

## CHƯƠNG 7. HẠT NHÂN

### BÀI 1: TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO HẠT NHÂN

#### TRẮC NGHIỆM ĐỊNH TÍNH MẪU

**Câu 1:** Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các notron.
- B. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các prôtôn và các notron.
- C. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các prôtôn, notron và electron.
- D. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các prôtôn.

**Câu 2:** Một hạt nhân  ${}_{26}\text{Fe}^{56}$  có:

- A. 56 nuclôn.      B. 82 nuclôn.      C. 30 prôtôn.      D. 26 notron.

**Câu 3:** Hạt nhân  ${}_{17}\text{Cl}^{35}$  có:

- A. 35 notron.      B. 35 nuclôn.      C. 17 notron.      D. 18 proton.

**Câu 4:** Số prôtôn và số notron trong hạt nhân  ${}_{30}\text{Zn}^{67}$  lần lượt là:

- A. 30 và 37.      B. 30 và 67.      C. 67 và 30.      D. 37 và 30.

**Câu 5:** Số prôtôn và số notron trong hạt nhân nguyên tử  ${}_{55}\text{Cs}^{137}$  lần lượt là

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

**Câu 6:** Hạt nhân  ${}_{27}\text{Co}^{60}$  có :

- A. 60 prôtôn và 27 notron.      B. 27 prôtôn và 33 notron.
- C. 27 prôtôn và 60 notron.      D. 33 prôtôn và 27 notron.

**Câu 7:** Hạt nhân Triti có

- A. 3 notron (notron) và 1 prôtôn.
- B. 3 nuclôn, trong đó có 1 notron (notron).
- C. 3 nuclôn, trong đó có 1 prôtôn.
- D. 3 prôtôn và 1 notron (notron).

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

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

**Câu 9:** Hạt nhân  ${}_{92}\text{U}^{238}$  có cấu tạo gồm:

- A. 238 proton và 92 notron.      B. 92 proton và 146 notron.
- C. 238 proton và 146 notron.      D. 92 prôtôn và 238 notron.

**Câu 10:** Hai hạt nhân  ${}_{1}\text{T}^3$  và  ${}_{2}\text{He}^3$  có cùng

- A. số notron.      B. số nuclôn.      C. điện tích.      D. số prôtôn.

**Câu 11:** Hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{14}$  và hạt nhân  ${}_{7}\text{N}^{14}$  có cùng

- A. số prôtôn.      B. điện tích.      C. số nuclôn.      D. số notron.

**Câu 12:** Số nuclôn của hạt nhân  ${}_{90}\text{Th}^{230}$  nhiều hơn số nuclôn của hạt nhân  ${}_{84}\text{Po}^{210}$  là

- A. 6.      B. 126.      C. 20.      D. 14.

## NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

**Câu 13:** So với hạt nhân  ${}_{20}\text{Ca}^{40}$  hạt nhân  ${}_{27}\text{Co}^{56}$  có nhiều hơn

- A. 7 notron và 9 prôtôn.                      B. 11 notron và 16 prôtôn.  
C. 9 notron và 7 prôtôn.                      D. 16 notron và 11 prôtôn.

**Câu 14:** Khi so sánh hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{12}$  và hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{14}$ , phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Số nuclon của hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{12}$  bằng số nuclon của hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{14}$ .  
B. Điện tích của hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{12}$  nhỏ hơn điện tích của hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{14}$ .  
C. Số proton của hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{12}$  lớn hơn số proton của hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{14}$ .  
D. Số notron của hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{12}$  nhỏ hơn số notron của hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{14}$ .

**Câu 15:** So với hạt nhân  ${}_{14}\text{Si}^{29}$ , hạt nhân  ${}_{20}\text{Ca}^{40}$  có nhiều hơn

- A. 11 notron và 6 prôtôn.                      B. 5 notron và 6 prôtôn.  
C. 6 notron và 5 prôtôn.                      D. 5 notron và 12 prôtôn.

**Câu 16:** Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có

- A. cùng số nuclôn nhưng khác số prôtôn.  
B. cùng số notron nhưng khác số prôtôn  
C. cùng số nuclôn nhưng khác số notron.  
D. cùng số prôtôn nhưng khác số notron

**Câu 17:** Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của nó có

- A. cùng khối lượng, khác số notron.                      B. cùng số notron, khác số prôtôn.  
C. cùng số prôtôn, khác số notron.                      D. cùng số nuclôn, khác số prôtôn.

**Câu 18:** Trong vật lý hạt nhân, đơn vị nào sau đây **không** dùng để đo khối lượng?

- A. Kg.                      B. u.                      C. MeV/c<sup>2</sup>.                      D. MeV/c.

**Câu 19:** Hạt nhân nào dưới đây không chứa notron?

- A. Hidrô thường.                      B. Đoteri.                      C. Triti.                      D. Heli.

**Câu 20:** Hãy chọn phát biểu đúng.

- A. Hạt nhân  ${}_1\text{H}^1$  nặng gấp đôi hạt nhân  ${}_1\text{H}^2$ .  
B. Hạt nhân  ${}_1\text{H}^2$  nặng gấp đôi hạt nhân  ${}_1\text{H}^1$ .  
C. Hạt nhân  ${}_1\text{H}^2$  nặng gần gấp đôi hạt nhân  ${}_1\text{H}^1$ .  
D. Hạt nhân  ${}_1\text{H}^2$  nặng bằng hạt nhân  ${}_1\text{H}^1$ .

**Câu 21:** Hạt nhân heli ( ${}_2\text{He}^4$ ) là một hạt nhân bền vững. Vì vậy, kết luận nào dưới đây chắc chắn đúng?

- A. Giữa hai notron không có lực hút.  
B. Giữa hai prôtôn chỉ có lực đẩy  
C. Giữa prôtôn và notron không có lực tác dụng.  
D. Giữa các nuclôn có lực hút rất lớn.

**Câu 22:** Lực hạt nhân là lực nào sau đây?

- A. Lực điện.                      B. Lực từ.  
C. Lực tương tác giữa các nuclôn.                      D. Lực tương tác giữa các thiên hà.

**Câu 23:** Hãy chọn phát biểu đúng. Đơn vị khối lượng nguyên tử bằng

- A. khối lượng của hạt nhân hiđrô  ${}_1\text{H}^1$ .
- B. khối lượng của prôtôn.
- C. khối lượng của notron.
- D.  $1/12$  khối lượng của hạt nhân cacbon  ${}_6\text{C}^{12}$ .

**Đáp án**

1B	2A	3B	4A	5A	6B	7C	8D	9B	10B
11C	12C	13C	14C	15B	16D	17C	18D	19A	20C
21D	22C	23D							

C h ấ p c á n h t ư ớ n g l a i

  
**ChuvanBien.vn**  
C h ấ p c á n h t ư ớ n g l a i

**DẠNG 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO HẠT NHÂN**

**Ví dụ 1:** (CĐ - 2007) Hạt nhân Triti ( ${}_1\text{T}^3$ ) có

- A. 3 nuclôn, trong đó có 1 prôtôn.      B. 3 notrôn (notron) và 1 prôtôn.  
C. 3 nuclôn, trong đó có 1 notrôn.      D. 3 prôtôn và 1 notrôn.

**Ví dụ 2:** Biết  $1\text{u} = 1,66058 \cdot 10^{-27}$  (kg), khối lượng của Ar = 35,96755u. Số nguyên tử Ar trong 1 mg khí Ar là

- A.  $2,984 \cdot 10^{22}$ .      B.  $2,984 \cdot 10^{19}$ .      C.  $3,353 \cdot 10^{23}$ .      D.  $1,674 \cdot 10^{19}$ .

**Ví dụ 3:** (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 (prôtôn) có trong 0,27 gam  ${}_{13}\text{Al}^{27}$  là

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

**Ví dụ 4:** Biết số Avôgađrô là  $6,02 \cdot 10^{23}$ /mol, khối lượng mol của Neptuni  ${}_{93}\text{Np}^{236}$  là 236 g/mol. Số notrôn trong 119 gam  ${}_{93}\text{Np}^{236}$  là

- A.  $7,16 \cdot 10^{25}$ .      B.  $1,29 \cdot 10^{25}$ .      C.  $4,34 \cdot 10^{25}$ .      D.  $2,82 \cdot 10^{25}$ .

**Ví dụ 5:** Công thức gần đúng bán kính của hạt nhân:  $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot (A)^{1/3}$  (m) (với A là số khối). Nếu xem hạt nhân có cấu trúc hình cầu thì khối lượng riêng của hạt nhân Nobenni  ${}_{102}\text{No}^{253}$  bằng

- A.  $2,2 \cdot 10^{17}$  (kg/m<sup>3</sup>).      B.  $2,3 \cdot 10^{17}$  (kg/m<sup>3</sup>).  
C.  $2,4 \cdot 10^{17}$  (kg/m<sup>3</sup>).      D.  $2,5 \cdot 10^{17}$  (kg/m<sup>3</sup>).

**Ví dụ 6 (8+):** Công thức gần đúng bán kính của hạt nhân  $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot (A)^{1/3}$  (m) (với A là số khối). Nếu xem hạt nhân có cấu trúc hình cầu thì mật độ điện tích của hạt nhân Franxi  ${}_{87}\text{Fr}^{212}$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A.  $8 \cdot 10^{24}$  (C/m<sup>3</sup>).      B.  $5,4 \cdot 10^{25}$  (C/m<sup>3</sup>).  
C.  $9 \cdot 10^{24}$  (C/m<sup>3</sup>).      D.  $8,5 \cdot 10^{24}$  (C/m<sup>3</sup>).

**Ví dụ 7 (8+):**

Uran tự nhiên gồm 3 đồng vị chính là U238 có khối lượng nguyên tử 238,0508u (chiếm 99,27%), U235 có khối lượng nguyên tử 235,0439u (chiếm 0,72%), U234 có khối lượng nguyên tử 234,0409u (chiếm 0,01%). Tính khối lượng trung bình.

- A. 238,0887u.      B. 238,0587u.      C. 237,0287u.      D. 238,0287u.

**Ví dụ 8 (8+):**

Nitơ tự nhiên có khối lượng nguyên tử là 14,0067u gồm 2 đồng vị là N14 và N15 có khối lượng nguyên tử lần lượt là 14,00307u và 15,00011u. Phần trăm của N15 trong nitơ tự nhiên:

- A. 0,36%.      B. 0,59%.      C. 0,43%.      D. 0,68 %.

**Đáp án**

1A	2D	3D	4C	5B	6C	7D	8A		
----	----	----	----	----	----	----	----	--	--

## DẠNG 2: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HỢP

**Ví dụ 1:** Một hạt có khối lượng nghỉ  $m_0$ . Theo thuyết tương đối, khối lượng của hạt này khi chuyển động với tốc độ  $0,96c$  ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

- A.  $25m_0/7$ .      B.  $1,25m_0$ .      C.  $25m_0/24$ .      D.  $0,25m_0$ .

**Ví dụ 2:** Một hạt có khối lượng nghỉ  $m_0$ . Theo thuyết tương đối, năng lượng của hạt này khi chuyển động với tốc độ  $0,8c$  ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

- A.  $25m_0c^2/7$ .      B.  $5m_0c^2/3$ .      C.  $25m_0c^2/24$ .      D.  $0,25m_0c^2$ .

**Ví dụ 3:** (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.  $0,36m_0c^2$ .      B.  $1,25m_0c^2$ .      C.  $0,225m_0c^2$ .      D.  $0,25m_0c^2$ .

**Ví dụ 4:** Biết khối lượng của electron  $9,1.10^{-31}$  (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3.10^8$  (m/s). Động năng của electron chuyển động với tốc độ  $10^8$  m/s là

- A.  $4,968.10^{-15}$  J.      B.  $4,550.10^{-15}$  J.      C.  $4,267.10^{-15}$  J.      D.  $4,765.10^{-15}$  J.

**Ví dụ 5:** (ĐH-2011) Tốc độ ánh sáng trong chân không là  $3.10^8$  m/s. 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.  $2,41.10^8$  m/s.      B.  $2,75.10^8$  m/s.      C.  $1,67.10^8$  m/s.      D.  $2,24.10^8$  m/s.

**Ví dụ 6:** Tốc độ ánh sáng trong chân không là  $3.10^8$  m/s. Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng toàn phần của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng

- A.  $2,4.10^8$  m/s.      B.  $2,7.10^8$  m/s.      C.  $1,7.10^8$  m/s.      D.  $2,6.10^8$  m/s.

**Ví dụ 7:** Coi tốc độ ánh sáng trong chân không  $3.10^8$  (m/s). Khi năng lượng của vật biến thiên  $4,39$  J thì khối lượng của vật biến thiên bao nhiêu?

- A.  $4,65.10^{-17}$  kg.      B.  $4,55.10^{-17}$  kg.      C.  $3,65.10^{-17}$  kg.      D.  $4,88.10^{-17}$  kg.

**Ví dụ 8 (8+):** Biết khối lượng của electron  $9,1.10^{-31}$  (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không  $3.10^8$  (m/s). Có thể gia tốc cho electron từ trạng thái nghỉ đến động năng bằng bao nhiêu nếu độ tăng tương đối của khối lượng bằng 6%.

- A.  $8,2.10^{-14}$  J.      B.  $8,7.10^{-14}$  J.      C.  $4,1.10^{-15}$  J.      D.  $4,9.10^{-15}$  J.

**Ví dụ 9 (8+):** Biết khối lượng của electron  $9,1.10^{-31}$  (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3.10^8$  (m/s). Công cần thiết để tăng tốc một electron từ trạng thái nghỉ đến tốc độ  $0,56c$  là

- A.  $1,695.10^{-14}$  J.      B.  $1,267.10^{-14}$  J.      C.  $1,267.10^{-15}$  J.      D.  $8,7.10^{-16}$  J.

**Ví dụ 10 (8+):** Biết electron có khối lượng  $9,1.10^{-31}$  (kg), có điện tích  $-1,6.10^{-19}$  C và tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3.10^8$  (m/s). Tốc độ của 1 electron tăng tốc qua hiệu điện thế  $10^5$  V gần giá trị nào nhất sau đây?

- A.  $1,9.10^8$  m/s.      B.  $0,8.10^8$  m/s.      C.  $1,2.10^8$  m/s.      D.  $1,6.10^8$  m/s.

### Đáp án

1A	2B	3D	4A	5D	6D	7D	8D	9A	10D
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

## BÀI 2: NĂNG LƯỢNG LK HẠT NHÂN. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

### TRẮC NGHIỆM ĐỊNH TÍNH MẪU

**Câu 1:** Năng lượng liên kết riêng của một hạt nhân được tính bằng

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

**Câu 2:** Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết

- A. tính trung bình cho một nuclôn.
- B. tính riêng cho hạt nhân ấy.
- C. của một cặp prôtôn-prôtôn.
- D. của một cặp prôtôn-notrôn (notron).

**Câu 3:** Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì có

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

**Câu 4:** Hạt nhân càng bền vững khi có

- A. năng lượng liên kết riêng càng lớn.
- B. số prôtôn càng lớn.
- C. số nuclôn càng lớn.
- D. năng lượng liên kết càng lớn.

**Câu 5:** Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì

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

**Câu 6:** Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là  $A_X, A_Y, A_Z$  với  $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$ . Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là  $\Delta E_X, \Delta E_Y, \Delta E_Z$  với  $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$ . Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là

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

**Câu 7:** Các phản ứng hạt nhân tuân theo định luật bảo toàn

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

**Câu 8:** Trong phản ứng hạt nhân có sự bảo toàn

- A. số proton.
- B. số nuclôn.
- C. số notron.
- D. động năng.

## NGHIÊM CĂM IN HOẶC PHOTO

**Câu 9:** Trong phản ứng hạt nhân, không có sự bảo toàn

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

**Câu 10:** Định luật bảo toàn nào sau đây **không** áp dụng được trong phản ứng hạt nhân?

- A. Định luật bảo toàn điện tích.  
B. Định luật bảo toàn khối lượng.  
C. Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần.  
D. Định luật bảo toàn số nuclôn (số khối A).

**Câu 11:** Trong phản ứng hạt nhân, không có sự bảo toàn

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

**Câu 12:** Khi nói về phản ứng hạt nhân, phát biểu nào sau đây là đúng?

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

**Câu 13:** Hạt nhân bền vững nhất trong các hạt nhân  ${}_{92}^{235}\text{U}$ ,  ${}_{55}^{137}\text{Cs}$ ,  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$  và  ${}_{2}^4\text{He}$  là

- A.  ${}_{2}^4\text{He}$ . B.  ${}_{92}^{235}\text{U}$ . C.  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ . D.  ${}_{55}^{137}\text{Cs}$ .

**Câu 14:** Cho phản ứng hạt nhân:  ${}_{84}\text{Po}^{210} \rightarrow X + {}_{82}\text{Pb}^{206}$ . Hạt X là:

- A.  ${}_{2}\text{He}^4$ . B.  ${}_{1}\text{H}^3$ . C.  ${}_{1}\text{H}^1$ . D.  ${}_{2}\text{He}^3$ .

**Câu 15:** Trong phản ứng hạt nhân:  ${}_{9}\text{F}^{19} + \text{p} \rightarrow {}_{8}\text{O}^{16} + X$ , hạt X là

- A. êlectron. B. pôzitron. C. prôtôn. D. hạt  $\alpha$ .

**Câu 16:** Cho phản ứng hạt nhân:  ${}_{2}\text{He}^4 + {}_{13}\text{Al}^{27} \rightarrow {}_{Z}\text{X}^A + {}_{0}\text{n}^1$ . Hạt nhân X là

- A.  ${}_{15}\text{P}^{30}$ . B.  ${}_{15}\text{P}^{31}$ . C.  ${}_{8}\text{O}^{16}$ . D.  ${}_{11}\text{Na}^{23}$ .

**Câu 17:** Giả sử ban đầu có Z prôtôn và N notron đứng yên, chưa liên kết với nhau, khối lượng tổng cộng là  $m_0$ , khi chúng kết hợp lại với nhau để tạo thành một hạt nhân thì có khối lượng  $m$ . Gọi E là năng lượng liên kết của hạt nhân đó và c là vận tốc ánh sáng trong chân không. Biểu thức nào sau đây luôn đúng?

- A.  $m = m_0$ . B.  $E = 0,5(m_0 - m)c^2$ .  
C.  $m > m_0$ . D.  $m < m_0$ .

**Câu 18:** Phản ứng hạt nhân kích thích

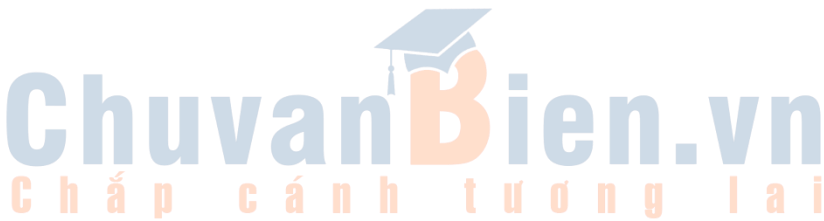
- A. luôn là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.
- B. luôn là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
- C. các hạt đạn bắn vào hạt nhân bia.
- D. không tuân theo định luật bảo toàn điện tích.

**Câu 19:** Năng lượng liên kết của một hạt nhân

- A. là năng lượng liên kết của electron và hạt nhân.
- B. càng lớn thì hạt nhân càng bền.
- C. càng nhỏ thì hạt nhân càng bền.
- D. có thể bằng 0 với các hạt nhân đặc biệt.

**Đáp án**

<b>1D</b>	<b>2A</b>	<b>3A</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>	<b>6A</b>	<b>7D</b>	<b>8B</b>	<b>9D</b>	<b>10B</b>
<b>11D</b>	<b>12D</b>	<b>13C</b>	<b>14A</b>	<b>15D</b>	<b>16A</b>	<b>17D</b>	<b>18C</b>	<b>19D</b>	





## DẠNG 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT HẠT NHÂN

**Ví dụ 1:** Xét đồng vị Honmi  ${}_{67}\text{Ho}^{165}$  hạt nhân có khối lượng  $m_{\text{Ho}} = 164,9303\text{u}$ . Biết khối lượng của các hạt:  $m_p = 1,007276\text{u}$ ;  $m_n = 1,008665\text{u}$ . Độ hụt khối của hạt nhân đó là

- A. 1,406u.                      B. 1,302u.                      C. 1,548u.                      D. 1,544u.

**Ví dụ 2:** Xét đồng vị Curi  ${}_{96}\text{Cm}^{242}$  hạt nhân có khối lượng  $m_{\text{Cm}} = 242,0588\text{u}$ . Biết khối lượng của các hạt:  $m_p = 1,007276\text{u}$ ;  $m_n = 1,008665\text{u}$ ;  $uc^2 = 931,5\text{ MeV}$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}_{96}\text{Cm}^{242}$  là

- A. 1747 MeV.                      B. 1774 MeV.                      C. 1847 MeV.                      D. 1874 MeV.

**Ví dụ 3:** (ĐH – 2010) Cho khối lượng của prôtôn; notron;  ${}_{18}\text{Ar}^{40}$ ;  ${}_{3}\text{Li}^6$  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  ${}_{3}\text{Li}^6$  thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  ${}_{18}\text{Ar}^{40}$

- 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.

**Ví dụ 4:** (ĐH – 2012) Các hạt nhân đơteri  ${}_{1}\text{H}^2$ ; triti  ${}_{1}\text{H}^3$ , heli  ${}_{2}\text{He}^4$  có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV và 28,16 MeV. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là

- A.  ${}_{1}\text{H}^2$ ;  ${}_{2}\text{He}^4$ ;  ${}_{1}\text{H}^3$ .                      B.  ${}_{1}\text{H}^2$ ;  ${}_{1}\text{H}^3$ ;  ${}_{2}\text{He}^4$ .                      C.  ${}_{2}\text{He}^4$ ;  ${}_{1}\text{H}^3$ ;  ${}_{1}\text{H}^2$ .                      D.  ${}_{1}\text{H}^3$ ;  ${}_{2}\text{He}^4$ ;  ${}_{1}\text{H}^2$ .

**Ví dụ 5:** Cho:  $m_n = 1,674927\text{u}$ ;  $m_p = 1,00728\text{u}$ ;  $m_n = 1,00867\text{u}$ ;  $1\text{u} = 1,66058 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$ ;  $1\text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ . Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân  ${}_{49}\text{In}^{115}$  thành các nuclôn riêng biệt bằng

- A. 872,7 MeV.                      B. 989,4 MeV.                      C. 957,3 MeV.                      D. 958,9 MeV.

**Ví dụ 6:** Tính năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 gam  ${}_{2}\text{He}^4$  từ các prôtôn và notron. Cho biết độ hụt khối hạt nhân  ${}_{2}\text{He}^4$  là  $\Delta m = 0,0304\text{u}$ ;  $1\text{u} = 931\text{ (MeV}/c^2)$ ;  $1\text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13}\text{ (J)}$ . Biết số Avôgadrô  $6,02 \cdot 10^{23}/\text{mol}$ , khối lượng mol của  ${}_{2}\text{He}^4$  là  $4\text{ g/mol}$ .

- A.  $66 \cdot 10^{10}\text{ (J)}$ .                      B.  $66 \cdot 10^{11}\text{ (J)}$ .                      C.  $68 \cdot 10^{10}\text{ (J)}$ .                      D.  $66 \cdot 10^{11}\text{ (J)}$ .

**Ví dụ 7:** Cho khối lượng của hạt nhân  ${}_{26}\text{Fe}^{56}$ ; prôtôn và notron lần lượt là 55,934939u; 1,0073u và 1,0087u. Lấy  $1\text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ ;  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ . Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 mol  ${}_{26}\text{Fe}^{56}$  từ các nuclôn gần giá trị nào nhất sau đây?

- A.  $2,74 \cdot 10^6\text{ J}$ .                      B.  $2,74 \cdot 10^{12}\text{ J}$ .                      C.  $4,64 \cdot 10^6\text{ J}$ .                      D.  $4,64 \cdot 10^{13}\text{ J}$ .

**Ví dụ 8 (+):** Cho phản ứng hạt nhân:  $\text{T} + \text{D} \rightarrow {}_{2}\text{He}^4 + \text{n}$ . Xác định năng lượng liên kết riêng của hạt nhân T. Cho biết độ hụt khối của D là 0,0024u; năng lượng liên kết riêng của  ${}_{2}\text{He}^4$  là 7,0756 (MeV/nuclon) và tổng năng lượng nghỉ các hạt trước phản

## NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là 17,6 (MeV). Lấy  $1uc^2 = 931$  (MeV).

A. 2,7187 (MeV/nuclon).

B. 2,823 (MeV/nuclon).

C. 2,834 (MeV/nuclon).

D. 2,7186 (MeV/nuclon).

**Ví dụ 9 (8+):** Cho phản ứng hạt nhân:  $D + D \rightarrow {}_2\text{He}^3 + {}_0n^1$ . Xác định năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}_2\text{He}^3$ . 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),  $1uc^2 = 931$  (MeV).

A. 7,7187 (MeV).

B. 7,7188 (MeV).

C. 7,7189 (MeV).

D. 7,7186 (MeV).

C h ấ p c á n h Đ á p á n t ư ớ n g l a i

1A	2B	3B	4C	5C	6C	7D	8B	9C	
----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

  
C h ấ p c á n h t ư ớ n g l a i

## DẠNG 2: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN NĂNG LƯỢNG PHẢN ỨNG HẠT NHÂN TỎA, THU

### 1. Năng lượng phản ứng hạt nhân

**Ví dụ 1:** (THPTQG - 2017) Trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng là 37,9638 u và tổng khối lượng nghỉ các hạt sau phản ứng là 37,9656 u. Lấy  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Phản ứng này

- A. tỏa năng lượng 16,8 MeV.      B. thu năng lượng 1,68 MeV.  
C. thu năng lượng 16,8 MeV.      D. tỏa năng lượng 1,68 MeV.

**Ví dụ 2:** Dùng proton bắn vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  thì thu được hai hạt nhân giống nhau X. Biết  $m_p = 1,0073 \text{ u}$ ,  $m_{\text{Li}} = 7,014 \text{ u}$ ,  $m_X = 4,0015 \text{ u}$ ,  $1 \text{ u} \cdot c^2 = 931,5 \text{ MeV}$ . Phản ứng này thu hay tỏa bao nhiêu năng lượng ?

- A. Phản ứng tỏa năng lượng, năng lượng tỏa ra là 12 MeV.  
B. Phản ứng thu năng lượng, năng lượng cần cung cấp cho phản ứng là 12 MeV.  
C. Phản ứng tỏa năng lượng, năng lượng tỏa ra là 17 MeV.  
D. Phản ứng thu năng lượng, năng lượng cần cung cấp cho phản ứng là 17 MeV.

**Ví dụ 3:** (CĐ - 2007) Xét một phản ứng hạt nhân:  ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_2\text{He}^3 + {}_0\text{n}^1$ . Biết khối lượng của các hạt nhân:  $m_{\text{H}} = 2,0135 \text{ u}$ ;  $m_{\text{He}} = 3,0149 \text{ u}$ ;  $m_{\text{n}} = 1,0087 \text{ u}$ ;  $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng phản ứng trên tỏa ra là

- A. 7,4990 MeV.      B. 2,7390 MeV.      C. 1,8820 MeV.      D. 3,1654 MeV.

**Ví dụ 4:** Tính năng lượng cần thiết để tách hạt nhân  ${}^8\text{O}^{16}$  thành 4 hạt nhân heli. Cho khối lượng của các hạt:  $m_{\text{O}} = 15,9949 \text{ u}$ ;  $m_{\alpha} = 4,0015 \text{ u}$ ;  $1 \text{ u} \cdot c^2 = 931,5 \text{ MeV}$ .

- A. 10,34 MeV.      B. 12,04 MeV.      C. 10,38 MeV.      D. 13,2 MeV.

**Ví dụ 5:** Xét phản ứng hạt nhân:  $\text{D} + \text{Li} \rightarrow \text{n} + \text{X}$ . Cho động năng của các hạt D, Li, n và X lần lượt là: 4 (MeV); 0; 12 (MeV) và 6 (MeV). Lựa chọn các phương án sau:

- A. Phản ứng thu năng lượng 14 MeV.      B. Phản ứng thu năng lượng 13 MeV.  
C. Phản ứng tỏa năng lượng 14 MeV.      D. Phản ứng tỏa năng lượng 13 MeV.

**Ví dụ 6:** (ĐH-2009) Cho phản ứng hạt nhân:  ${}_1\text{T}^3 + {}_1\text{D}^2 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + \text{X}$ . Lấy độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D, hạt nhân He lần lượt là 0,009106 u; 0,002491 u; 0,030382 u và  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng tỏa ra của phản ứng xấp xỉ bằng

- A. 15,017 MeV.      B. 200,025 MeV.      C. 17,498 MeV.      D. 21,076 MeV.

**Ví dụ 7:** Tìm năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân  $\text{U}234$  phóng xạ tia  $\alpha$  và tạo thành đồng vị Thôri  $\text{Th}230$ . Cho các năng lượng liên kết riêng của hạt  $\alpha$  là 7,1 MeV/nuclôn, của  $\text{U}234$  là 7,63 MeV/nuclôn, của  $\text{Th}230$  là 7,7 MeV/nuclôn.

- A. 13,98 MeV.      B. 10,82 MeV.      C. 11,51 MeV.      D. 17,24 MeV.

**2. Năng lượng hạt nhân**

**Ví dụ 1:** (CĐ-2010) Cho phản ứng hạt nhân  ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^3 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + {}_0\text{n}^1 + 17,6 \text{ MeV}$ . Biết số Avôgadrô  $6,02 \cdot 10^{23}/\text{mol}$ , khối lượng mol của  $\text{He}^4$  là  $4 \text{ g/mol}$  và  $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ (J)}$ . Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được  $1 \text{ g}$  khí heli xấp xỉ bằng

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

**Ví dụ 2 (8+):** (ĐH-2012) Tổng hợp hạt nhân heli  ${}_2\text{He}^4$  từ phản ứng hạt nhân:  ${}_1\text{H}^1 + {}_3\text{Li}^7 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + \text{X}$ . Biết số Avôgadrô  $6,02 \cdot 10^{23}/\text{mol}$ . Mỗi phản ứng trên tỏa năng lượng  $17,3 \text{ MeV}$ . Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được  $0,5 \text{ mol}$  heli là

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

**Ví dụ 3 (8+):** Giả sử có phản ứng hạt nhân:  ${}_8\text{O}^{16} \rightarrow {}_2\text{He}^4 + 3{}_Z\text{X}^A$ . Biết số Avôgadrô  $6,02 \cdot 10^{23}/\text{mol}$ . Mỗi phản ứng trên thu năng lượng  $10,34 \text{ MeV}$ . Để tạo ra  $1 \text{ mol}$  heli theo phản ứng trên thì năng lượng cần thiết tối thiểu gần giá trị nào nhất sau đây?

- A.**  $6,2 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$ .      **B.**  $2,6 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$ .      **C.**  $1,6 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$ .      **D.**  $2,1 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$ .

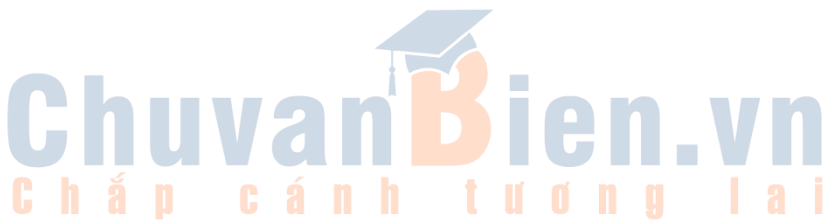
**Đáp án**

**1. Năng lượng phản ứng hạt nhân**

<b>1B</b>	<b>2C</b>	<b>3D</b>	<b>4A</b>	<b>5C</b>	<b>6C</b>	<b>7A</b>			
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	--	--	--

**2. Năng lượng hạt nhân**

<b>1D</b>	<b>2B</b>	<b>3C</b>		
-----------	-----------	-----------	--	--



### DẠNG 3: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN PHẢN ỨNG HẠT NHÂN KÍCH THÍCH

#### 1. Tổng động năng của các hạt sau phản ứng

**Ví dụ 1 (8+):** Một hạt  $\alpha$  có động năng 3,9 MeV đến đập vào hạt nhân  ${}_{13}\text{Al}^{27}$  đứng yên gây nên phản ứng hạt nhân  $\alpha + {}_{13}\text{Al}^{27} \rightarrow n + {}_{15}\text{P}^{30}$ . Tính tổng động năng của các hạt sau phản ứng. Cho  $m_\alpha = 4,0015\text{u}$ ;  $m_n = 1,0087\text{u}$ ;  $m_{\text{Al}} = 26,97345\text{u}$ ;  $m_p = 29,97005\text{u}$ ;  $1\text{uc}^2 = 931 \text{ (MeV)}$ .

- A. 17,4 (MeV).      B. 0,54 (MeV).      C. 0,5 (MeV).      D. 0,4 (MeV).

**Ví dụ 2 (8+):** Dùng proton có động năng 5,45 (MeV) bắn phá hạt nhân  ${}_{4}\text{Be}^9$  đứng yên tạo ra hai hạt nhân mới là hạt nhân  ${}_{3}\text{Li}^6$  hạt nhân X. Biết động năng của hạt nhân Li là 3,05 (MeV). Cho khối lượng của các hạt nhân:  $m_{\text{Be}} = 9,01219\text{u}$ ;  $m_p = 1,0073\text{u}$ ;  $m_{\text{Li}} = 6,01513\text{u}$ ;  $m_X = 4,0015\text{u}$ ;  $1\text{uc}^2 = 931 \text{ (MeV)}$ . Tính động năng của hạt X.

- A. 8,11 MeV.      B. 5,06 MeV.      C. 5,07 MeV.      D. 5,08 MeV.

**Ví dụ 3 (8+):** Hạt  $\alpha$  có động năng  $W_\alpha$  đến va chạm với hạt nhân  ${}_{7}\text{N}^{14}$  đứng yên, gây ra phản ứng:  $\alpha + {}_{7}\text{N}^{14} \rightarrow {}_{1}\text{H}^1 + X$ . Cho biết khối lượng các hạt nhân:  $m_\alpha = 4,0015\text{u}$ ;  $m_p = 1,0073\text{u}$ ;  $m_N = 13,9992\text{u}$ ;  $m_X = 16,9947\text{u}$ ;  $1\text{uc}^2 = 931 \text{ (MeV)}$ . Động năng tối thiểu của hạt  $\alpha$  để phản ứng xảy ra là

- A. 1,21 MeV.      B. 1,32 MeV.      C. 1,24 MeV.      D. 2 MeV.

**Ví dụ 4 (8+):** Hạt  $\alpha$  có động năng 6,3 (MeV) bắn vào một hạt nhân  ${}_{4}\text{Be}^9$  đứng yên, gây ra phản ứng:  $\alpha + {}_{4}\text{Be}^9 \rightarrow {}_{6}\text{C}^{12} + n$ . Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 5,7 (MeV), động năng của hạt C gấp 5 lần động năng hạt n. Động năng của hạt nhân n là

- A. 9,8 MeV.      B. 9 MeV.      C. 10 MeV.      D. 2 MeV.

**Ví dụ 5 (8+):** Bắn một hạt  $\alpha$  có động năng 4,21 MeV vào hạt nhân nito đang đứng yên gây ra phản ứng:  ${}_{7}\text{N}^{14} + \alpha \rightarrow {}_{8}\text{O}^{17} + p$ . Biết phản ứng này thu năng lượng là 1,21 MeV và động năng của hạt O gấp 2 lần động năng hạt p. Động năng của hạt nhân p là

- A. 1,0 MeV.      B. 3,6 MeV.      C. 1,8 MeV.      D. 2,0 MeV.

**Ví dụ 6 (8+):** Cho hạt proton có động năng 1,2 (MeV) bắn phá hạt nhân  ${}_{3}\text{Li}^7$  đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X giống nhau nhưng tốc độ chuyển động thì gấp đôi nhau. Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 17,4 (MeV) và không sinh ra bức xạ  $\gamma$ . Động năng của hạt nhân X có tốc độ lớn hơn là

- A. 3,72 MeV.      B. 6,2 MeV.      C. 12,4 MeV.      D. 14,88 MeV.

**Ví dụ 7 (8+):** Hạt A có động năng  $W_A$  bắn vào một hạt nhân B đứng yên, gây ra phản ứng:  $A + B \rightarrow C + D$ . Hai hạt sinh ra có cùng độ lớn vận tốc và khối lượng lần lượt là  $m_C$  và  $m_D$ . Cho biết tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng nhiều

## NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là  $\Delta E$  và không sinh ra bức xạ  $\gamma$ .  
Tính động năng của hạt nhân C.

- A.  $W_C = m_D(W_A + \Delta E)/(m_C + m_D)$ .      B.  $W_C = (W_A + \Delta E).(m_C + m_D)/m_C$ .  
C.  $W_C = (W_A + \Delta E).(m_C + m_D)/m_D$ .      D.  $W_C = m_C(W_A + \Delta E)/(m_C + m_D)$ .

**Ví dụ 8 (8,5+):** Bắn hạt  $\alpha$  vào hạt nhân  ${}^7\text{N}^{14}$  đứng yên có phản ứng:  ${}^7\text{N}^{14} + \alpha \rightarrow {}^8\text{O}^{17} + p$ . Các hạt sinh ra có cùng vectơ vận tốc. Cho khối lượng hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối của nó. Tỷ số tốc độ của hạt nhân ôxi và tốc độ hạt  $\alpha$  là

- A. 2/9.      B. 3/4.      C. 17/81.      D. 4/21.

**Ví dụ 9 (8,5+):** Bắn hạt  $\alpha$  vào hạt nhân  ${}^7\text{N}^{14}$  đứng yên có phản ứng:  ${}^7\text{N}^{14} + 2\alpha^4 \rightarrow {}^8\text{O}^{17} + {}^1\text{p}^1$ . Các hạt sinh ra có cùng vectơ vận tốc. Cho khối lượng hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối của nó. Tỷ số động năng của hạt nhân ôxi và động năng hạt  $\alpha$  là

- A. 2/9.      B. 3/4.      C. 17/81.      D. 1/81.

**Ví dụ 10 (8,5+):** Bắn hạt  $\alpha$  vào hạt nhân nitơ N14 đứng yên, xảy ra phản ứng tại thành một hạt nhân ôxi và một hạt proton. Biết rằng hai hạt sinh ra có vectơ vận tốc như nhau, phản ứng thu năng lượng 1,21 (MeV). Cho khối lượng của các hạt nhân thỏa mãn:  $m_{\text{O}m_\alpha} = 0,21(m_{\text{O}} + m_p)^2$  và  $m_{\text{p}m_\alpha} = 0,012(m_{\text{O}} + m_p)^2$ . Động năng hạt  $\alpha$  là

- A. 1,555 MeV.      B. 1,656 MeV.      C. 1,958 MeV.      D. 2,559 MeV.

**Ví dụ 11 (8,5+):** Phản ứng hạt nhân:  ${}^1\text{H}^2 + {}^1\text{H}^3 \rightarrow {}^2\text{He}^4 + {}^0\text{n}^1$  toả ra năng lượng 17,6 MeV. Giả sử ban đầu động năng các hạt không đáng kể. Coi khối lượng xấp xỉ số khối. Động năng của  ${}^0\text{n}^1$  là

- A. 10,56 MeV.      B. 7,04 MeV.      C. 14,08 MeV.      D. 3,52 MeV.

**Ví dụ 12 (9+):** Hạt nhân  $\alpha$  có động năng 5,3 (MeV) bắn phá hạt nhân  ${}^4\text{Be}^9$  đứng yên và gây ra phản ứng:  ${}^4\text{Be}^9 + \alpha \rightarrow n + X$ . Hai hạt sinh ra có phương vector vận tốc vuông góc với nhau. Cho biết tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là 5,6791 MeV, khối lượng của các hạt:  $m_\alpha = 3,968\text{mn}$ ;  $m_X = 11,8965\text{mn}$ . Động năng của hạt X là

- A. 0,92 MeV.      B. 0,95 MeV.      C. 0,84 MeV.      D. 0,75 MeV.

**Ví dụ 13 (9+):** Dùng một proton có động năng 5,58 (MeV) bắn phá hạt nhân  ${}^{11}\text{Na}^{23}$  đứng yên sinh ra hạt  $\alpha$  và hạt nhân X và không kèm theo bức xạ  $\gamma$ . Biết năng lượng toả ra trong phản ứng chuyển hết thành động năng của các hạt tạo thành, động năng của hạt  $\alpha$  là 6,6 (MeV) và động năng hạt X là 2,648 (MeV). Cho khối lượng các hạt tính theo u bằng số khối. Góc tạo bởi hướng chuyển động của hạt  $\alpha$  và hướng chuyển động hạt proton là

- A. 147°.      B. 148°.      C. 150°.      D. 120°.

**Ví dụ 14 (9+):** Bắn một prôtôn vào hạt nhân  ${}_3\text{Li}^7$  đứng yên. Phản ứng hạt nhân sinh ra hai hạt nhân X giống nhau và có cùng tốc độ. Biết tốc độ của prôtôn bằng 4 lần tốc độ hạt nhân X. Coi khối lượng của các hạt nhân bằng số khối theo đơn vị u. Góc tạo bởi phương chuyển động của hai hạt X là .

- A.  $60^\circ$ .      B.  $90^\circ$ .      C.  $120^\circ$ .      D.  $150^\circ$ .

**Ví dụ 15 (9+):** Hạt  $\alpha$  có động năng 5 MeV bắn vào một hạt nhân  ${}_4\text{Be}^9$  đứng yên, gây ra phản ứng tạo thành một hạt C12 và một hạt notron. Hai hạt sinh ra có vector vận tốc hợp với nhau một góc  $80^\circ$ . Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 5,6 MeV. Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối. Động năng của hạt nhân C có thể bằng

- A. 7 MeV.      B. 0,589 MeV.      C. 8 MeV.      D. 2,5 MeV.

**Ví dụ 16 (9+):** Bắn hạt  $\alpha$  có động năng 4 (MeV) vào hạt nhân nito  ${}_7\text{N}^{14}$  đứng yên, xảy ra phản ứng hạt nhân:  $\alpha + {}_7\text{N}^{14} \rightarrow {}_8\text{O}^{17} + p$ . Biết động năng của hạt prôtôn là 2,09 (MeV) và hạt prôtôn chuyển động theo hướng hợp với hướng chuyển động của hạt  $\alpha$  một góc  $60^\circ$ . Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối. Xác định năng lượng của phản ứng tỏa ra hay thu vào.

- A. Phản ứng tỏa năng lượng 2,1 MeV.      B. Phản ứng thu năng lượng 1,2 MeV.  
C. Phản ứng tỏa năng lượng 1,2 MeV.      D. Phản ứng thu năng lượng 2,1 MeV.

**Ví dụ 17 (9+):** Dùng chùm proton bắn phá hạt nhân  ${}_3\text{Li}^7$  đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X giống nhau có cùng động năng là W nhưng bay theo hai hướng hợp với nhau một góc  $\varphi$  và không sinh ra tia gama. Biết tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng chuyển nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt tạo thành là  $2W/3$ . Coi khối lượng hạt nhân đo bằng đơn vị khối lượng nguyên tử gần bằng số khối của nó thì

- A.  $\cos\varphi = -7/8$ .      B.  $\cos\varphi = +7/8$ .      C.  $\cos\varphi = 5/6$ .      D.  $\cos\varphi = -5/6$ .

**Ví dụ 18 (8+):** Người ta dùng hạt prôtôn bắn vào một hạt nhân bia đứng yên, để gây ra phản ứng tạo thành hai hạt giống nhau, bay ra với cùng động năng và theo các hướng lập với nhau một góc  $120^\circ$ . Biết số khối của hạt nhân bia lớn hơn 3. Phản ứng trên tỏa hay thu năng lượng?

- A. Không đủ dữ liệu để kết luận.  
B. Phản ứng trên là phản ứng thu năng lượng.  
C. Phản ứng trên là phản ứng tỏa năng lượng.  
D. Phản ứng trên là phản ứng không tỏa năng lượng, không thu năng lượng.

**Ví dụ 19 (8+):** Một proton có khối lượng m có tốc độ  $v_p$  bắn vào hạt nhân bia đứng yên  $\text{Li}^7$ . Phản ứng tạo ra 2 hạt X giống hệt nhau có khối lượng  $m_x$  bay ra với vận tốc có độ lớn bằng nhau và hợp với nhau một góc  $120^\circ$ . Tốc độ của các hạt X là

- A.  $v_x = \sqrt{3}m_p v_p / m_x$ .      B.  $v_x = m_p v_p / (m_x \sqrt{3})$ .  
C.  $v_x = m_p v_p / m_x$ .      D.  $v_x = \sqrt{3}m_p v_x / m_p$ .

## NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

**Ví dụ 20 (9,5+):** Hạt neutron có động năng 2 (MeV) bắn vào hạt nhân  ${}^6_3\text{Li}$  đứng yên, gây ra phản ứng hạt nhân tạo thành một hạt  $\alpha$  và một hạt T. Các hạt  $\alpha$  và T bay theo các hướng hợp với hướng tới của hạt neutron những góc tương ứng bằng  $15^\circ$  và  $30^\circ$ . Bỏ qua bức xạ  $\gamma$ . Phản ứng thu hay tỏa năng lượng? (cho tỷ số giữa các khối lượng hạt nhân bằng tỷ số giữa các số khối của chúng).

A. 17,4 (MeV).    B. 0,5 (MeV).    C. -1,3 (MeV).    D. -1,66 (MeV).

**Ví dụ 21 (9,5+):** Dùng chùm proton có động năng 1 (MeV) bắn phá hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X có bản chất giống nhau và không kèm theo bức xạ  $\gamma$ . Biết hai hạt bay ra đối xứng với nhau qua phương chuyển động của hạt proton và hợp với nhau một góc  $170,5^\circ$ . Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối. Cho biết phản ứng thu hay tỏa bao nhiêu năng lượng?

A. tỏa 16,4 (MeV).    B. thu 0,5 (MeV).    C. thu 0,3 (MeV).    D. tỏa 17,2 (MeV).

### Đáp án

1D	2B	3A	4D	5A	6D	7D	8A	9C	10A
11C	12A	13C	14C	15B	16B	17D	18B	19C	20D
21D									





### BÀI 3: PHÓNG XẠ. PHÂN HẠCH. NHIỆT HẠCH

#### TRẮC NGHIỆM ĐỊNH TÍNH MẪU

**Câu 1:** Phát biểu nào là sai?

- A. Các đồng vị phóng xạ đều không bền.
- B. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn.
- C. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số proton nhưng có số notrôn (notron) khác nhau gọi là đồng vị.
- D. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có số notrôn khác nhau nên tính chất hóa học khác nhau.

**Câu 2:** Trong không khí, tia phóng xạ nào sau đây có tốc độ nhỏ nhất?

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

**Câu 3:** Tia nào sau đây không phải là tia phóng xạ:

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

**Câu 4:** Khi nói về tia  $\gamma$ , phát biểu nào sau đây **sai**?

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

**Câu 5:** 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 6:** Khi nói về tia  $\alpha$ , phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Tia  $\alpha$  phóng ra từ hạt nhân với tốc độ bằng 2000 m/s.
- B. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia  $\alpha$  bị lệch về phía bản âm của tụ điện.
- C. Khi đi trong không khí, tia  $\alpha$  làm ion hóa không khí và mất dần năng lượng.
- D. Tia  $\alpha$  là dòng các hạt nhân heli ( ${}^4_2\text{He}$ ).

**Câu 7:** Phóng xạ  $\beta^-$  là

- A. sự giải phóng electron (electron) từ lớp electron ngoài cùng của nguyên tử.
- B. phản ứng hạt nhân không thu và không tỏa năng lượng.
- C. phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
- D. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

## NGHIÊM CẨM IN HOẠC PHOTO

**Câu 8:** Với  $f_1, f_2, f_3$  lần lượt là tần số của tia hồng ngoại, tia tử ngoại và tia gamma (tia  $\gamma$ ) thì

- A.  $f_3 > f_2 > f_1$ .      B.  $f_1 > f_3 > f_2$ .      C.  $f_3 > f_1 > f_2$ .      D.  $f_2 > f_1 > f_3$ .

**Câu 9:** Cho 4 tia phóng xạ: tia  $\alpha$ , tia  $\beta^+$ , tia  $\beta^-$  và tia  $\gamma$  đi vào một miền có điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện. Tia phóng xạ không bị lệch khỏi phương truyền ban đầu là

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

**Câu 10:** Cho chùm tia phóng xạ vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với từ trường thì tia không bị lệch là

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

**Câu 11:** Trong các tia sau, tia khác bản chất với các còn lại là

- A. tia alpha.      B. tia beta trừ.      C. tia beta cộng.      D. tia gamma.

**Câu 12:** Với  $T$  là chu kì bán rã,  $\lambda$  là hằng số phóng xạ của một chất phóng xạ. Coi  $\ln 2 = 0,693$ , mối liên hệ giữa  $T$  và  $\lambda$  là

- A.  $T = \ln 2 / \lambda$ .      B.  $T = 0,5 \ln \lambda$ .      C.  $T = \lambda / 0,693$ .      D.  $\lambda = T \ln 2$ .

**Câu 13:** Trong quá trình phóng xạ của một chất, số hạt nhân phóng xạ

A. giảm đều theo thời gian.

B. giảm theo đường hypebol.

C. không giảm.

D. giảm theo quy luật hàm số mũ.

**Câu 14:** Gọi  $N_0$  là số hạt nhân của một chất phóng xạ ở thời điểm  $t = 0$  và  $\lambda$  là hằng số phóng xạ của nó. Theo định luật phóng xạ, công thức tính số hạt nhân chưa phân rã của chất phóng xạ ở thời điểm  $t$  là

- A.  $N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ .      B.  $N_0 \ln(2e^{-\lambda t})$ .      C.  $0,5 N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ .      D.  $N_0 \cdot e^{\lambda t}$ .

**Câu 15:** Một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ  $\lambda$ . Ở thời điểm ban đầu có  $N_0$  hạt nhân. Số hạt nhân đã bị phân rã sau thời gian  $t$  là

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

**Câu 16:** Trong quá trình phân rã hạt nhân  ${}_{92}\text{U}^{238}$  thành hạt nhân  ${}_{92}\text{U}^{234}$ , đã phóng ra một hạt  $\alpha$  và hai hạt

- A. prôtôn.      B. notrôn.      C. pôzitron.      D. êlectrôn.

**Câu 17:** Hạt nhân  ${}_6\text{C}^{14}$  sau một lần phóng xạ tạo ra hạt nhân  ${}_7\text{N}^{14}$ . Đây là

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

**Câu 18:** Hạt nhân  ${}_{88}\text{Ra}^{226}$  biến đổi thành hạt nhân  ${}_{86}\text{Rn}^{222}$  do phóng xạ

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

**Câu 19:** Hạt nhân  ${}_{6}\text{C}^{14}$  phóng xạ  $\beta^-$ . Hạt nhân con sinh ra có số proton và notron lần lượt là

- A. 5p và 6n.      B. 6p và 7n.      C. 7p và 7n.      D. 7p và 6n.

**Câu 20:** Khi nói về sự phóng xạ, phát biểu nào dưới đây là đúng?

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

**Câu 21:** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về hiện tượng phóng xạ?

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

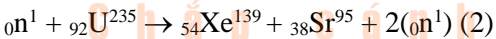
**Câu 22:** Phản ứng phân hạch

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

**Câu 23:** Hiện tượng phân hạch

- A. không thể tạo ra phản ứng dây chuyền.  
B. là hiện tượng các hạt nhân nhẹ kết hợp với nhau.  
C. các hạt nhân nặng vỡ ra thành các hạt khác.  
D. là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

**Câu 24:** Có hai phản ứng hạt nhân:



Phản ứng nào ứng với sự phóng xạ? Phản ứng nào ứng với sự phân hạch?

- A. Cả hai phản ứng đều ứng với sự phóng xạ.  
B. Cả hai phản ứng đều ứng với sự phân hạch.  
C. Phản ứng (1) ứng với sự phóng xạ; phản ứng (2) ứng với sự phân hạch.  
D. Phản ứng (1) ứng với sự phân hạch; phản ứng (2) ứng với sự phóng xạ.

## NGHIÊM CẨM IN HOẠC PHOTO

**Câu 25:** Sự phóng xạ và sự phân hạch **không** có cùng đặc điểm nào sau đây?

- A. biến đổi hạt nhân.
- B. phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
- C. tạo ra hạt nhân bền vững hơn.
- D. xảy ra một cách tự phát.

**Câu 26:** Kết luận nào sau đây **sai** khi nói về phản ứng:  $n + {}_{92}\text{U}^{235} \rightarrow {}_{56}\text{Ba}^{144} + {}_{36}\text{Kr}^{89} + 3n + 200 \text{ MeV}$ ?

- A. Đây là phản ứng tỏa năng lượng.
- B. Đây là phản ứng phân hạch
- C. Điều kiện xảy ra phản ứng là nhiệt độ rất cao.
- D. Năng lượng toàn phần của phản ứng được bảo toàn.

**Câu 27:** Phóng xạ và phân hạch hạt nhân

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

**Câu 28:** Chọn câu trả lời **sai**. Những điều kiện cần phải có để tạo nên phản ứng hạt nhân dây chuyền (urani, plutôni) là gì?

- A. Sau mỗi lần phân hạch, số n giải phóng phải lớn hơn hoặc bằng 1.
- B. Lượng nhiên liệu (urani, plutôni) phải đủ lớn để tạo nên phản ứng dây chuyền.
- C. Phải có nguồn tạo ra neutron.
- D. Nhiệt độ phải được đưa lên cao.

**Câu 29:** Trong phản ứng phân hạch hạt nhân, những phần tử nào sau đây có được năng lượng lớn nhất khi xảy ra phản ứng?

- A. Động năng của các neutron.
- B. Động năng của các proton.
- C. Động năng của các mảnh.
- D. Động năng của các electron.

**Câu 30:** Trong sự phân hạch của hạt nhân  ${}_{92}\text{U}^{235}$ , gọi k là hệ số nhân neutron. Phát biểu nào sau đây là đúng?

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

**Câu 31:** Hãy chọn phát biểu đúng. Trong các nhà máy điện hạt nhân thì

- A. năng lượng của phản ứng phân hạch được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- B. năng lượng của phản ứng nhiệt hạch được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- C. năng lượng của phản ứng phân hạch được biến thành nhiệt năng, rồi thành cơ năng và sau cùng thành điện năng.
- D. năng lượng của phản ứng nhiệt hạch được biến đổi thành nhiệt năng, rồi thành cơ năng và sau cùng thành điện năng.

**Câu 32:** Phản ứng nhiệt hạch là sự

- A. kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình thành một hạt nhân rất nặng ở nhiệt độ rất cao
- B. phân chia một hạt nhân nhẹ thành hai hạt nhân nhẹ hơn kèm theo sự tỏa nhiệt.
- C. phân chia một hạt nhân rất nặng thành các hạt nhân nhẹ hơn.
- D. kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn trong điều kiện nhiệt độ rất cao.

**Câu 33:** Phản ứng nhiệt hạch là

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

**Câu 34:** Phản ứng nào dưới đây không phải là phản ứng nhiệt hạch?

- A.  ${}^1_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$ .
- B.  ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$ .
- C.  ${}^2_1\text{H} + {}^6_3\text{Li} \rightarrow 2. {}^4_2\text{He}$ .
- D.  ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$ .

**Câu 35:** Hiện tượng nào cần điều kiện nhiệt độ cao?

- A. phóng xạ.
- B. phân hạch.
- C. nhiệt hạch.
- D. quang hóa.

**Câu 36:** Phản ứng nhiệt hạch là

- A. sự tách hạt nhân nặng thành các hạt nhân nhẹ nhờ nhiệt độ cao.
- B. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.
- C. phản ứng kết hợp hai hạt nhân có khối lượng trung bình thành một hạt nhân nặng.
- D. nguồn gốc năng lượng của Mặt Trời.

**Câu 37:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về phản ứng nhiệt hạch (phản ứng tổng hợp hạt nhân)?

- A. Sự nổ của bom H (bom khinh khí) là một phản ứng nhiệt hạch không kiểm soát được.
- B. Sự nổ của bom H (bom khinh khí) là một phản ứng nhiệt hạch kiểm soát được.

## NGHIÊM CĂM IN HOẶC PHOTO

C. Phản ứng nhiệt hạch là loại phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

D. Phản ứng nhiệt hạch là quá trình kết hợp hai hay nhiều hạt nhân nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn.

**Câu 38:** Phóng xạ và phản ứng nhiệt hạch giống nhau ở điểm nào sau đây?

A. Đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

B. Đều xảy ra ở hạt nhân có số khối lớn.

C. Đều là phản ứng có thể điều khiển được.

D. Đều xảy ra ở nhiệt độ rất cao.

**Câu 39:** Trong các phản ứng hạt nhân sau, phản ứng nào thu năng lượng?

A.  $0n^1 + {}_{92}\text{U}^{235} \rightarrow {}_{56}\text{Ba}^{144} + {}_{36}\text{Kr}^{89} + 3(0n^1)$ .

B.  ${}_1\text{T}^3 + {}_1\text{D}^2 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + 0n^1$ .

C.  ${}_6\text{C}^{12} \rightarrow 3({}_2\text{He}^4)$ .

D.  ${}_{84}\text{Po}^{210} \rightarrow {}_{82}\text{Pb}^{206} + {}_2\text{He}^4$ .

### Đáp án

1D	2B	3D	4A	5B	6A	7C	8A	9A	10D
11D	12A	13D	14A	15D	16D	17C	18C	19C	20D
21C	22B	23C	24C	25D	26C	27D	28D	29C	30B
31C	32D	33D	34D	35C	36D	37B	38A	39C	

## DẠNG 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT PHÓNG XẠ

**Ví dụ 1:** Sau 1 năm, khối lượng chất phóng xạ nguyên chất 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.

**Ví dụ 2:** Chất phóng xạ X có chu kì bán rã T. Ban đầu ( $t = 0$ ), một mẫu chất phóng xạ X có số hạt là  $N_0$ . Sau khoảng thời gian  $t = 3T$  (kể từ  $t = 0$ ), số hạt nhân X đã bị phân rã là

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

**Ví dụ 3:** Ban đầu có một lượng chất phóng xạ nguyên chất của nguyên tố X, có chu kì bán rã là T. Sau thời gian  $t = 3T$ , tỉ số giữa số hạt nhân chất phóng xạ X phân rã thành hạt nhân khác và số hạt nhân còn lại của chất phóng xạ X bằng

- A. 8.                              B. 7.                              C.  $1/7$ .                              D.  $1/8$ .

**Ví dụ 4:** Đồng vị  ${}_{92}\text{U}^{238}$  là chất phóng xạ với chu kì bán rã là 4,5 (tỉ năm). Ban đầu khối lượng của Uran nguyên chất là 1 (g). Cho biết số Avôgađrô là  $6,02 \cdot 10^{23}$ . Tính số nguyên tử bị phân rã trong thời gian 1 (năm).

- A.  $38 \cdot 10^{10}$ .                      B.  $39 \cdot 10^{10}$ .                      C.  $37 \cdot 10^{10}$ .                      D.  $36 \cdot 10^{10}$ .

**Ví dụ 5 (8+):** (QG - 2015) Đồng vị phóng xạ  ${}_{84}\text{Po}^{210}$  phân rã  $\alpha$ , biến đổi thành đồng vị bền  ${}_{82}\text{Pb}^{206}$  với chu kì bán rã là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu  ${}_{84}\text{Po}^{210}$  tinh khiết. Đến thời điểm t, tổng số hạt  $\alpha$  và số hạt nhân  ${}_{82}\text{Pb}^{206}$  (được tạo ra) gấp 14 lần số hạt nhân  ${}_{84}\text{Po}^{210}$  còn lại. Giá trị của t bằng

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

**Ví dụ 6 (8+):** Một gam chất phóng xạ trong 1 giây có  $4,2 \cdot 10^{13}$  hạt bị phân rã. Khối lượng nguyên tử của chất phóng xạ 58,933u;  $1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-27}$  kg. Tính chu kì bán rã của chất phóng xạ

- A.  $1,5 \cdot 10^8$ (s).                      B.  $1,6 \cdot 10^8$ (s).                      C.  $1,8 \cdot 10^8$ (s).                      D.  $1,7 \cdot 10^8$ (s).

**Ví dụ 7 (8+):** Một hỗn hợp phóng xạ có hai chất phóng xạ X và Y. Biết chu kì bán rã của X và Y lần lượt là  $T_1 = 1$  h và  $T_2 = 2$  h và lúc đầu số hạt X bằng số hạt Y. Tính khoảng thời gian để số hạt nguyên chất của hỗn hợp chỉ còn một nửa số hạt lúc đầu.

- A. 0,69 h.                              B. 1,5 h.                              C. 1,42 h.                              D. 1,39 h.

**Ví dụ 8 (8+):** Một mẫu chất chứa hai chất phóng xạ A và B với chu kì bán rã lần lượt là  $T_A = 0,2$  (h) và  $T_B$ . Ban đầu số nguyên tử A gấp bốn lần số nguyên tử B, sau 2 h số nguyên tử của A và B bằng nhau. Tính  $T_B$ .

- A. 0,25 h.                              B. 0,4 h.                              C. 0,1 h.                              D. 2,5 h.

**Ví dụ 9 (8+):** Có hai mẫu chất phóng xạ A và B thuộc cùng một chất có chu kỳ bán rã  $T = 138,2$  ngày và có khối lượng ban đầu như nhau. Tại thời điểm quan sát, tỉ số số hạt nhân hai mẫu chất  $N_B/N_A = 2,72$ . Tuổi của mẫu A nhiều hơn mẫu B là

- A. 199,8 ngày.                      B. 199,5 ngày.                      C. 190,4 ngày.                      D. 189,8 ngày.

## NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

**Ví dụ 10:** Gọi  $\Delta t$  là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi  $e$  lần ( $e$  là cơ số của loga tự nhiên  $\ln e = 1$ ). Sau khoảng thời gian  $0,51 \cdot \Delta t$  chất phóng xạ còn lại bao nhiêu phần trăm lượng ban đầu?

- A. 50%.      B. 60%.      C. 70%.      D. 80%.

**Ví dụ 11:** Coban ( ${}_{27}\text{Co}^{60}$ ) phóng xạ  $\beta^-$  với chu kỳ bán rã  $T = 5,27$  năm. Thời gian cần thiết để 75% khối lượng của một khối chất phóng xạ  ${}_{27}\text{Co}^{60}$  bị phân rã là

- A. 42,16 năm.      B. 5,27 năm.      C. 21,08 năm.      D. 10,54 năm.

**Ví dụ 12 (8+):** Một lượng hỗn hợp gồm hai đồng vị với số lượng hạt nhân ban đầu như nhau. Đồng vị thứ nhất có chu kỳ bán rã là 2,4 ngày, đồng vị thứ hai có chu kỳ bán rã là 4 ngày. Sau thời gian  $t$  thì còn lại 87,5% số hạt nhân trong hỗn hợp chưa phân rã. Tìm  $t$ .

- A. 2 ngày.      B. 0,58 ngày.      C. 4 ngày.      D. 0,25 ngày.

**Ví dụ 13 (8+):** Một lượng hỗn hợp gồm hai đồng vị với số lượng hạt nhân ban đầu như nhau. Đồng vị thứ nhất có chu kỳ bán rã là 2,4 ngày, đồng vị thứ hai có chu kỳ bán rã là 4 ngày. Sau thời gian  $t_1$  thì còn lại 87,75% số hạt nhân trong hỗn hợp chưa phân rã, sau thời gian  $t_2$  thì còn lại 75% số hạt nhân của hỗn hợp chưa phân rã. Tìm tỉ số  $t_1/t_2$ .

- A. 2.      B. 0,45.      C. 4.      D. 0,25.

**Ví dụ 14 (8+):** Một lượng hỗn hợp gồm hai đồng vị với số lượng hạt nhân ban đầu như nhau. Đồng vị thứ nhất có chu kỳ bán rã là 2,4 ngày, đồng vị thứ hai có chu kỳ bán rã là 40 ngày. Sau thời gian  $t_1$  thì có 87,75% số hạt nhân trong hỗn hợp bị phân rã, sau thời gian  $t_2$  thì có 75% số hạt nhân của hỗn hợp bị phân rã. Tìm tỉ số  $t_1/t_2$ .

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

**Ví dụ 15:** Một nguồn phóng xạ  ${}_{88}\text{Ra}^{224}$  (chu kỳ bán rã 3,7 ngày) ban đầu có khối lượng 35,84 (g). Biết số Avogadro  $6,023 \cdot 10^{23}$ . Cứ mỗi hạt  $\text{Ra}^{224}$  khi phân rã tạo thành 1 hạt alpha. Sau 14,8 (ngày) số hạt alpha tạo thành là:

- A.  $9,0 \cdot 10^{22}$ .      B.  $9,1 \cdot 10^{22}$ .      C.  $9,2 \cdot 10^{22}$ .      D.  $9,3 \cdot 10^{22}$ .

**Ví dụ 16 (8+):** Đồng vị  $\text{Po}^{210}$  phóng xạ  $\alpha$  và biến thành một hạt nhân chì  $\text{Pb}^{206}$ . Ban đầu có 0,168 (g) Po sau một chu kỳ bán rã, thể tích của khí hêli sinh ra ở điều kiện tiêu chuẩn (1 mol khí trong điều kiện tiêu chuẩn chiếm một thể tích 22,4 (lít)) là

- A. 8,96 ml.      B. 0,0089 ml.      C. 0,89 ml.      D. 0,089 ml.

**Ví dụ 17 (8+):** Một mẫu  $\text{U}^{238}$  có khối lượng 1 (g) phát ra 12400 hạt alpha trong một giây. Tìm chu kỳ bán rã của đồng vị này. Coi một năm có 365 ngày, số avogadro là  $6,023 \cdot 10^{23}$ .

- A. 4,4 (tỉ năm).      B. 4,5 (tỉ năm).      C. 4,6 (tỉ năm).      D. 0,45 (tỉ năm).

**Ví dụ 18 (8+):** Ban đầu có một mẫu  $\text{Po}^{210}$  nguyên chất có khối lượng 1 (g). Cứ mỗi hạt khi phân rã tạo thành 1 hạt  $\alpha$ . Biết rằng sau 365 ngày nó tạo ra 89,6 ( $\text{cm}^3$ ) khí Hêli ở (đktc). Chu kỳ bán rã của Po là

- A. 138,0 ngày.      B. 138,1 ngày.      C. 138,2 ngày.      D. 138,3 ngày.



**Ví dụ 19 (9+):** Radi  ${}_{88}\text{Ra}^{224}$  là chất phóng xạ alpha, lúc đầu có  $10^{13}$  nguyên tử chưa bị phân rã. Các hạt He thoát ra được hứng lên một bản tụ điện phẳng có điện dung  $0,1 \mu\text{F}$ , bản còn lại nối đất. Giả sử mỗi hạt alpha sau khi đập vào bản tụ, sau đó thành một nguyên tử heli. Sau hai chu kì bán rã hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng

- A. 12 V.                      B. 1,2 V.                      C. 2,4 V.                      D. 24 V.

**Ví dụ 20 (9+):** Poloni  $\text{Po}^{210}$  là chất phóng xạ alpha, có chu kỳ bán rã 138 ngày. Một mẫu  $\text{Po}^{210}$  nguyên chất có khối lượng là  $0,01\text{g}$ . Các hạt He thoát ra được hứng lên một bản tụ điện phẳng có điện dung  $2 \text{pF}$ , bản còn lại nối đất. Giả sử mỗi hạt alpha sau khi đập vào bản tụ, sau đó thành một nguyên tử heli. Cho biết số Avôgađrô  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Sau 5 phút hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng

- A. 3,2 V.                      B. 80 V.                      C. 8 V.                      D. 32 V.

**Ví dụ 21 (8+):** Ban đầu có  $1000 \text{ (g)}$  chất phóng xạ  $\text{Co}^{60}$  với chu kì bán rã là  $5,335 \text{ (năm)}$ . Biết rằng sau khi phóng xạ tạo thành  $\text{Ni}^{60}$ . Sau  $15 \text{ (năm)}$  khối lượng Ni tạo thành là:

- A. 858,5 g.                      B. 859,0 g.                      C. 857,6 g.                      D. 856,6 g.

**Ví dụ 22 (8+):** Mỗi hạt  $\text{Ra}^{226}$  phân rã chuyển thành hạt nhân  $\text{Rn}^{222}$ . Xem khối lượng bằng số khối. Nếu có  $226 \text{ g}$   $\text{Ra}^{226}$  thì sau 2 chu kì bán rã khối lượng  $\text{Rn}^{222}$  tạo thành là

- A. 55,5 g.                      B. 56,5 g.                      C. 169,5 g.                      D. 166,5 g.

**Ví dụ 23 (8+):** Ban đầu có một mẫu  $\text{Po}^{210}$  nguyên chất khối lượng  $1 \text{ (g)}$  sau một thời gian nó phóng xạ a và chuyển thành hạt nhân  $\text{Pb}^{206}$  với khối lượng là  $0,72 \text{ (g)}$ . Biết chu kì bán rã  $\text{Po}$  là 138 ngày. Tuổi mẫu chất trên là

- A. 264 ngày.                      B. 96 ngày.                      C. 101 ngày.                      D. 102 ngày.

**Ví dụ 24 (8+):** Tính chu kì bán rã  $T$  của một chất phóng xạ, cho biết tại thời điểm  $t_1$  tỉ số giữa hạt con và hạt mẹ là 7, tại thời điểm  $t_2 = t_1 + 26,7 \text{ ngày}$ , tỉ số đó là 63.

- A. 16 ngày.                      B. 8,9 ngày.                      C. 12 ngày.                      D. 53 ngày.

**Ví dụ 25 (8+):** Giả sử ban đầu có một mẫu 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.  $4k$ .

**Ví dụ 26 (8+):** Ban đầu có một mẫu chất phóng xạ nguyên chất  $X$  với chu kì bán rã  $T$ . Cứ một hạt nhân  $X$  sau khi phóng xạ tạo thành một hạt nhân  $Y$ . Nếu hiện nay trong mẫu chất đó tỉ lệ số nguyên tử của chất  $Y$  và chất  $X$  là  $k$  thì tuổi của mẫu chất được xác định như sau:

- A.  $T \ln(1 - k) / \ln 2$ .                      B.  $T \ln(1 + k) / \ln 2$ .                      C.  $T \ln(1 - k) \ln 2$ .                      D.  $T \ln(1 + k) \ln 2$ .

**Ví dụ 27 (8+):** Một hạt nhân  $X$  tự phóng xạ ra tia beta với chu kì bán rã  $T$  và biến đổi thành hạt nhân  $Y$ . Tại thời điểm  $t$  người ta khảo sát thấy tỉ số khối lượng hạt nhân  $Y$  và  $X$  bằng  $a$ . Sau đó tại thời điểm  $t + T$  tỉ số trên xấp xỉ bằng

- A.  $a + 1$ .                      B.  $a + 2$ .                      C.  $2a - 1$ .                      D.  $2a + 1$ .

## NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

**Ví dụ 28 (8+):** Hạt nhân Po210 là hạt nhân phóng xạ  $\alpha$ , sau khi phát ra tia  $\alpha$  nó trở thành hạt nhân chì bền. Dùng một mẫu Po210, sau 30 (ngày) người ta thấy tỉ số khối lượng của chì và của Po210 trong mẫu bằng 0,1595. Xác định chu kì bán rã của Po210.

A. 138,074 ngày. B. 138,025 ngày. C. 138,086 ngày. D. 138,047 ngày.

**Ví dụ 29 (8+):** Ban đầu có một mẫu Po210 nguyên chất, sau một thời gian nó phóng xạ  $\alpha$  và chuyển thành hạt nhân chì Pb206 bền với chu kì bán rã 138,38 ngày. Hỏi sau bao lâu thì tỉ lệ giữa khối lượng chì và khối lượng pôlôni còn lại trong mẫu là 0,7?

A. 109,2 ngày. B. 108,8 ngày. C. 107,5 ngày. D. 106,8 ngày.

**Ví dụ 30 (8+):** Một mẫu Ra226 nguyên chất có tổng số nguyên tử là  $6,023 \cdot 10^{23}$ . Sau thời gian nó phóng xạ tạo thành hạt nhân Rn222 với chu kì bán rã 1570 (năm), số hạt nhân Rn222 được tạo thành trong năm thứ 786 là

A. 1,7.10. B.  $1,8 \cdot 10^{20}$ . C.  $1,9 \cdot 10^{20}$ . D.  $2,0 \cdot 10^{20}$ .

**Ví dụ 31 (8+):** Để đo chu kì bán rã của một chất phóng xạ người ta cho máy đếm xung bắt đầu đếm từ thời điểm  $t = 0$  đến thời điểm  $t_1 = 2$  h máy đếm được  $n$  xung, đến thời điểm  $t_2 = 6$  h, máy đếm được  $2,3n$  xung. Xác định chu kì bán rã của chất phóng xạ này.

A. 4,76 h. B. 4,71 h. C. 4,72 h. D. 2,73 h.

**Ví dụ 32 (9+):** Một lượng phóng xạ Na22 có  $10^7$  nguyên tử đặt cách màn huỳnh quang một khoảng 1 cm, màn có diện tích  $10 \text{ cm}^2$ . Biết chu kì bán rã của Na22 là 2,6 năm, coi một năm có 365 ngày. Cứ một nguyên tử phân rã tạo ra một hạt phóng xạ  $\beta^-$  và mỗi hạt phóng xạ đập vào màn huỳnh quang phát ra một chấm sáng. Xác định số chấm sáng trên màn sau 10 phút.

A. 58. B. 15. C. 40. D. 156.

**Ví dụ 33 (9+):** Đồng vị  $_{11}\text{Na}^{24}$  là chất phóng xạ beta trừ, trong 10 giờ đầu người ta đếm được  $10^{15}$  hạt beta trừ bay ra. Sau 30 phút kể từ khi đo lần đầu người ta lại thấy trong 10 giờ đếm được  $2,5 \cdot 10^{14}$  hạt beta trừ bay ra. Tính chu kỳ bán rã của đồng vị nói trên.

A. 5 giờ. B. 6,25 giờ. C. 6 giờ. D. 5,25 giờ.

**Ví dụ 34: (CĐ-2012)** Cho phản ứng hạt nhân:  $X + {}^1_0\text{F} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{16}_8\text{O}$ . Hạt X là

A. anpha. B. notron. C. đơteri. D. prôtôn.

**Ví dụ 35:** Hạt nhân Bi210 có tính phóng xạ  $\beta^-$  và biến thành hạt nhân của nguyên tử Pôlôni. Khi xác định năng lượng toàn phần  $E_{\text{Bi}}$  (gồm cả động năng và năng lượng nghỉ) của bitmút trước khi phát phóng xạ, năng lượng toàn phần  $E_c$  của hạt  $\beta^-$ , năng lượng toàn phần  $E_p$  của hạt Poloni người ta thấy  $E_{\text{Bi}} \neq E_c + E_p$ . Hãy giải thích?

- A. Còn có cả hạt notrinô và notron.
- B. Còn có cả phản hạt notrinô và phôtôn.
- C. Còn có cả hạt notrinô và bêta cộng.
- D. Còn có cả hạt notrinô và phôtôn.

**Đáp án**

1A	2B	3B	4B	5B	6D	7D	8A	9B	10B
11D	12B	13B	14A	15A	16A	17B	18A	19D	20B
21C	22D	23A	24B	25C	26B	27D	28B	29C	30C
31B	32C	33D	34D	35B					



## **DẠNG 2: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN ỨNG DỤNG CÁC ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ**

**Ví dụ 1 (8+):** Lúc đầu, một nguồn phóng xạ Côban có  $10^{14}$  hạt nhân phân rã trong ngày đầu tiên. Biết chu kỳ bán rã của Côban là  $T = 4$  năm. Sau 12 năm, số hạt nhân của nguồn này phân rã trong hai ngày là

A.  $2,5 \cdot 10^{13}$  hạt nhân.

B.  $3,3 \cdot 10^{13}$  hạt nhân.

C.  $5,0 \cdot 10^{13}$  hạt nhân.

D.  $6,6 \cdot 10^{13}$  hạt nhân.

**Ví dụ 2 (8+):** Lúc đầu, một nguồn phóng xạ X có  $10^{20}$  hạt nhân phân rã trong 2 giờ đầu tiên. Sau ba chu kỳ bán rã T (biết T cỡ triệu năm), số hạt nhân của nguồn này phân rã trong thời gian gian  $\Delta t$  là  $375 \cdot 10^{17}$ . Tính  $\Delta t$ .

A. 6 h.

B. 4 h.

C. 3 h.

D. 9 h.

**Ví dụ 3 (8,5+):** Một bệnh nhân điều trị bằng đồng vị phóng xạ, dùng tia  $\gamma$  để diệt tế bào bệnh. Thời gian chiếu xạ lần đầu là  $\Delta t = 20$  phút, cứ sau 1 tháng thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã  $T = 4$  tháng (coi  $\Delta t \ll T$ ) và vẫn dùng nguồn phóng xạ trong lần đầu. Hỏi lần chiếu xạ thứ 4 phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với cùng một lượng tia  $\gamma$  như lần đầu?

A. 40 phút.

B. 24,2 phút.

C. 20 phút.

D. 33,6 phút.

**Ví dụ 4 (8,5+):** Trong điều trị ung thư, bệnh nhân được chiếu xạ với một liều xác định nào đó từ một nguồn phóng xạ với chu kỳ bán rã là 4 năm. Khi nguồn được sử dụng lần đầu thì thời gian cho một lần chiếu xạ là  $\Delta t_0$ . Cứ sau 1 năm bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Tính  $\Delta t_0$  biết lần chiếu xạ thứ 4 chiếu trong thời gian 20 phút.

A. 15,24 phút.

B. 11,89 phút.

C. 20,18 phút.

D. 16,82 phút.

**Ví dụ 5 (8+):** Hiện nay trong quặng thiên nhiên có cả U238 và U235 theo tỉ lệ số nguyên tử là 140:1. Giả thiết ở thời điểm hình thành Trái Đất tỉ lệ trên là 1:1. Tính tuổi của Trái đất, biết chu kỳ bán rã của U238 và U235 là  $T_1 = 4,5 \cdot 10^9$  năm  $T_2 = 0,713 \cdot 10^9$  năm.

A.  $6 \cdot 10^9$  năm.

B.  $5,5 \cdot 10^9$  năm.

C.  $5 \cdot 10^9$  năm.

D.  $6,5 \cdot 10^8$  năm.

**Ví dụ 6 (8+):** Một mẫu quặng Uran tự nhiên gồm U235 với hàm lượng 0,72% và phần còn lại là U238. Hãy xác định hàm lượng của U235 và thời kì Trái Đất được tạo thành cách đây 4,5 (tỉ năm). Cho biết chu kỳ bán rã của các đồng vị U235 và U238 lần lượt là 0,704 (tỉ năm) và 4,46 (tỉ năm).

A. 22%.

B. 24%.

C. 23%.

D. 25%.

**Ví dụ 7 (9+):** (ĐH - 2012) Hạt nhân urani  ${}_{92}\text{U}^{238}$  sau một chuỗi phân rã, biến đổi thành hạt nhân chì  ${}_{82}\text{Pb}^{206}$ . Trong quá trình đó, chu kỳ bán rã của  ${}_{92}\text{U}^{238}$  biến đổi thành hạt nhân chì là  $4,47 \cdot 10^9$  năm. Một khối đá được phát hiện có chứa  $1,188 \cdot 10^{20}$  hạt nhân  ${}_{92}\text{U}^{238}$  và  $6,239 \cdot 10^{18}$  hạt nhân  ${}_{82}\text{Pb}^{206}$ . Giả sử khối đá lúc mới hình thành không

## NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

chứa chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của  ${}_{92}\text{U}^{238}$ . Tuổi của khối đá khi được phát hiện là

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

**Ví dụ 8 (9+):** Đồng vị U238 sau một loạt phóng xạ  $\alpha$  và  $\beta$  biến thành chì theo phương trình sau:  $\text{U238} \rightarrow 8\alpha + 6\beta + \text{Pb206}$ . Chu kì bán rã của quá trình đó là 4,6 (tỉ năm). Giả sử có một loại đá chỉ chứa U238, không chứa chì. Nếu hiện nay tỉ lệ các khối lượng của Uran và chì trong đá ấy là 37 thì tuổi của đá ấy là bao nhiêu?

- A. 0,1 tỉ năm.    B. 0,2 tỉ năm.    C. 0,3 tỉ năm.    D. 0,4 tỉ năm.

**Ví dụ 9 (8+):** Bằng phương pháp cacbon 14 (chu kỳ bán rã của C14 là 5600 năm) người ta đo được độ phóng xạ của một đĩa gỗ của người Ai cập cổ là 0,15 Bq; độ phóng xạ của một khúc gỗ vừa mới chặt có cùng khối lượng là 0,25 Bq. Tuổi của đĩa cổ là

- A. 4100 năm.    B. 3700 năm.    C. 2500 năm.    D. 2100 năm.

**Ví dụ 10 (8+):** Một ngôi mộ cổ vừa mới khai quật. Một mẫu ván quan tài của nó chứa 50 g cacbon có độ phóng xạ là 457 phân rã/phút (chỉ có C14 là phóng xạ). Biết rằng độ phóng xạ của cây cối đang sống vào khoảng 3000 phân rã/phút tính trên 200 g cacbon. Chu kì bán rã của C14 khoảng 5600 năm. Tuổi của ngôi mộ cổ đó là

- A. 9,2 nghìn năm.    B. 1,5 nghìn năm.    C. 2,2 nghìn năm.    D. 4 nghìn.

**Ví dụ 11:** Phân tích một tượng gỗ cổ (đồ cổ) người ta thấy rằng độ phóng xạ  $\beta^-$  của nó bằng 0,385 lần độ phóng xạ của một khúc gỗ mới chặt có khối lượng gấp đôi khối lượng của tượng gỗ đó. Đồng vị  ${}^{14}\text{C}$  có chu kỳ bán rã là 5600 năm. Tuổi tượng gỗ là

- A. 35000 năm.    B. 2,11 nghìn năm.    C. 7,71 nghìn năm.    D. 13312 năm.

**Ví dụ 12 (8,5+):** Để xác định thể tích máu trong cơ thể sống bác sĩ đã cho vào  $V_0$  (lít) một dung dịch chứa Na24 (Đồng vị Na24 là chất phóng xạ có chu kì bán rã T) với nồng độ  $C_{M0}$  (mol/l). Sau thời gian hai chu kì người ta lấy  $V_1$  (lít) máu của bệnh nhân thì tìm thấy  $n_1$  (mol) Na24. Xác định thể tích máu của bệnh nhân. Giả thiết chất phóng xạ được phân bố đều vào máu.

- A.  $V_0 V_1 C_{M0} / n_1$ .    B.  $2 V_0 V_1 C_{M0} / n_1$ .  
C.  $0,25 V_0 V_1 C_{M0} / n_1$ .    D.  $0,5 V_0 V_1 C_{M0} / n_1$ .

### Đáp án

1A	2A	3D	4B	5A	6C	7A	8B	9A	10D
11B	12C								

### DẠNG 3: BT LIÊN QUAN ĐẾN NĂNG LƯỢNG PHÓNG XẠ - PHÂN HẠCH - NHIỆT HẠCH

**Ví dụ 1 (8+):** Hạt nhân A (có khối lượng  $m_A$ ) đứng yên phóng xạ thành hạt B (có khối lượng  $m_B$ ) và C (có khối lượng  $m_C$ ) theo phương trình phóng xạ:  $A \rightarrow B + C$ . Nếu phản ứng toả năng lượng  $\Delta E$  thì động năng của B là

- A.  $\Delta E \cdot m_C / (m_B + m_C)$ .                      B.  $\Delta E \cdot m_B / (m_B + m_C)$ .  
C.  $\Delta E \cdot (m_B + m_C) / m_C$ .                      D.  $\Delta E \cdot m_B / m_C$ .

**Ví dụ 2 (8+):** (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.  $(m_\alpha / m_B)$ .                      B.  $(m_B / m_\alpha)^2$ .                      C.  $(m_\alpha / m_B)^2$ .                      D.  $m_B / m_\alpha$ .

**Ví dụ 3 (8+):** Ban đầu hạt nhân Po210 đứng yên phóng xạ  $\alpha$  theo phản ứng:  $Po210 \rightarrow \alpha + X$ . Cho khối lượng của các hạt:  $m_\alpha = 4,0015u$ ;  $m_{Po} = 209,9828u$ ;  $m_X = 205,9744u$ ;  $1uc^2 = 931$  (MeV);  $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ . Biết năng lượng toả ra trong phản ứng chuyển hết thành động năng của các hạt tạo thành. Động năng của hạt X là:

- A.  $1,94 \cdot 10^{-14} \text{ J}$ .                      B.  $1,95 \cdot 10^{-14} \text{ J}$ .                      C.  $1,96 \cdot 10^{-14} \text{ J}$ .                      D.  $1,97 \cdot 10^{-14} \text{ J}$ .

**Ví dụ 4 (8+):** Hạt nhân Ra226 đứng yên phóng xạ ra hạt  $\alpha$  theo phương trình sau:  $Ra226 \rightarrow \alpha + Rn222$ . Cho biết tỉ lệ khối lượng của hạt nhân Rn và hạt  $\alpha$  là 55,47. Biết năng lượng toả ra trong phản ứng chuyển hết thành động năng của các hạt tạo thành. Hỏi bao nhiêu % năng lượng toả ra chuyển thành động năng của hạt  $\alpha$ .

- A. 98,22%.                      B. 98,23%.                      C. 98,24%.                      D. 98,25%.

**Ví dụ 5 (8,5+):** Hạt nhân U234 đứng yên phóng xạ ra hạt  $\alpha$  theo phương trình:  $U234 \rightarrow \alpha + Th230$ . Biết năng lượng toả ra trong phản ứng là  $2,2 \cdot 10^{-12} \text{ J}$  và chuyển hết thành động năng của các hạt tạo thành. Cho khối lượng các hạt:  $m_\alpha = 4,0015u$ ,  $m_{Th} = 229,9737u$ ,  $1u = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ . Tốc độ của hạt alpha là:

- A.  $0,256 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .                      B.  $0,255 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .                      C.  $0,084 \text{ m/s}$ .                      D.  $0,257 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

**Ví dụ 6 (8+):** (CĐ-2010) Pôlôni  ${}_{84}Po^{210}$  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  $1 u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng toả 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.

**Ví dụ 7 (8+):** Hạt nhân U234 đứng yên phóng xạ ra hạt  $\alpha$  theo phương trình sau:  $U234 \rightarrow \alpha + Th230$ . Cho biết tỉ lệ khối lượng của hạt nhân Th và hạt  $\alpha$  là 57,47. Biết năng lượng toả ra trong phản ứng chuyển hết thành động năng của các hạt tạo thành. Động năng của hạt  $\alpha$  là 4 MeV. Tính năng lượng phản ứng toả ra.

- A. 4,06 MeV.                      B. 4,07 MeV.                      C. 4,04 MeV.                      D. 4,08 MeV.

## NGHIÊM CẨM IN HOẠC PHOTO

**Ví dụ 8 (8+):** Hạt nhân Ra226 đứng yên phóng ra một hạt  $\alpha$  và biến đổi thành hạt nhân X. Động năng của hạt  $\alpha$  phóng ra bằng 4,8 MeV. Coi tỉ lệ khối lượng xấp xỉ bằng tỉ số của số khối. Năng lượng một phân rã toả ra là

- A. 4,886 MeV.      B. 4,885 MeV.      C. 4,884 MeV.      D. 0 MeV.

**Ví dụ 9 (8+):** Pôlôni  ${}_{84}\text{Po}^{210}$  phóng xạ  $\alpha$  và biến đổi thành chì Pb. Mỗi phân rã toả ra 6,3 MeV. Biết số Avôgađrô  $6,02 \cdot 10^{23}/\text{mol}$ , khối lượng mol của  ${}_{84}\text{Po}^{210}$  là 210 g/mol,  $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ . Ban đầu có 1 g nguyên chất, sau khi phân rã hết năng lượng toả ra là

- A.  $1,81 \cdot 10^{20} \text{ MeV}$ .      B.  $28,896 \cdot 10^9 \text{ J}$ .      C.  $28,896 \cdot 10^8 \text{ J}$ .      D.  $1,81 \cdot 10^{21} \text{ MeV}$ .

**Ví dụ 10 (8,5+):** Hạt nhân Ra226 đứng yên phóng ra một hạt  $\alpha$  và biến đổi thành hạt nhân X. Tốc độ của hạt  $\alpha$  phóng ra bằng  $1,51 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ . Coi tỉ lệ khối lượng xấp xỉ bằng tỉ số của số khối. Biết số Avôgađrô  $6,02 \cdot 10^{23}/\text{mol}$ , khối lượng mol của Ra226 là 226 g/mol và khối lượng của hạt  $\alpha$  là 4,0015u,  $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ . Khi phân rã hết 0,1  $\mu\text{g}$  Ra226 nguyên chất năng lượng toả ra là

- A. 100 J.      B. 120 J.      C. 205 J.      D. 87 J.

**Ví dụ 11 (9+):** Radon  ${}_{86}\text{Rn}^{222}$  là chất phóng xạ  $\alpha$  và chuyển thành hạt nhân X. Biết rằng sự phóng xạ này toả ra năng lượng 12,5 (MeV) dưới dạng động năng của hai hạt sinh ra. Cho biết tỉ lệ khối lượng của hạt nhân X và hạt  $\alpha$  là 54,5. Trong thực tế người ta đo được động năng của hạt  $\alpha$  là 11,74 MeV. Sự sai lệch giữa kết quả tính toán và kết quả đo được giải thích là do có phát ra bức xạ  $\gamma$ . Tính năng lượng của bức xạ  $\gamma$ .

- A. 0,51 (MeV).      B. 0,52 (MeV).      C. 0,53 (MeV).      D. 0,54 (MeV).

**Ví dụ 12:** Hạt  $\alpha$  có khối lượng 4,0015u, điện tích  $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ (C)}$  chuyển động vào trong một trường đều có cảm ứng từ  $10^{-2} \text{ (T)}$  vuông góc với tốc độ  $10^6 \text{ (m/s)}$ , coi  $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ (kg)}$ . Bán kính quỹ đạo là

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

**Ví dụ 13:** Trong phản ứng phân hạch hạt nhân U235, năng lượng trung bình toả ra khi phân chia một hạt nhân là 214 (MeV). Tính năng lượng toả ra trong quá trình phân hạch 1 (g) hạt nhân U235 trong lò phản ứng. Cho biết số Avôgađrô  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$ ,  $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ (J)}$ .

- A.  $8,8 \cdot 10^4 \text{ (J)}$ .      B.  $8,7 \cdot 10^{10} \text{ (J)}$ .      C.  $8,8 \cdot 10^{10} \text{ (J)}$ .      D.  $5,5 \cdot 10^{10} \text{ (J)}$ .

**Ví dụ 14 (8+):** Có 3 hạt mang động năng bằng nhau là: hạt prôtôn, hạt đơtêri và hạt  $\alpha$ , cùng đi vào một từ trường đều và đều chuyển động tròn đều trong từ trường. Gọi bán kính quỹ đạo của chúng lần lượt là:  $R_H, R_D, R_\alpha$ . Ta có:

- A.  $R_H < R_\alpha < R_D$ ).      B.  $R_H = R_\alpha < R_D$ ).      C.  $R_\alpha < R_H < R_D$ ).      D.  $R_H < R_D = R_\alpha$ .



**Ví dụ 15 (8+):** Trong phản ứng phân hạch hạt nhân U235, năng lượng trung bình tỏa ra khi phân chia một hạt nhân là 200 (MeV). Nếu 40% năng lượng này biến thành điện năng thì điện năng bằng bao nhiêu (KWh) khi phân hạch hết 500 (kg) U235. Cho biết số Avôgadrô  $N_A = 6,023.10^{23}$ .

A.  $4,55.10^9$  (kwh). B.  $4,54.10^9$  (kwh). C.  $4,56.10^9$  (kWh). D.  $4,53 10^9$  (kwh).

**Ví dụ 16 (8+):** Một nhà máy điện hạt nhân dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch tỏa ra năng lượng 200 MeV. Trong 365 ngày hoạt động nhà máy tiêu thụ một khối lượng U235 nguyên chất là 2461 kg. Cho biết số Avôgadrô  $N_A = 6,023.10^{23}$ . Tính công suất phát điện.

A. 1919 MW. B. 1920 MW. C. 1921 MW. D. 1922 MW.

**Ví dụ 17 (8+):** Một tàu ngầm có công suất 160 KW, dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất 20%. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch tỏa ra năng lượng 200 MeV. Hỏi sau bao lâu tiêu thụ hết 0,5 kg U235 nguyên chất? Coi  $N_A = 6,023.10^{23}$ .

A. 592 ngày. B. 593 ngày. C. 594 ngày. D. 595 ngày.

**Ví dụ 18 (8+):** Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện P, dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất H. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch tỏa ra năng lượng  $\Delta E$ . Hỏi sau thời gian t hoạt động nhà máy tiêu thụ số nguyên tử U235 nguyên chất là bao nhiêu.

A.  $(P.t)/(H.\Delta E)$ . B.  $(H.\Delta E)/(P.t)$ . C.  $(P.H)/(\Delta E.t)$ . D.  $(P.t.H)/(\Delta E)$ .

**Ví dụ 19 (8+):** Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện P (W), dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất H. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch tỏa ra năng lượng  $\Delta E$  (J). Hỏi sau thời gian t (s) hoạt động nhà máy tiêu thụ bao nhiêu kg U235 nguyên chất. Gọi  $N_A$  là số Avogadro.

A.  $(P.t.0,235)/(H\Delta E.N_A)$ . B.  $(H.\Delta E.235)/(P.t.N_A)$ .

C.  $(P.H.235)/(\Delta E.t.N_A)$ . D.  $(P.t.235)/(H.\Delta E.N_A)$ .

**Ví dụ 20 (8,5+):** (ĐH - 2013) Một lò phản ứng phân hạch có công suất 200 MW. Cho rằng toàn bộ năng lượng mà lò phản ứng này sinh ra đều do sự phân hạch của  $^{235}\text{U}$  và đồng vị này chỉ bị tiêu hao bởi quá trình phân hạch. Coi mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra 200 MeV; số Avôgadrô  $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Khối lượng  $^{235}\text{U}$  mà lò phản ứng tiêu thụ trong 3 năm là:

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

**Ví dụ 21 (8,5+):** Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện 1920 (MW), dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch tỏa ra năng lượng  $3,2.10^{-11}$  (J). Nhiên liệu dùng là hợp kim chứa U235 đã làm giàu 36%. Hỏi trong 365 ngày hoạt động nhà máy tiêu thụ một khối lượng nhiên liệu là bao nhiêu. Coi  $N_A = 6,022.10^{23}$ .

A. 6,9 (tấn). B. 6,6 (tấn). C. 6,8 (tấn). D. 6,7 (tấn).



## NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

**Ví dụ 22:** (CĐ-2010) Cho phản ứng hạt nhân  ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,6\text{MeV}$ . Lấy số Avôgadrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $1\text{MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ . Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 g khí heli xấp xỉ bằng

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

**Ví dụ 23 (8+):** Cho phản ứng hạt nhân:  $\text{D} + \text{D} \rightarrow \text{T} + \text{p} + 5,8 \cdot 10^{-13} \text{ (J)}$ . Nước trong tự nhiên chứa 0,015% nước nặng  $\text{D}_2\text{O}$ . Cho biết khối lượng mol của  $\text{D}_2\text{O}$  bằng 20 g/mol số Avôgadrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ . Nếu dùng toàn bộ D có trong 1 (kg) nước để làm nhiên liệu cho phản ứng trên thì năng lượng thu được là:

- A.  $2,6 \cdot 10^9 \text{ (J)}$ .      B.  $2,7 \cdot 10^9 \text{ (J)}$ .      C.  $2,5 \cdot 10^9 \text{ (J)}$ .      D.  $5,2 \cdot 10^9 \text{ (J)}$ .

**Ví dụ 24 (8+):** Mặt Trời có khối lượng  $2 \cdot 10^{30} \text{ (kg)}$  và công suất bức xạ  $3,8 \cdot 10^{26} \text{ (W)}$ . Nếu công suất bức xạ không đổi thì sau một tỉ năm nữa, phần khối lượng giảm đi là bao nhiêu phần trăm của khối lượng hiện nay. Xem 1 năm có 365,2422 ngày và tốc độ ánh sáng trong chân không  $3 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$ .

- A. 0,005%.      B. 0,006%.      C. 0,007%.      D. 0,008%.

**Ví dụ 25 (8+):** Mặt Trời có khối lượng  $2 \cdot 10^{30} \text{ (kg)}$  và công suất bức xạ toàn phần là  $3,9 \cdot 10^{26} \text{ (W)}$ . Nếu công suất bức xạ không đổi thì sau bao lâu khối lượng giảm đi 0,01%? Xem 1 năm có 365,2422 ngày.

- A. 0,85 tỉ năm.      B. 1,46 tỉ năm.      C. 1,54 tỉ năm.      D. 2,12 tỉ năm.

**Ví dụ 26 (8,5+):** Mặt trời có công suất bức xạ toàn phần  $3,8 \cdot 10^{26} \text{ (W)}$ . Giả thiết sau mỗi giây trên Mặt Trời có 200 (triệu tấn) Hêli được tạo ra do kết quả của chu trình cacbon - nito:  $4({}_1\text{H}^1) \rightarrow {}_2\text{He}^4 + 2\text{e}^+$ . Chu trình này đóng góp bao nhiêu phần trăm vào công suất bức xạ của Mặt Trời. Biết mỗi chu trình tỏa ra năng lượng 26,8 MeV.

- A. 32%.      B. 33%.      C. 34%.      D. 35%.

### Đáp án

1A	2A	2C	4B	5B	6A	7B	8A	9C	10C
11C	12A	13C	14C	15C	16B	17B	18A	19A	20C
21C	22D	23A	24C	25B	26C				

C h ấ p c á n h t ư ớ n g l a i