 0,8) \cdot T}{0,693} \approx 1800 \text{ năm}$$

### Câu 16

$$1) \text{ áp dụng : } m = m_0 \cdot 2^{-k} \quad (k = \frac{t}{T}) \quad 2^{-k} = 0,25 \quad T = 15\text{h}$$

$$2) \text{ Số hạt Na24 ban đầu: } N_0 = \frac{m_0 \cdot N_A}{M_{\text{Na}}}$$

$$\text{Số hạt Mg24 tạo thành } N_{\text{Mg}} = \frac{m_{\text{Mg}} \cdot N_A}{M_{\text{Mg}}}$$

$$\text{Số hạt nhân Na đã phóng xạ } N = N_{\text{Mg}} = N_0 - N_0 \cdot 2^{-k}$$

Thay số thu được  $k=3$

$$\text{Độ phóng xạ } H = H_0 \cdot 2^{-k} = \lambda \cdot N_0 \cdot 2^{-k} = \frac{\ln 2 \cdot m_0 \cdot N_A \cdot 2^{-k}}{T \cdot M_{\text{Na}}} \approx 1,931 \cdot 10^{18} \text{ (Bq)}$$

$$\text{Số hạt He trong } 0,578 \text{ mm}^3 \text{ là } N = \frac{V(l)}{22,4} N_1 = 1,648 \cdot 10^{16} \quad N_1 = 6,39 \cdot 10^{23}$$

$$\text{Sai số} = \frac{N_1 \cdot N_A}{N_A} \cdot 100\% \approx 6,04(\%)$$

### Câu 17

$$\text{Số hạt He trong } 0,578 \text{ mm}^3 \text{ là } N = \frac{V(l)}{22,4} N_1 = 1,648 \cdot 10^{16} \quad N_1 = 6,39 \cdot 10^{23}$$

$$\text{Sai số} = \frac{N_1 \cdot N_A}{N_A} \cdot 100\% \approx 6,04(\%)$$

### Câu 18

Số hạt U235 và U238 khi trái đất mới hình thành là  $N_0$

$$\text{Số hạt U238 bây giờ } N_1 = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_1}}$$

$$\text{Số hạt U235 bây giờ } N_2 = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_2}}$$

$$\text{Ta có } \frac{N_1}{N_2} = \frac{7,143}{1000} \quad t = 6,04 \cdot 10^9 \text{ (năm)} = 6,04 \text{ tỉ năm}$$

### **Câu 19**

\* Tốc độ phân rã trong thời gian  $t$  là:  $N_1 = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

Tốc độ tạo thành trong thời gian  $t$  là  $N_0 = \lambda \cdot t$

Tốc độ tạo thành hạt nhân trong thời gian  $t$  là  $N = N_0(1 - 2^{-\frac{t}{T}}) = 10^9$

Thu được  $t \approx 0,667 \cdot T = 9,5$  ngày

### **Câu 20**

Bảo toàn động lượng  $\vec{P}_X = \vec{P}_{He} + \vec{P}_p$

Mà  $\vec{P}_p = \vec{P}_{He}$

Thu được  $P_X^2 = P_p^2 + P_{He}^2$

Mà  $P^2 = 2 \cdot m \cdot K = 6 \cdot K_X = K_p = 4 \cdot K_{He}$

Kết quả  $K_X = 3,575 \text{ MeV}$

