

BÀI 3: PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

hoc360.net

1. KHÁI NIỆM VỀ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN.

A. Định nghĩa phản ứng hạt nhân

Phản ứng hạt nhân là mọi quá trình dẫn đến biến đổi hạt nhân, có thể là do tự phát hay kích thích của con người.

B. Phân loại phản ứng hạt nhân

+ Căn cứ vào nguồn gốc phản ứng

- Phản ứng hạt nhân tự phát(phóng xạ)
- Phản ứng hạt nhân kích thích(Nhiệt hạch, phân hạch, bắn phá...)

+ Căn cứ vào năng lượng tỏa - thu

- Phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng: (Phóng xạ, phân hạch, nhiệt hạch...)
- Phản ứng thu năng lượng: Phản ứng chia tách các hạt...)

C. Hai dạng phương trình phản ứng hạt nhân cơ bản.

$A + B \rightarrow C + D$ (Phản ứng hạt nhân bắn phá, nhiệt hạch...)

Hoặc: $A \rightarrow C + D$ (Phóng xạ, tách hạt nhân..)

2. CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN TRONG PHẢN ỨNG HẠT NHÂN:

Cho phản ứng hạt nhân sau: ${}_{Z_1}^{A_1}A + {}_{Z_2}^{A_2}B \rightarrow {}_{Z_3}^{A_3}C + {}_{Z_4}^{A_4}D$

2.1 Định luật bảo toàn điện tích: $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$

“ Tổng đại số các điện tích của các hạt tương tác bằng tổng đại số điện tích của các hạt sản phẩm”

2.2 Định luật bảo toàn số khối: $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$

“ Tổng số nuclon của các hạt tương tác bằng tổng số nuclon của các hạt sản phẩm”

***** **Chú ý:** Định luật bảo toàn điện tích và số khối giúp ta viết các phương trình phản ứng hạt nhân.

2.3 Bảo toàn năng lượng toàn phần: ${}_{Z_1}^{A_1}A + {}_{Z_2}^{A_2}B \rightarrow {}_{Z_3}^{A_3}C + {}_{Z_4}^{A_4}D$

(Năng lượng toàn phần trước phản ứng = Năng lượng toàn phần sau phản ứng)

$$(m_A + m_B)c^2 + K_A + K_B = (m_C + m_D)c^2 + K_C + K_D$$

$$\Rightarrow K_D + K_C - K_A - K_B = (m_A + m_B - m_C - m_D)c^2 = Q \text{ (tỏa/thu)}$$

Đặt m_0 là tổng khối lượng các hạt trước phản ứng: $m_0 = m_A + m_B$

Đặt m là tổng khối lượng các hạt sau phản ứng: $m = m_C + m_D$

+ Nếu $m_0 > m \Rightarrow Q > 0$ ta nói phản ứng tỏa năng lượng

+ Nếu $m_0 < m \Rightarrow Q < 0$ ta nói phản ứng thu năng lượng

Ta lại có: $m_X = Z.m_p + N.m_n - \Delta m$

$$\Rightarrow (m_A + m_B - m_C - m_D)c^2$$

$$= (Z_1.m_p + N_1.m_n - \Delta m_A + Z_2.m_p + N_2.m_n - \Delta m_B - Z_3.m_p - N_3.m_n + \Delta m_C - Z_4.m_p - N_4.m_n + \Delta m_D)c^2$$

$$= (\Delta m_D + \Delta m_C - \Delta m_B - \Delta m_A).c^2$$

$$= \Delta E_D + \Delta E_C - \Delta E_B - \Delta E_A$$

$$= \Delta E_{RD}A_4 + \Delta E_{RC}A_3 - \Delta E_{RB}A_2 - \Delta E_{RA}A_1 = Q \text{ (tỏa/thu)}$$

2.4 Bảo toàn động lượng ${}_{Z_1}^{A_1}A + {}_{Z_2}^{A_2}B \rightarrow {}_{Z_3}^{A_3}C + {}_{Z_4}^{A_4}D$

(Tổng động lượng trước phản ứng = Tổng động lượng sau phản ứng) $\vec{p}_A + \vec{p}_B = \vec{p}_C + \vec{p}_D$

Xét về độ lớn: $P = m.v$

$$\Rightarrow p^2 = (m.v)^2 = 2.m.\frac{1}{2}m.v^2 = 2mK$$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

Câu 1: Xét phóng xạ: ${}^A_Z Y \rightarrow \alpha + {}^{A_x}_{Z_x} X$, Trong đó Z_x và A_x , Tìm đáp án đúng?

A: $Z_x = Z - 2; A_x = A - 2$

B: $Z_x = Z; A_x = A$

C: $Z_x = Z - 2; A_x = A - 4$

D: $Z_x = Z + 1; A_x = A$

Câu 2: Xét phóng xạ: ${}^A_Z Y \rightarrow \beta^- + {}^{A_x}_{Z_x} X$, Trong đó Z_x và A_x , Tìm đáp án đúng?

B: $Z_x = Z - 2; A_x = A - 2$

B: $Z_x = Z; A_x = A$

C: $Z_x = Z - 2; A_x = A - 4$

D: $Z_x = Z + 1; A_x = A$

Câu 3: ${}^{238}_{92}U$ sau một loạt phóng xạ biến đổi thành chì, hạt sơ cấp và hạt alpha. Phương trình biểu diễn đúng biến đổi là:

A: ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + 6\alpha + 2 {}^0_{-1}e$

B: ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + 8\alpha + 6 {}^0_{-1}e$

C: ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + 4\alpha + {}^0_{-1}e$

D: ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + \alpha + {}^0_{-1}e$

Câu 4: Hạt nhân ${}^{234}_{92}U$ phóng xạ phát ra hạt α , phương trình phóng xạ là:

A: ${}^{234}_{92}U \rightarrow \alpha + {}^{232}_{90}U$

B: ${}^{234}_{92}U \rightarrow {}^4_2He + {}^{230}_{90}Th$

C: ${}^{234}_{92}U \rightarrow \alpha + {}^{230}_{90}U$

D: ${}^{234}_{92}U \rightarrow {}^4_2He + {}^{232}_{88}Th$

Câu 5: Hạt nhân urani ${}^{238}_{92}U$ phân rã phóng xạ cho hạt nhân con Thori ${}^{234}_{90}Th$ thì đó là sự phóng xạ:

A: α

B: β^-

C: β^+

D: phát tia γ

Câu 6: Xác định ký hiệu hạt nhân nguyên tử X của phương trình: ${}^4_2He + {}^{27}_{13}Al \rightarrow {}^{30}_{15}P + X$

A: 1_0n

B: ${}^{24}_{11}Na$

C: ${}^{23}_{11}Na$

D: ${}^{24}_{10}Ne$

Câu 7: Chọn câu trả lời **đúng**. Phương trình phóng xạ: ${}^{37}_{17}Cl + {}^A_Z X \rightarrow n + {}^{37}_{18}Ar$ Trong đó Z, A là:

A: $Z = 1, A = 1$

B: $Z = 2, A = 3$

C: $Z = 1, A = 3$

D: $Z = 2, A = 4$

Câu 8: Các phản ứng hạt nhân không tuân theo

A: Định luật bảo toàn điện tích

C: Định luật bảo toàn động lượng

B: Định luật bảo toàn số khối

D: Định luật bảo toàn khối lượng

Câu 9: Trong phản ứng hạt nhân, proton

A: Có thể biến thành neutron và ngược lại

B: Có thể biến thành nuclon và ngược lại

C: Được bảo toàn

D: A và C **đúng**

Câu 10: Bổ sung vào phần thiếu của câu sau: "Một phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng thì khối lượng của các hạt nhân trước phản ứng khối lượng của các hạt nhân sinh ra sau phản ứng"

A: Nhỏ hơn

B: Bằng với (để bảo toàn năng lượng)

C: Lớn hơn

D: Có thể nhỏ hoặc lớn hơn

Câu 11: Câu nào sau đây là **sai** khi nói về sự phóng xạ.

A: Tổng khối lượng của hạt nhân tạo thành có khối lượng lớn hơn khối lượng hạt nhân mẹ.

B: Không phụ thuộc vào các tác động bên ngoài.

C: Hạt nhân con bền hơn hạt nhân mẹ.

D: Là phản ứng hạt nhân tự xảy ra.

Câu 12: Khi nói về phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng, điều nào sau đây là **sai**?

A: Các hạt nhân sản phẩm bền hơn các hạt nhân tương tác

B: Tổng độ hụt các hạt tương tác nhỏ hơn tổng độ hụt khối các hạt sản phẩm.

C: Tổng khối lượng các hạt tương tác nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt sản phẩm.

D: Tổng năng lượng liên kết của các hạt sản phẩm lớn hơn tổng năng lượng liên kết của các hạt tương tác

Câu 13: Chọn câu phát biểu **không đúng**

A: Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững

B: Khi lực hạt nhân liên kết các nuclon để tạo thành hạt nhân thì luôn có sự hụt khối

C: Chỉ những hạt nhân nặng mới có tính phóng xạ

D: Trong một hạt nhân có số neutron không nhỏ hơn số proton thì hạt nhân đó có cả hai loại hạt này

Câu 14: Khi một hạt nhân nguyên tử phóng xạ lần lượt một tia α rồi một tia β^- thì hạt nhân nguyên tử sẽ biến đổi như thế nào?

A: Số khối giảm 4, số proton giảm 1

B: Số khối giảm 4, số proton giảm 2.

C: Số khối giảm 4, số proton tăng 1.

D: Số khối giảm 2, số proton giảm 1.

Câu 94: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng phóng xạ?

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

Câu 15: Hạt nhân ${}_{84}^{210}\text{Po}$ đang đứng yên thì phóng xạ α , ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt α

- A: Lớn hơn động năng của hạt nhân con.
 B: Chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con.
 C: Bằng động năng của hạt nhân con.
 D: Nhỏ hơn động năng của hạt nhân con.

Câu 16: Hạt nhân ${}_{88}^{236}\text{Ra}$ phóng ra 3 hạt α và một hạt β^- trong chuỗi phóng xạ liên tiếp. Khi đó hạt nhân con tạo thành là

- A: ${}_{84}^{222}\text{X}$. B: ${}_{83}^{224}\text{X}$. C: ${}_{83}^{222}\text{X}$. D: ${}_{84}^{224}\text{X}$.

Câu 17: Cho hạt α bắn phá vào hạt nhân nhôm (${}_{13}^{27}\text{Al}$) đang đứng yên, sau phản ứng sinh ra hạt notron và hạt nhân X. , biết $m_\alpha = 4,0015(u)$, $m_{\text{Al}} = 26,974(u)$, $m_X = 29,970(u)$, $m_n = 1,0087(u)$, $1uc^2 = 931,5(MeV)$. Phản ứng này tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng? Chọn kết quả đúng?

- A: Tỏa năng lượng 2,9892 (MeV) B: Tỏa năng lượng 2,9466 (MeV).
 C: Thu năng lượng 2,9892 (MeV). D: Thu năng lượng 2,9466 (MeV).

Câu 18: Cho phản ứng hạt nhân $\text{D} + \text{Li} \rightarrow \text{n} + \text{X}$. Động năng của các hạt D, Li, n và X lần lượt là: 4 MeV; 0; 12 MeV và 6 MeV.

- 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

Câu 19: Một prôtôn có động năng $K_p = 1,5(MeV)$ bắn vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đang đứng yên thì sinh ra 2 hạt X có bản chất giống nhau và không kèm theo bức xạ gamma. Động năng của mỗi hạt X gần giá trị nào nhất? Cho $m_p = 1,0073(u)$; $m_{\text{Li}} = 7,0144(u)$; $m_X = 4,0015(u)$; $1uc^2 = 931,5(MeV)$.

- A: 9,5 (MeV). B: 9,6 (MeV). C: 9,7 (MeV). D: 4,5 (MeV).

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

- A: Thu vào là 3,4524 (MeV). B: Thu vào là 2,4219 (MeV)
 C: Tỏa ra là 2,4219 (MeV). D: Tỏa ra là 3,4524 (MeV).

Câu 21: Giả sử trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt sau phản ứng là 0,02 (u). Lấy $1uc^2 = 931,5(MeV)$. Phản ứng hạt nhân này

- A: Tỏa năng lượng 1,863 (MeV) B: Thu năng lượng 1,863 (MeV).
 C: Tỏa năng lượng 18,63 (MeV). D: Thu năng lượng 18,63 (MeV).

Câu 22: Pôlôni phóng xạ biến thành chì theo phản ứng: ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow \alpha + {}_{82}^{206}\text{Pb}$. Biết $m_{\text{He}} = 4,0015(u)$; $m_{\text{Po}} = 209,9373(u)$; $m_{\text{Pb}} = 205,9294(u)$. Năng lượng tỏa ra ở phản ứng trên là:

- A: $Q = 95,4 \cdot 10^{-14} (J)$ B: $Q = 86,7 \cdot 10^{-14} (J)$ C: $Q = 5,93 \cdot 10^{-14} (J)$ D: $Q = 106,5 \cdot 10^{-14} (J)$

Câu 23: Độ hụt khối khi tạo thành các hạt nhân ${}^2_1\text{D}$, ${}^3_1\text{T}$, ${}^4_2\text{He}$ lần lượt là $\Delta m_D = 0,0024(u)$; $\Delta m_T = 0,0087(u)$; $\Delta m_{\text{He}} = 0,0305(u)$. Phản ứng hạt nhân ${}^2_1\text{D} + {}^3_1\text{T} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

- A: Tỏa 18,0614 (eV) B: Thu 18,0614 (eV) C: Thu 18,0614 (MeV) D: Tỏa 18,0711 (MeV)

Câu 24: Pôlôni ${}_{84}^{210}\text{Po}$ phóng xạ α và biến đổi thành chì Pb. Biết khối lượng các hạt nhân Po; α ; Pb lần lượt là: 209,937303 (u); 4,001506 (u); 205,929442 (u) và $1uc^2 = 931,5(MeV)$. Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân pôlôni phân rã xấp xỉ bằng

A: 5,92 (MeV). **B:** 2,96 (MeV). **C:** 29,60 (MeV). **D:** 59,20 (MeV).

Câu 25: Bắn hạt α vào hạt nhân ${}^{14}_7N$ ta có phản ứng: ${}^{14}_7N + \alpha \rightarrow {}^{17}_8P + p$. Nếu các hạt sinh ra có cùng vận tốc v với hạt α ban đầu. Tính tỉ số của động năng của các ban đầu và các hạt mới sinh ra.

A: 3/4. **B:** 2/9. **C:** 1/3. **D:** 5/2.

Câu 26: Một hạt nhân có khối lượng $m = 5,0675 \cdot 10^{-27}$ (kg) đang chuyển động với động năng $K = 4,78$ (MeV). Động lượng của hạt nhân là

A: $p = 2,4 \cdot 10^{-20}$ (kg.m/s) **B:** $p = 3,875 \cdot 10^{-20}$ (kg.m/s)

C: $p = 8,8 \cdot 10^{-20}$ (kg.m/s) **D:** $p = 7,5 \cdot 10^{-20}$ (kg.m/s)

Câu 27: Phản ứng hạt nhân: $D + D \rightarrow {}^3_2He + n$. Cho biết độ hụt khối của D là 0,0024 (u) 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), $1uc^2 = 931,5$ (MeV). Năng lượng liên kết của hạt nhân 3_2He là

A: 7,7187 (MeV) **B:** 7,7188 (MeV) **C:** 7,7189 (MeV) **D:** 7,7186 (MeV)

Câu 28: Bắn một prôtôn vào hạt nhân 7_3Li đứng yên. Phản ứng tạo ra hai hạt nhân X giống nhau bay ra với cùng tốc độ và theo các phương hợp với phương tới của prôtôn các góc bằng nhau là 60° . Lấy khối lượng của mỗi hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của nó. Tỉ số giữa tốc độ của prôtôn và tốc độ của hạt nhân X là

A: $\frac{1}{4}$ **B:** 2. **C:** $\frac{1}{2}$ **D:** 4.

Câu 29: Một hạt nhân X đứng yên, phóng xạ α và biến thành hạt nhân Y. Gọi m_1 và m_2 , v_1 và v_2 , K_1 và K_2 tương ứng là khối lượng, tốc độ, động năng của hạt α và hạt nhân Y. Hệ thức nào sau đây là đúng?

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

Câu 30: Hạt nhân A đang đứng yên thì phân rã thành hạt nhân B có khối lượng m_B và hạt α có khối lượng m_α . Tỉ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt α ngay sau phân rã bằng

A: $\frac{m_B}{m_\alpha}$ **B:** $\left(\frac{m_B}{m_\alpha}\right)^2$ **C:** $\frac{m_\alpha}{m_B}$ **D:** $\left(\frac{m_\alpha}{m_B}\right)^2$

Câu 31: Hạt ${}^{210}Po$ phóng xạ α giải phóng 10 (MeV). Tính tốc độ của hạt α và hạt nhân con

A: $2,18 \cdot 10^7$ (m/s) và $0,24 \cdot 10^6$ (m/s) **B:** $2,17 \cdot 10^7$ (m/s) và $0,42 \cdot 10^6$ (m/s)

C: $2 \cdot 10^7$ (m/s) và $0,24 \cdot 10^6$ (m/s) **D:** $2,18 \cdot 10^7$ (m/s) và $0,54 \cdot 10^6$ (m/s)

Câu 32: Hạt nhân ${}^{226}_{88}Ra$ ban đầu đang đứng yên thì phóng ra hạt α có động năng 4,80 (MeV). Coi khối lượng mỗi hạt nhân xấp xỉ với số khối của nó. Năng lượng toàn phần tỏa ra trong sự phân rã này là

A: 4,89 (MeV) **B:** 4,92 (MeV) **C:** 4,97 (MeV) **D:** 5,12 (MeV)

Câu 33: Hạt nhân ${}^{222}_{86}Rn$ phóng xạ α . Phần trăm năng lượng tỏa ra biến đổi thành động năng của hạt α :

A: 76%. **B:** 98,2%. **C:** 92%. **D:** 85%.

Câu 34: Xét phản ứng: $A \rightarrow B + \alpha$. Hạt nhân mẹ đứng yên, hạt nhân con và hạt α có khối lượng và động năng lần lượt là W_B, m_B và W_α, m_α . Tỉ số giữa $\frac{W_B}{W_\alpha}$:

A: $\frac{m_B}{m_\alpha}$ **B:** $\frac{2m_\alpha}{m_B}$ **C:** $\frac{m_\alpha}{m_B}$ **D:** $\frac{4m_\alpha}{m_B}$

Câu 35: Hạt Pôlôni ${}^{210}Po$ đứng yên phóng xạ hạt α tạo thành chì Pb. Hạt α sinh ra có động năng $K_\alpha = 61,8$ (MeV). Năng lượng tỏa ra trong phản ứng là

A: $Q = 62$ (MeV) **B:** $Q = 66$ (MeV) **C:** $Q = 63$ (MeV) **D:** $Q = 70$ (MeV)

Câu 36: Bắn một hạt proton có khối lượng m_p vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên. Phản ứng tạo ra hai hạt nhân X giống hệt nhau có khối lượng m_x bay ra có cùng độ lớn vận tốc và cùng hợp với phương ban đầu của proton một góc 45° . Tỷ số độ lớn vận tốc của hạt X (v') và hạt proton (v) là:

A: $\frac{v'}{v} = \sqrt{2} \frac{m_p}{m_x}$

B: $\frac{v'}{v} = 2 \frac{m_p}{m_x}$

C: $\frac{v'}{v} = \frac{m_p}{m_x}$

D: $\frac{v'}{v} = \frac{m_p}{m_x \sqrt{2}}$

Câu 37: Dùng hạt prôtôn có động năng $1,6 \text{ (MeV)}$ bắn vào hạt nhân liti (${}^7\text{Li}$) đứng yên. Giả sử sau phản ứng thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng và không kèm theo tia γ . Biết năng lượng tỏa ra của phản ứng là $17,4 \text{ (MeV)}$. Động năng của mỗi hạt sinh ra là

A: $19,0 \text{ (MeV)}$.

B: $15,8 \text{ (MeV)}$.

C: $9,5 \text{ (MeV)}$.

D: $7,9 \text{ (MeV)}$.

Câu 38: Dùng một prôtôn có động năng $5,45 \text{ (MeV)}$ bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt α . Hạt α bay ra theo phương vuông góc với phương tới của prôtôn và có động năng 4 (MeV) . Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng này bằng

A: $3,125 \text{ (MeV)}$.

B: $4,225 \text{ (MeV)}$.

C: $1,145 \text{ (MeV)}$.

D: $2,125 \text{ (MeV)}$.

Câu 39: Người ta dùng prôtôn bắn phá hạt nhân Bêri đứng yên. Hai hạt sinh ra là Hêli và X. Biết prôn có động năng $K_p = 5,45 \text{ (MeV)}$, Hạt Hêli có vận tốc vuông góc với vận tốc của hạt prôtôn và có động năng $K_\alpha = 4 \text{ (MeV)}$. Cho rằng độ lớn của khối lượng của một hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối A của nó. Động năng của hạt X bằng

A: $6,225 \text{ (MeV)}$

B: $1,225 \text{ (MeV)}$.

C: $4,125 \text{ (MeV)}$.

D: $3,575 \text{ (MeV)}$.

Câu 40: Tính năng lượng tối thiểu cần thiết để tách hạt nhân Oxy (${}^{16}\text{O}$) thành 4 hạt alpha. Cho khối lượng của các hạt: $m_o = 15,9949 \text{ (u)}$; $m_\alpha = 4,0015 \text{ (u)}$ và $1\text{uc}^2 = 931,5 \text{ (MeV)}$.

A: $10,32477 \text{ (MeV)}$

B: $10,32480 \text{ (MeV)}$

C: $10,32478 \text{ (MeV)}$

D: $10,34 \text{ (MeV)}$

Câu 41: Để phản ứng ${}^6_6\text{C} + \gamma \rightarrow 3({}^4_2\text{He})$ có thể xảy ra, lượng tử γ phải có năng lượng tối thiểu là bao nhiêu? Cho biết $m_c = 11,9967 \text{ (u)}$; $m_\alpha = 4,0015 \text{ (u)}$; $1\text{uc}^2 = 931,5 \text{ (MeV)}$.

A: $7,50 \text{ (MeV)}$.

B: $7,44 \text{ (MeV)}$.

C: $7,26 \text{ (MeV)}$.

D: $8,26 \text{ (MeV)}$.

Câu 42: Dưới tác dụng của bức xạ γ , hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ có thể tách thành hai hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ Biết $m_{Be} = 9,0112 \text{ (u)}$; $m_\alpha = 4,0015 \text{ (u)}$; $m_n = 1,0087 \text{ (u)}$. Để phản ứng trên xảy ra thì bức xạ Gamma phải có tần số tối thiểu là bao nhiêu?

A: $f_{\min} = 4.10^{20} \text{ (Hz)}$

B: $f_{\min} = 1.58.10^{20} \text{ (Hz)}$

C: $f_{\min} = 1,12.10^{20} \text{ (Hz)}$.

D: $f_{\min} = 2.10^{20} \text{ (Hz)}$.

Câu 43: Năng lượng cần thiết để phân chia hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ thành 3 hạt α (cho $m_c = 12 \text{ (u)}$; $m_\alpha = 4,0015 \text{ (u)}$). Bước sóng lớn nhất của tia gamma để phản ứng xảy ra.

A: $\lambda = 296.10^{-10} \text{ A}^0$

B: $\lambda = 296.10^{-5} \text{ A}^0$

C: $\lambda = 296.10^{-5} \text{ A}^0$.

D: $\lambda = 1,89.10^{-5} \text{ A}^0$.

Câu 44: Khi bắn phá ${}^{27}_{13}\text{Al}$ bằng hạt α . Phản ứng xảy ra theo phương trình: ${}^{27}_{13}\text{Al} + \alpha \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + n$. Biết khối lượng hạt nhân $m_{Al} = 26,974 \text{ (u)}$; $m_p = 29,97 \text{ (u)}$, $m_\alpha = 4,0013 \text{ (u)}$; $m_n = 1,0087 \text{ (u)}$. Bỏ qua động năng của các hạt sinh ra thì năng lượng tối thiểu để hạt α để phản ứng xảy ra.

A: $2,5 \text{ (MeV)}$.

B: $6,5 \text{ (MeV)}$.

C: $1,4 \text{ (MeV)}$.

D: $3,1671 \text{ (MeV)}$.

Câu 45: Hạt α có động năng $K_\alpha = 3,51 \text{ MeV}$ bay đến đập vào hạt nhân nhôm đứng yên gây ra phản ứng $\alpha + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + X$. Giả sử hai hạt sinh ra có cùng động năng. Tìm vận tốc của hạt nhân photpho và hạt nhân X. Biết rằng phản ứng thu vào năng lượng $4,176.10^{-13} \text{ (J)}$. Có thể lấy gần đúng khối lượng của các hạt sinh ra theo số khối $m_p = 30 \text{ (u)}$ và $m_x = 1 \text{ (u)}$.

A: $v_p = 7,1.10^5 \text{ (m/s)}$; $v_x = 3,9.10^5 \text{ (m/s)}$

B: $v_p = 7,1.10^6 \text{ (m/s)}$; $v_x = 3,9.10^6 \text{ (m/s)}$

C: $v_p = 1,7 \cdot 10^6 (m/s); v_x = 9,3 \cdot 10^6 (m/s)$ **D:** $v_p = 1,7 \cdot 10^5 (m/s); v_x = 9,3 \cdot 10^5 (m/s)$

Câu 46: Khi một electron gặp một positron thì sẽ có sự hủy cặp theo phương trình $e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$. Biết khối lượng của electron là $0,5411 \text{ MeV}/c^2$ và năng lượng của mỗi tia γ là $5 (MeV)$. Giả sử electron và positron có cùng động năng. Động năng của electron là

A: $4,459 (MeV)$ **B:** $8,9 (MeV)$ **C:** $25 (MeV)$ **D:** $247 (MeV)$

Câu 47: Cho hạt α bắn phá vào hạt nhân ${}^{14}_7N$ đứng yên gây ra phản ứng: $\alpha + {}^{14}_7N \rightarrow {}^1_1H + {}^{17}_8O$. Ta thấy hai hạt nhân sinh ra có cùng vận tốc (cả hướng và độ lớn) thì động năng của hạt α là $1,56 (MeV)$. Xem khối lượng hạt nhân tính theo đơn vị u ($1u \approx 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$) gần đúng bằng số khối của nó. Năng lượng của phản ứng hạt nhân là:

A: $-1,21 (MeV)$ **B:** $-2,11 (MeV)$ **C:** $1,67 (MeV)$ **D:** $1,21 (MeV)$

Câu 48: Cho phản ứng hạt nhân sau: $\alpha + {}^{14}_7N \rightarrow p + {}^{17}_8O$. Hạt α chuyển động với động năng $9,7 (MeV)$ đến bắn vào hạt N đứng yên, sau phản ứng hạt p có động năng $K_p = 7 (MeV)$. Cho biết $m_N = 14,003074u$; $m_p = 1,007825u$; $m_O = 16,999133u$; $m_\alpha = 4,002603u$. Xác định góc giữa các phương chuyển động của hạt α và hạt p?

A: 41° **B:** 60° **C:** 25° **D:** 52°

Câu 49: Cho một proton có động năng $K_p = 2,5 (MeV)$ bắn phá hạt nhân 7_3Li đang đứng yên. Biết $m_p = 1,0073 (u)$; $m_{Li} = 7,01442 (u)$; $m_x = 4,0015 (u)$; $1uc^2 = 931,5 (MeV)$. Sau phản ứng xuất hiện hai hạt X giống hệt nhau có cùng động năng và hợp với phương chuyển động của proton một góc φ như nhau. Coi phản ứng không kèm bức xạ γ . Giá trị của φ là:

A: $39,45^\circ$ **B:** $41,35^\circ$ **C:** $78,9^\circ$ **D:** $82,7^\circ$

Câu 50: Cho phương trình phóng xạ của 1 hạt: ${}^A X \rightarrow {}^A Y + {}^A Z + \Delta E$. Biết phản ứng không kèm theo tia γ và khối lượng các hạt lấy bằng số khối. ΔE là năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên, K_1 ; K_2 là động năng của các hạt sau phản ứng. Tìm hệ thức đúng.

A: $K_1 = \frac{A_2}{A} \Delta E$ **B:** $K_1 = \frac{A_1}{A} \Delta E$ **C:** $K_1 = \frac{A_1}{A_2} \Delta E$ **D:** $K_1 = \frac{A_2}{A_1} \Delta E$

Câu 51: Cho phương trình phóng xạ của 1 hạt: ${}^A X \rightarrow {}^A Y + {}^A Z + \gamma + \Delta E$. Khối lượng các hạt lấy bằng số khối. ΔE là năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên, K_1 ; K_2 là động năng của các hạt sau phản ứng. Tìm hệ thức đúng.

A: $K_1 = \frac{A_2}{A} (\Delta E - \varepsilon)$ **B:** $K_1 = \frac{A_1}{A} (\Delta E - \varepsilon)$ **C:** $K_1 = \frac{A_1}{A_2} (\Delta E - \varepsilon)$ **D:** $K_1 = \frac{A_2}{A_1} (\Delta E - \varepsilon)$

Câu 52: Bắn hạt nhân α có động năng K_α vào hạt nhân ${}^{14}_7N$ đứng yên ta có: $\alpha + {}^{14}_7N \rightarrow {}^{17}_8O + p$. Các hạt nhân sinh ra cùng vec tơ vận tốc. Động năng prôtôn sinh ra có giá trị là:

A: $K_p = K_\alpha/62$ **B:** $K_p = K_\alpha/90$ **C:** $K_p = K_\alpha/45$ **D:** $K_p = K_\alpha/81$

Câu 53: ${}^{210}_{84}Po$ đứng yên, phân rã α thành hạt nhân X: ${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^4_2He + {}^A_ZX$. Biết khối lượng của các nguyên tử tương ứng là $m_{Po} = 209,982876u$, $m_{He} = 4,0026u$, $m_X = 205,974468u$ và $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$, $1u = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Vận tốc của hạt α bay ra xấp xỉ bằng bao nhiêu?

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

Câu 54: Có ba hạt mang động năng bằng nhau: hạt prôtôn, hạt nhân đơteri và hạt α , cùng đi và một từ trường đều, chúng đều có chuyển động tròn đều bên trong từ trường. Gọi bán kính quỹ đạo của chúng lần lượt là: R_H , R_D , R_α , và xem khối lượng các hạt bằng số khối. Giá trị của các bán kính sắp xếp theo thứ tự giảm dần là:

A: $R_H > R_D > R_\alpha$ **B:** $R_\alpha = R_D > R_H$ **C:** $R_D > R_H = R_\alpha$ **D:** $R_D > R_\alpha > R_H$

Câu 55: Hạt proton có động năng $4,5 \text{ MeV}$ bắn vào hạt 3_1T đứng yên tạo ra 1 hạt 3_2He và 1 hạt notron. Hạt notron sinh ra có vec tơ vận tốc hợp với vec tơ vận tốc của proton một góc 60° . Tính động năng hạt notron. Cho biết $m_T = m_{He} = 3,016u$, $m_n = 1,009u$, $m_p = 1,007u$.

A: $1,26 \text{ MeV}$ **B:** $1,5 \text{ MeV}$ **C:** $2,583 \text{ MeV}$ **D:** $3,873 \text{ MeV}$

Câu 56: Hạt nhân mẹ X đứng yên phóng xạ hạt α và sinh ra hạt nhân con Y. Gọi m_α và m_Y là khối lượng của các hạt α và hạt nhân con Y; ΔE là năng lượng do phản ứng tỏa ra, K_α là động năng của hạt α . Tính K_α theo ΔE , m_α và m_Y .

A: $K_\alpha = \frac{m_\alpha}{m_Y} \Delta E$

B: $K_\alpha = \frac{m_Y}{m_\alpha} \Delta E$

C: $K_\alpha = \frac{m_\alpha}{m_Y + m_\alpha} \Delta E$

D: $K_\alpha = \frac{m_Y}{m_Y + m_\alpha} \Delta E$

Câu 57: Một hạt nhân mẹ có số khối A, đứng yên phân rã phóng xạ γ (bỏ qua bức xạ γ). Vận tốc hạt nhân con B có độ lớn là v. Vận độ lớn vận tốc của hạt α sẽ là:

A: $v_\alpha = \left(\frac{A}{4} - 1\right) v$

B: $v_\alpha = \left(1 - \frac{A}{4}\right) v$

C: $v_\alpha = \left(\frac{4}{A-4}\right) v$

D: $v_\alpha = \left(\frac{4}{A+4}\right) v$

Câu 58: Dưới tác dụng của bức xạ gamma(γ), hạt nhân của cacbon $^{12}_6\text{C}$ tách thành các hạt nhân hạt ^4_2He . Tần số của tia γ là 4.10^{21}Hz . Các hạt Hêli sinh ra có cùng động năng. Tính động năng của mỗi hạt hêli. Cho biết $m_C = 12u$, $m_{\text{He}} = 4,0015u$; $u = 1,66.10^{-27}\text{ kg}$; $c = 3.10^8\text{ m/s}$; $h = 6,6.10^{-34}\text{J.s}$

A: $7,56.10^{-13}\text{J}$

B: $6,56.10^{-13}\text{J}$

C: $5,56.10^{-13}\text{J}$

D: $4,56.10^{-13}\text{J}$

Câu 59: Hạt nhân $^{238}_{92}\text{U}$ phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân chì theo phản ứng: $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow 8\ ^4_2\text{He} + ^{206}_{82}\text{Pb} + 6e^-$. Ban đầu có một mẫu U^{238} nguyên chất có khối lượng 50g. Hỏi sau 2 chu kì phân rã liên tiếp của U^{238} thì thu được bao nhiêu lít He ở điều kiện tiêu chuẩn?

A: 4,7lít

B: 37,6lít

C: 28,24lít

D: 14,7lít

Câu 60: Dùng hạt proton có động năng K_1 bắn vào hạt nhân ^9_4Be đứng yên gây ra phản ứng $p + ^9_4\text{Be} \rightarrow \alpha + ^6_3\text{Li}$. Phản ứng này toả ra năng lượng $W = 2,125\text{MeV}$. Hạt nhân α và hạt ^6_3Li bay ra với các động năng lần lượt bằng $K_2 = 4\text{MeV}$ và $K_3 = 3,575\text{MeV}$. Tính góc giữa các hướng chuyển động của hạt α và hạt p (biết khối lượng các hạt nhân xấp xỉ bằng số khối của nó). Cho $1u = 931,6\text{MeV}$.

A: 45°

B: 90°

C: 75°

D: 120°