

# PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

## Chủ đề 4. ĐỘNG NĂNG CÁC HẠT

(53 câu đủ dạng)

(Thầy Nguyễn Văn Dân biên soạn)

### Phần 1: Phóng xạ

**Câu 1.** Chất phóng xạ  $^{210}_{84}\text{Po}$  phát ra tia  $\alpha$  và biến đổi thành  $^{206}_{82}\text{Pb}$ . Biết khối lượng các hạt là  $m_{\text{Pb}} = 205,9744\text{u}$ ,  $m_{\text{Po}} = 209,9828\text{u}$ ,  $m_{\alpha} = 4,0026\text{u}$ . Giả sử hạt nhân mẹ ban đầu đứng yên và sự phân rã không phát ra tia  $\alpha$  thì động năng của hạt nhân con là

- A. 0,1MeV; B. 0,1MeV; C. 0,1MeV; D. 0,2MeV

**Câu 2.** Hạt nhân phóng xạ Pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  đứng yên phát ra tia  $\alpha$  và sinh ra hạt nhân con X. Biết rằng mỗi phản ứng phân rã của Pôlôni giải phóng một năng lượng  $Q = 2,6\text{MeV}$ . Lấy gần đúng khối lượng các hạt nhân theo số khối A bằng đơn vị u. Động năng của hạt  $\alpha$  có giá trị

- A. 2,15MeV B. 2,55MeV C. 2,75MeV D. 2,89MeV

**Câu 3.** Hạt nhân  $^{226}_{88}\text{Ra}$  đứng yên phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân X, biết động năng của hạt là:  $W = 4,8\text{MeV}$ . Lấy khối lượng hạt nhân tính bằng u bằng số khối của chúng, năng lượng tỏa ra trong phản ứng trên bằng

- A. 1.231 MeV B. 2.596 MeV C. 4.886 MeV D. 9.667 MeV

**Câu 4.** Hạt nhân  $^{222}_{86}\text{Rn}$  phóng xạ  $\alpha$ . Phần trăm năng lượng tỏa ra biến đổi thành động năng của hạt  $\alpha$ :

- A. 76%. B. 98%. C. 92%. D. 85%.

**Câu 5.**  $^{226}_{88}\text{Ra}$  là hạt nhân phóng xạ sau một thời gian phân rã thành một hạt nhân con và tia  $\alpha$ .

Biết  $m_{\text{Ra}} = 225,977\text{u}$ ;  $m_{\text{con}} = 221,970\text{u}$ ;  $m_{\alpha} = 4,0015\text{u}$ ;  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Tính động năng hạt  $\alpha$  và hạt nhân con khi phóng xạ Radium

- A. 5,00372MeV; 0,90062MeV B. 0,90062MeV; 5,00372MeV  
C. 5,02938MeV; 0,09062MeV D. 0,09062MeV; 5,02938MeV.

**Câu 6.** Hạt nhân  $^{226}_{88}\text{Ra}$  đứng yên phân rã thành hạt  $\alpha$  và hạt nhân X (không kèm theo tia  $\gamma$ ). Biết năng lượng mà phản ứng tỏa ra là 3,6 MeV và khối lượng của các hạt gần bằng số khối của chúng tính ra đơn vị u. Tính động năng của hạt  $\alpha$  và hạt nhân X.

- A. 0,064 MeV. B. 0,853 MeV C. 0,125 MeV. D. 0,65 MeV.

**Hạt nhân Pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  đứng yên, phóng xạ và chuyển thành hạt nhân  $^{206}_{82}\text{Pb}$ . Chu kỳ bán rã của Pôlôni là  $T = 138$  ngày. Một mẫu Pôlôni nguyên chất có khối lượng ban đầu  $m_0 = 2\text{g}$ . Cho biết  $m_{\text{Po}} = 209,9828\text{u}$ ,**

**$m_{\alpha} = 4,0015\text{u}$ ,  $m_{\text{X}} = 205,9744\text{u}$ ,  $1\text{u} = 931\text{MeV}/c^2$ ,  $N_A = 6,02 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}$ . Trả lời ba câu 7; 8; 9:**

**Câu 7.** Viết phương trình phóng xạ. Tính thể tích khí Heli sinh ra ở điều kiện tiêu chuẩn sau thời gian 276 ngày.

- A.  $V = 0,016$  lít B.  $V = 0,16$  lít C.  $V = 1,6$  lít D.  $V = 16$  lít

**Câu 8.** Tính năng lượng tỏa ra khi lượng chất phóng xạ trên tan rã hết.

- A.  $3,683 \cdot 10^{20}\text{MeV}$  B.  $3,683 \cdot 10^{21}\text{MeV}$  C.  $3,683 \cdot 10^{22}\text{MeV}$  D.  $3,683 \cdot 10^{19}\text{MeV}$

**Câu 9.** Tính động năng của hạt  $\alpha$ .

- A. 1,04 MeV B. 6,3 MeV C. 3,6 MeV D. 2,65 MeV

**Câu 10.** Hạt nhân phóng xạ  $^{234}_{92}\text{U}$  phát ra hạt  $\alpha$ . Biết  $m_{\text{U}} = 233,9904\text{u}$ ;  $m_{\text{X}} = 229,9737\text{u}$ ;  $m_{\alpha} = 4,0015\text{u}$  và  $1\text{u} = 1,66055 \cdot 10^{-27}\text{kg} = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Tính năng lượng tỏa ra (dưới dạng động năng của hạt  $\alpha$  và hạt nhân con). Tính động năng của hạt  $\alpha$  và hạt nhân con.

- A. 0,04 MeV B. 0,61 MeV C. 0,86 MeV D. 0,24 MeV

**Câu 11.** Mẫu chất phóng xạ Poloni  $^{210}_{84}\text{Po}$  có khối lượng  $m = 2.1\text{g}$  phóng xạ chuyển thành hạt nhân X. Poloni có chu kỳ bán rã  $T = 138$  ngày. Cho  $m_{\text{Po}} = 209.9373\text{u}$ ;  $m_{\text{u}} = 205.9294\text{u}$ ;  $m = 4.0015\text{u}$ ;  $1\text{u} = 931.5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$ ;

$N_A = 6.032 \times 10^{23} \frac{\text{hạt}}{\text{mol}}$ . Phản ứng không bức xạ điện từ, hạt, Po đứng yên. Tính động năng của hạt X và hạt.

- A. 0,87 MeV.      B. 1,575 MeV.      C. 0,50 MeV.      D. 0,114 MeV

**Câu 12.** Cho phản ứng hạt nhân  $^{230}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{226}_{88}\text{Ra} + ^4_2\text{He} + 4,91\text{ MeV}$ . Tính động năng của hạt nhân Ra. Biết hạt nhân Th đứng yên. Lấy khối lượng gần đúng của các hạt nhân tính bằng đơn vị u có giá trị bằng số khối của chúng.

- A. 0,0853 MeV      B. 0,853 MeV      C. 8,53 MeV      D. 85,3 MeV

**Câu 13.** Đồng vị  $^{234}_{92}\text{U}$  phóng xạ  $\alpha$  biến thành hạt nhân Th không kèm theo bức xạ  $\gamma$ . tính năng lượng của phản ứng và tìm động năng, vận tốc của Th? Cho  $m_{\alpha} = 4,0015\text{u}$ ;  $m_{\text{U}} = 233,9904\text{u}$ ;  $m_{\text{Th}} = 229,9737\text{u}$ ;  $1\text{u} = 931\text{MeV}/c^2$

- A. thu 14,15MeV; 0,242MeV;  $4,5 \cdot 10^5\text{ m/s}$       B. toả 14,15MeV; 0,242 MeV;  $4,5 \cdot 10^5\text{ m/s}$   
C. toả 14,15MeV; 0,422MeV;  $5,4 \cdot 10^5\text{ m/s}$       D. thu 14,15MeV; 0,422MeV;  $5,4 \cdot 10^5\text{ m/s}$

**Câu 14.** Hạt nhân  $^{234}_{92}\text{U}$  đứng yên phóng xạ phát ra hạt  $\alpha$  và hạt nhân con  $^{230}_{90}\text{Th}$  (không kèm theo tia  $\gamma$ ). Tính động năng của hạt  $\alpha$ . Cho  $m_{\text{U}} = 233,9904\text{ u}$ ;  $m_{\text{Th}} = 229,9737\text{ u}$ ;  $m_{\alpha} = 4,0015\text{ u}$  và  $1\text{ u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$ .

- A. 10,853 MeV      B. 12,853 MeV      C. 8,125 MeV.      D. 13,92 MeV.

**Câu 15:** Hạt nhân  $^{238}_{94}\text{Pu}$  phân rã phóng xạ  $\alpha$  biến thành  $^{234}_{92}\text{U}$ . Cho  $m_{\text{U}} = 233,9904\text{ u}$ ;  $m(\alpha) = 4,0015\text{ u}$ . Hạt  $\alpha$  có động năng cực đại  $W_{\text{amax}} = 5,49\text{ MeV}$ . Trong thực tế người ta thu được một số hạt  $\alpha$  có động năng nhỏ hơn động năng cực đại trên. Biết rằng trong sự phân rã nói trên có phát ra tia gamma với bước sóng  $0,3\text{ \AA}$ . Động năng của hạt  $\alpha$  khi đó là

- A. 5,75MeV.      B. 5,45MeV.      C. 4,85MeV.      D. 4,54MeV.

**Câu 16:** Hạt nhân mẹ A có khối lượng  $m_A$  đang đứng yên, phân rã thành hạt nhân con B và hạt  $\alpha$  có khối lượng  $m_B$  và  $m_{\alpha}$ , có vận tốc là  $v_B$  và  $v_{\alpha}$ . Mối liên hệ giữa tỉ số động năng, tỉ số khối lượng và tỉ số độ lớn vận tốc của hai hạt sau phản ứng là:

- A.  $\frac{K_B}{K_{\alpha}} = \frac{v_B}{v_{\alpha}} = \frac{m_{\alpha}}{m_B}$       B.  $\frac{m_B}{m_{\alpha}} = \frac{v_{\alpha}}{v_B} = \frac{m_{\alpha}}{m_B}$       C.  $\frac{K_B}{K_{\alpha}} = \frac{v_B}{v_{\alpha}} = \frac{m_B}{m_{\alpha}}$       D.  $\frac{m_B}{m_{\alpha}} = \frac{v_{\alpha}}{v_B} = \frac{m_B}{m_{\alpha}}$

**Câu 17:**  $^{210}_{84}\text{Po}$  đứng yên, phân rã  $\alpha$  thành hạt nhân X:  $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^A_Z\text{X}$ . Biết khối lượng của các nguyên tử tương ứng là  $m_{\text{Po}} = 209,982876\text{u}$ ,  $m_{\text{He}} = 4,002603\text{u}$ ,  $m_X = 205,974468\text{u}$  và  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Vận tốc của hạt  $\alpha$  bay ra xấp xỉ bằng bao nhiêu?

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

**Câu 18.** Hạt nhân  $^{210}_{84}\text{Po}$  đứng yên phóng xạ ra một hạt, biến đổi thành hạt nhân  $^{206}_{82}\text{Pb}$  có kèm theo một photon. Biết rằng  $m_{\text{Po}} = 209,9828\text{u}$ ;  $m_{\text{He}} = 4,0015\text{u}$ ;  $m_{\text{Pb}} = 205,9744\text{u}$ ;  $h = 6,625 \times 10^{-34}\text{ Js}$ ;  $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ ;  $1\text{u} = 931 \frac{\text{MeV}}{c^2}$ . Bằng

thực nghiệm, người ta đo được động năng của hạt là 6,18 MeV. Tính động năng của hạt nhân Pb theo đơn vị MeV.

- A. 0,489 MeV.      B. 0,745 MeV.      C. 2,16 MeV.      D. 0,12 MeV

**Câu 19.** Khối lượng nghỉ của êlectron là  $m_0 = 0,511\text{MeV}/c^2$ , với  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không. Lúc hạt có động năng là  $W_d = 0,8\text{MeV}$  thì động lượng của hạt là:

- A.  $p = 0,9\text{MeV}/c$       B.  $p = 2,5\text{MeV}/c$       C.  $p = 1,2\text{MeV}/c$       D.  $p = 1,6\text{MeV}/c$

**Câu 20.** Hạt  $\alpha$  có khối lượng  $4,0013\text{u}$  được gia tốc trong xichlotron có từ trường  $B = 1\text{T}$ . Đến vòng cuối, quỹ đạo của hạt có bán kính  $R = 1\text{m}$ . Năng lượng của nó khi đó là:

- A. 25 MeV.      B. 48 MeV.      C. 16 MeV.      D. 39 MeV.

### ĐÁP ÁN

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

## Phần 2: Phản ứng hạt nhân

**Câu 1.** Cho hạt prôtôn có động năng  $K_p = 1,8\text{MeV}$  bắn vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đứng yên, sinh ra hai hạt  $\alpha$  có cùng độ lớn vận tốc và không sinh ra tia  $\gamma$  và nhiệt năng. Cho biết:  $m_p = 1,0073u$ ;  $m_\alpha = 4,0015u$ ;  $m_{\text{Li}} = 7,0144u$ ;  $1u = 931\text{MeV}/c^2 = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ . Động năng của mỗi hạt mới sinh ra bằng bao nhiêu?

- A.  $K_\alpha = 8,70485\text{MeV}$ .    B.  $K_\alpha = 9,60485\text{MeV}$ .    C.  $K_\alpha = 0,90000\text{MeV}$ .    D.  $K_\alpha = 7,80485\text{MeV}$ .

**Câu 2.** Cho hạt prôtôn có động năng  $K_p = 1,8\text{MeV}$  bắn vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đứng yên, sinh ra hai hạt  $\alpha$  có cùng độ lớn vận tốc và không sinh ra tia  $\gamma$  và nhiệt năng. Cho biết:  $m_p = 1,0073u$ ;  $m_\alpha = 4,0015u$ ;  $m_{\text{Li}} = 7,0144u$ ;  $1u = 931\text{MeV}/c^2 = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ . Độ lớn vận tốc của các hạt mới sinh ra là:

- A.  $v_\alpha = 2,18734615\text{m/s}$ .    B.  $v_\alpha = 15207118,6\text{m/s}$ .    C.  $v_\alpha = 21506212,4\text{m/s}$ .    D.  $v_\alpha = 30414377,3\text{m/s}$ .

**Câu 3.** Cho hạt prôtôn có động năng  $K_p = 1,8\text{MeV}$  bắn vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đứng yên, sinh ra hai hạt  $\alpha$  có cùng độ lớn vận tốc và không sinh ra tia  $\gamma$  và nhiệt năng. Cho biết:  $m_p = 1,0073u$ ;  $m_\alpha = 4,0015u$ ;  $m_{\text{Li}} = 7,0144u$ ;  $1u = 931\text{MeV}/c^2 = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ . Độ lớn góc giữa vận tốc các hạt là bao nhiêu?

- A.  $83^\circ 45'$ ;    B.  $167^\circ 30'$ ;    C.  $88^\circ 15'$ .    D.  $178^\circ 30'$ .

**Câu 4.** Dùng hạt prôtôn có động năng là  $W_p = 3,6\text{MeV}$  bắn vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đang đứng yên ta thu được 2 hạt X giống hệt nhau có cùng động năng. Tính động năng của mỗi hạt nhân X? Cho  $m_p = 1,0073u$ ;  $m_{\text{Li}} = 7,0144u$ ;  $m_X = 4,0015u$ ;  $1u = 931\text{MeV}/c^2$

- A.  $8,5\text{MeV}$     B.  $9,5\text{MeV}$     C.  $10,5\text{MeV}$     D.  $7,5\text{MeV}$

**Câu 5.** Cho prôtôn có động năng  $1,46\text{MeV}$  bắn phá hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đang đứng yên sinh ra hai hạt  $\alpha$  có cùng động năng. Xác định góc hợp bởi các véc tơ vận tốc của hai hạt  $\alpha$  sau phản ứng. Biết  $m_p = 1,0073u$ ;  $m_{\text{Li}} = 7,0142u$ ;  $m_\alpha = 4,0015u$  và  $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$ .

- A.  $\varphi = 168,5^\circ$ .    B.  $\varphi = 148,5^\circ$ .    C.  $\varphi = 158,5^\circ$ .    D.  $\varphi = 178,5^\circ$ .

**Câu 6.** Người ta dùng hạt proton bắn vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đứng yên, để gây ra phản ứng  ${}^1_1\text{P} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha$ . Biết phản ứng tỏa năng lượng và hai hạt  $\alpha$  có cùng động năng. Lấy khối lượng các hạt theo đơn vị  $u$  gần bằng số khối của chúng. Góc  $\varphi$  tạo bởi hướng của các hạt  $\alpha$  có thể là:

- A. Có giá trị bất kì.    B.  $60^\circ$     C.  $160^\circ$     D.  $120^\circ$

**Câu 7.** Bắn một prôtôn vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đứng yên. Phản ứng tạo ra hai hạt nhân X giống nhau bay ra với cùng tốc độ và theo các phương hợp với phương tới của prôtôn các góc bằng nhau là  $60^\circ$ . Lấy khối lượng của mỗi hạt nhân tính theo đơn vị  $u$  bằng số khối của nó. Tỉ số giữa tốc độ của prôtôn và tốc độ của hạt nhân X là

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

**Câu 8.** Cho prôtôn có động năng  $K_p = 2,25\text{MeV}$  bắn phá hạt nhân Liti  ${}^7_3\text{Li}$  đứng yên. Sau phản ứng xuất hiện hai hạt X giống nhau, có cùng động năng và có phương chuyển động hợp với phương chuyển động của prôtôn góc  $\varphi$  như nhau. Cho biết  $m_p = 1,0073u$ ;  $m_{\text{Li}} = 7,0142u$ ;  $m_X = 4,0015u$ ;  $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Coi phản ứng không kèm theo phóng xạ gamma giá trị của góc  $\varphi$  là

- A.  $39,45^\circ$     B.  $41,35^\circ$     C.  $78,9^\circ$ .    D.  $83,07^\circ$ .

**Câu 9.** Dùng proton bắn vào Liti gây ra phản ứng:  ${}^1_1\text{p} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2\cdot {}^4_2\text{He}$  Biết phản ứng tỏa năng lượng. Hai hạt  ${}^4_2\text{He}$  có cùng động năng và hợp với nhau góc  $\varphi$ . Khối lượng các hạt nhân tính theo  $u$  bằng số khối. Góc  $\varphi$  phải có:

- A.  $\cos\varphi < -0,875$     B.  $\cos\varphi > 0,875$     C.  $\cos\varphi < -0,75$     D.  $\cos\varphi > 0,75$

**Câu 10.** Cho phản ứng hạt nhân  ${}_0^1\text{n} + {}^6_3\text{Li} \rightarrow {}^3_1\text{H} + \alpha$ . Hạt nhân  ${}^6_3\text{Li}$  đứng yên, neutron có động năng  $K_n = 2\text{Mev}$ . Hạt  $\alpha$  và hạt nhân  ${}^3_1\text{H}$  bay ra theo các hướng hợp với hướng tới của neutron những góc tương ứng bằng  $\theta = 15^\circ$  và  $\varphi = 30^\circ$ . Lấy tỉ số giữa các khối lượng hạt nhân bằng tỉ số giữa các số khối của chúng. Bỏ qua bức xạ gamma. Hỏi phản ứng tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

- A. Thu  $1,66\text{Mev}$ .    B. Tỏa  $1,52\text{Mev}$ .    C. Tỏa  $1,66\text{Mev}$ .    D. Thu  $1,52\text{Mev}$ .

**Câu 11.** Người ta dùng hạt prôtôn có động năng  $2,69\text{MeV}$  bắn vào hạt nhân Liti đứng yên ta thu được 2 hạt  $\alpha$  có cùng động năng. cho  $m_p = 1,0073u$ ;  $m_{\text{Li}} = 7,0144u$ ;  $m_\alpha = 4,0015u$ ;  $1u = 931\text{MeV}/c^2$ . Tính động năng và vận tốc của mỗi hạt  $\alpha$  tạo thành?

- A. 9,755 MeV ;  $3,2 \cdot 10^7$  m/s      B. 10,5 MeV ;  $2,2 \cdot 10^7$  m/s  
C. 10,55 MeV ;  $3,2 \cdot 10^7$  m/s      D.  $9,755 \cdot 10^7$  ;  $2,2 \cdot 10^7$  m/s.

**Câu 12.** Một notơon có động năng  $W_n = 1,1$  MeV bắn vào hạt nhân Liti đứng yên gây ra phản ứng:  ${}_0^1n + {}_3^6\text{Li} \rightarrow X + {}_2^4\text{He}$ . Biết hạt nhân He bay ra vuông góc với hạt nhân X. Động năng của hạt nhân X và He lần lượt là? Cho  $m_n = 1,00866 \text{ u}$ ;  $m_x = 3,01600 \text{ u}$ ;  $m_{\text{He}} = 4,0016 \text{ u}$ ;  $m_{\text{Li}} = 6,00808 \text{ u}$ .

- A. 0,12 MeV & 0,18 MeV      B. 0,1 MeV & 0,2 MeV  
C. 0,18 MeV & 0,12 MeV      D. 0,2 MeV & 0,1 MeV

**Câu 13:** Người ta dùng proton có động năng  $W_p = 2,2$  MeV bắn vào hạt nhân đứng yên  ${}_3^7\text{Li}$  và thu được hai hạt X giống nhau có cùng động năng. Cho khối lượng các hạt là:  $m_p = 1,0073 \text{ u}$ ;  $m_{\text{Li}} = 7,0144 \text{ u}$ ;  $m_x = 4,0015 \text{ u}$ ; và  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Động năng của mỗi hạt X là

- A. 4,81 MeV      B. 12,81 MeV      C. 9,81 MeV      D. 6,81 MeV

**Câu 14:** Một proton vận tốc  $v$  bắn vào nhân Liti ( ${}_3^7\text{Li}$ ) đứng yên. Phản ứng tạo ra hai hạt nhân X giống hệt nhau với vận tốc có độ lớn bằng  $v$  và cùng hợp với phương tới của proton một góc  $60^\circ$ ,  $m_x$  là khối lượng nghỉ của hạt X. Giá trị của  $v$  là

- A.  $\frac{m_p v}{m_x}$       B.  $\frac{\sqrt{3} m_x v}{m_p}$       C.  $\frac{m_x v}{m_p}$       D.  $\frac{\sqrt{3} m_p v}{m_x}$

**Câu 15.** Người ta dùng hạt proton bắn vào hạt nhân  ${}_4^9\text{Be}$  đứng yên để gây ra phản ứng  ${}_1^1p + {}_4^9\text{Be} \rightarrow {}_2^4\text{X} + {}_3^6\text{Li}$ . Biết động năng của các hạt p, X và  ${}_3^6\text{Li}$  lần lượt là 5,45 MeV; 4 MeV và 3,575 MeV. Lấy khối lượng các hạt nhân theo đơn vị  $u$  gần đúng bằng khối số của chúng. Góc lập bởi hướng chuyển động của các hạt p và X là:

- A.  $45^\circ$       B.  $60^\circ$       C.  $90^\circ$       D.  $120^\circ$

**Câu 16.** Hạt proton có động năng 5,48 MeV được bắn vào hạt nhân  ${}_4^9\text{Be}$  đứng yên gây ra phản ứng hạt nhân, sau phản ứng thu được hạt nhân  ${}_3^6\text{Li}$  và hạt X. Biết hạt X bay ra với động năng 4 MeV theo hướng vuông góc với hướng chuyển động của hạt proton tới (lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị  $u$  gần bằng số khối). Vận tốc của hạt nhân Li là:

- A.  $0,824 \cdot 10^6$  (m/s)      B.  $1,07 \cdot 10^6$  (m/s)      C.  $10,7 \cdot 10^6$  (m/s)      D.  $8,24 \cdot 10^6$  (m/s)

**Câu 17.** Dùng proton bắn phá hạt nhân Beri đứng yên:  ${}_1^1p + {}_4^9\text{Be} \rightarrow {}_2^4\text{He} + X$ . Biết proton có động năng  $K_p = 5,45 \text{ MeV}$ , Heli có vận tốc vuông góc với vận tốc của proton và có động năng  $K_{\text{He}} = 4 \text{ MeV}$ . 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. 3,575 MeV      B. 1,225 MeV      C. 6,225 MeV      D. 8,525 MeV

**Câu 18:** Hạt  $\alpha$  có động năng  $k_\alpha = 3,3 \text{ MeV}$  bắn phá hạt nhân  ${}_4^9\text{Be}$  gây ra phản ứng  ${}_4^9\text{Be} + \alpha \rightarrow n + {}_{12}^{12}\text{C}$ . Biết  $m_\alpha = 4,0015 \text{ u}$ ;  $m_n = 1,00867 \text{ u}$ ;  $m_{\text{Be}} = 9,01219 \text{ u}$ ;  $m_C = 11,9967 \text{ u}$ ;  $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$ . năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên là

- A. 7,7 MeV      B. 8,7 MeV      C. 11,2 MeV      D. 5,76 MeV

**Câu 19.** Bắn hạt  $\alpha$  vào hạt nhân  ${}_{14}^{14}\text{N}$  ta có phản ứng:  ${}_{14}^{14}\text{N} + \alpha \Rightarrow {}_{17}^{17}\text{P} + p$ . Nếu các hạt sinh ra có cùng vận tốc  $v$ . Tính tỉ số của động năng của các hạt sinh ra và các hạt ban đầu.

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

**Câu 20.** Hạt  $\alpha$  có động năng  $W_\alpha = 4 \text{ MeV}$  bắn vào hạt nhân Nitơ đang đứng yên gây ra phản ứng:  $\alpha + {}_7^{14}\text{N} \rightarrow {}_1^1\text{H} + X$ . Tìm năng lượng của phản ứng và vận tốc của hạt nhân X. Biết hai hạt sinh ra có cùng động năng. Cho  $m_\alpha = 4,002603 \text{ u}$ ;  $m_N = 14,003074 \text{ u}$ ;  $m_H = 1,0078252 \text{ u}$ ;  $m_x = 16,999133 \text{ u}$ ;  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$

- A. toả  $11,93 \text{ MeV}$ ;  $0,399 \cdot 10^7$  m/s      B. thu  $11,93 \text{ MeV}$ ;  $0,399 \cdot 10^7$  m/s  
C. toả  $1,193 \text{ MeV}$ ;  $0,339 \cdot 10^7$  m/s      D. thu  $1,193 \text{ MeV}$ ;  $0,399 \cdot 10^7$  m/s.

**Câu 21.** Người ta dùng một hạt  $\alpha$  có động năng 9,1 MeV bắn phá hạt nhân nguyên tử  ${}_{14}^{14}\text{N}$  đứng yên. Phản ứng sinh ra hạt photon p và hạt nhân nguyên tử ôxy  ${}_{17}^{17}\text{O}$ . Giả sử độ lớn vận tốc của hạt proton lớn gấp 3 lần vận tốc của hạt nhân ôxy. Tính động năng của hạt đó? Cho biết  $m_N = 13,9992 \text{ u}$ ;  $m_\alpha = 4,0015 \text{ u}$ ;  $m_p = 1,0073 \text{ u}$ ;  $m_o = 16,9947 \text{ u}$  và  $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$

- A. 2,064 MeV.      B. 7,853 MeV      C. 4,21 MeV      D. 5,16 MeV

**Câu 22.** Dùng hạt  $\alpha$  bắn phá hạt nhân nitơ đang đứng yên thì thu được một hạt proton và hạt nhân ôxi theo phản ứng:  ${}^4_2\alpha + {}^{14}_7N \rightarrow {}^{17}_8O + {}^1_1p$ . Biết khối lượng các hạt trong phản ứng trên là:  $m_\alpha = 4,0015\text{ u}$ ;  $m_N = 13,9992\text{ u}$ ;  $m_O = 16,9947\text{ u}$ ;  $m_p = 1,0073\text{ u}$ . Nếu bỏ qua động năng của các hạt sinh ra thì động năng tối thiểu của hạt  $\alpha$  là

A. 1,503 MeV.      B. 29,069 MeV.      C. 1,211 MeV.      D. 3,007 MeV.

**Câu 23.** Bắn hạt nhân  $\alpha$  có động năng  $K_\alpha$  vào hạt nhân  ${}^{14}_7N$  đứng yên ta có:  $\alpha + {}^{14}_7N \rightarrow {}^{17}_8O + p$ . Các hạt nhân sinh ra cùng vận tốc. Động năng proton sinh ra có giá trị là:

- A.  $W_p = W_\alpha/62$       B.  $W_p = W_\alpha/90$       C.  $W_p = W_\alpha/45$       D.  $W_p = W_\alpha/81$

**Câu 24:** Bắn hạt nhân  $\alpha$  có động năng 18 MeV vào hạt nhân  ${}^{14}_7N$  đứng yên ta có phản ứng  $\alpha + {}^{14}_7N \rightarrow {}^{17}_8O + p$ .

Biết các hạt nhân sinh ra cùng vận tốc. Cho  $m_\alpha = 4,0015\text{ u}$ ;  $m_p = 1,0072\text{ u}$ ;  $m_N = 13,9992\text{ u}$ ;  $m_O = 16,9947\text{ u}$ ; cho  $u = 931\text{ MeV}/c^2$ . Động năng của hạt proton sinh ra có giá trị là bao nhiêu?

- A. 13,66 MeV      B. 12,27 MeV      C. 41,13 MeV      D. 23,32 MeV

*Người ta dùng proton có động năng  $W_p = 5,58\text{ MeV}$  bắn phá hạt nhân  ${}^{23}_{11}\text{Na}$  đứng yên, tạo ra phản ứng:*  
 $p + {}^{23}_{11}\text{Na} \rightarrow {}^A_Z\text{Ne} + \alpha$ . *Trả lời ba câu 25; 26:*

**Câu 25.** Nêu các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân và cấu tạo của hạt nhân Ne.

- B.  ${}^{20}_{10}\text{Ne}$       B.  ${}^{22}_{11}\text{Ne}$       B.  ${}^{22}_{10}\text{Na}$       B.  ${}^{21}_{10}\text{Na}$

**Câu 26.** Biết động năng của hạt  $\alpha$  là  $W_\alpha = 6,6\text{ MeV}$ , tính động năng của hạt nhân Ne. Cho  $m_p = 1,0073\text{ u}$ ;  $m_{\text{Na}} = 22,985\text{ u}$ ;  $m_{\text{Ne}} = 19,9869\text{ u}$ ;  $m_\alpha = 4,9915\text{ u}$ ;  $u = 931\text{ MeV}/c^2$ .

- A. 10,04 MeV.      B. 2,61 MeV      C. 5,86 MeV      D. 8,6 MeV

**Câu 27.** Dùng hạt proton có động năng là  $W_p = 5,58\text{ MeV}$  bắn vào hạt nhân  ${}^{23}_{11}\text{Na}$  đang đứng yên ta thu được hạt  $\alpha$  và hạt nhân Ne. cho rằng không có bức xạ  $\gamma$  kèm theo trong phản ứng và động năng hạt  $\alpha$  là  $W_\alpha = 6,6\text{ MeV}$  của hạt Ne là 2,64 MeV. Tính năng lượng tỏa ra trong phản ứng và góc giữa vectơ vận tốc của hạt  $\alpha$  và hạt nhân Ne? (xem khối lượng của hạt nhân bằng số khối của chúng)

- A. 3,36 MeV;  $170^\circ$       B. 6,36 MeV;  $170^\circ$       C. 3,36 MeV;  $30^\circ$       D. 6,36 MeV;  $30^\circ$

**Câu 28:** Dùng một proton có động năng 5,58 MeV bắn phá hạt nhân  ${}^{23}_{11}\text{Na}$  đứng yên sinh ra hạt  $\alpha$  và hạt X. Phản ứng không bức xạ  $\gamma$ . Biết động năng hạt  $\alpha$  là 6,6 MeV. Tính động năng hạt nhân X. Cho:  $m_p = 1,0073\text{ u}$ ;  $m_{\text{Na}} = 22,98503\text{ u}$ ;  $m_X = 19,9869\text{ u}$ ;  $m_\alpha = 4,0015\text{ u}$ ;  $u = 931,5\text{ MeV}/c^2$

- A.  $W_X = 2,64\text{ MeV}$ ; X      B.  $W_X = 4,68\text{ MeV}$ ;      C.  $W_X = 8,52\text{ MeV}$ ;      D.  $W_X = 3,43\text{ MeV}$ ;

**Câu 29.** Hạt  $\alpha$  bắn vào hạt nhân Al đứng yên gây ra phản ứng:  $\alpha + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + n$ . phản ứng này thu năng lượng  $Q = 2,7\text{ MeV}$ . Biết hai hạt sinh ra có cùng vận tốc, tính động năng của hạt  $\alpha$ . (coi khối lượng hạt nhân bằng số khối của chúng).

- A. 1,3 MeV      B. 13 MeV      C. 3,1 MeV      D. 31 MeV

**Câu 30.** Bắn hạt alpha có động năng  $E_\alpha = 4\text{ MeV}$  vào hạt nhân  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  đứng yên. Sau phản ứng có suất hiện hạt nhân photpho 30. Biết hạt nhân sinh ra cùng với photpho sau phản ứng chuyển động theo phương vuông góc với phương hạt alpha. Hãy tính động năng của hạt photpho? Cho biết khối lượng của các hạt nhân:  $m_\alpha = 4,0015\text{ u}$ ,  $m_n = 1,0087\text{ u}$ ,  $m_p = 29,97005\text{ u}$ ,  $m_{\text{Al}} = 26,97435\text{ u}$ ,  $u = 931\text{ MeV}/c^2$ .

- A. 1,04 MeV.      B. 0,61 MeV      C. 0,56 MeV      D. 0,24 MeV

**Câu 31.** Khi bắn phá Al bằng hạt  $\alpha$ . Phản ứng xảy ra theo trình:  ${}^{27}_{13}\text{Al} + \alpha \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + n$ . Biết khối lượng hạt nhân  $m_{\text{Al}} = 26,974\text{ u}$ ;  $m_p = 29,970\text{ u}$ ,  $m_\alpha = 4,0013\text{ u}$ . Bỏ qua động năng của các hạt sinh ra thì năng lượng tối thiểu để hạt  $\alpha$  để phản ứng xảy ra:

- A 2,6 MeV.      B 6,5 MeV.      C 1,4 MeV.      D 3,2 MeV.

**Câu 32.** Trong quá trình va chạm trực diện giữa một electron và một positron, có sự huỷ cặp tạo thành hai photon có năng lượng 2 MeV chuyển động theo hai chiều ngược nhau. Cho  $m_e = 0,511\text{ MeV}/c^2$ . Động năng của hai hạt trước khi va chạm là

- A. 1,489 MeV.      B. 0,745 MeV.      C. 2,98 MeV.      D. 2,235 MeV.

**Câu 33.** Một hạt nhân nguyên tử hiđrô chuyển động với vận tốc  $v$  đến va chạm với hạt nhân nguyên tử  ${}^7\text{Li}_3$  đứng yên và bị hạt nhân liti bắt giữ. Sau va chạm xuất hiện hai hạt  $\alpha$  bay ra cùng giá trị vận tốc  $v'$ . Quỹ đạo của hai hạt  $\alpha$  đối xứng với nhau và hợp với đường nối dài của quỹ đạo hạt prôtôn góc  $\varphi = 80^\circ$ . Tính vận tốc  $v$  của nguyên tử hiđrô? ( $m_p = 1,007u$ ;  $m_{\text{He}} = 4,000u$ ;  $m_{\text{Li}} = 7,000u$ ;  $u = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ )

- A.  $2,4 \cdot 10^7 \text{ m/s}$       B.  $2 \cdot 10^7 \text{ m/s}$       C.  $1,56 \cdot 10^7 \text{ m/s}$       D.  $1,8 \cdot 10^7 \text{ m/s}$

**ĐÁP ÁN**

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