

## Bài 36. NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT CỦA HẠT NHÂN PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

36.1. Câu C.      36.2. Câu C.      36.3. Câu D.      36.4. Câu B.

36.5. Câu C.      36.6. Câu B.      36.7. Câu A.

36.8. Câu D.

Theo định luật bảo toàn động lượng, ta có :

$$m_B v_B + m_\alpha v_\alpha = 0 \Rightarrow m_B v_B = -m_\alpha v_\alpha$$

Bình phương hai vế, ta được :

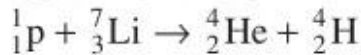
$$m_B^2 v_B^2 = m_\alpha^2 v_\alpha^2 \Rightarrow m_B \frac{m_B v_B^2}{2} = m_\alpha \frac{m_\alpha v_\alpha^2}{2} \Rightarrow \frac{W_{dB}}{W_{d\alpha}} = \frac{m_\alpha}{m_B}$$

36.9. Câu B.

36.10. Câu A.

36.11. Câu A.

Ta có phương trình phản ứng hạt nhân :

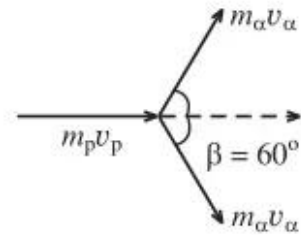


Như vậy, hai nhân bay ra là hai hạt nhân heli.

Theo định luật bảo toàn động lượng, ta có :

$$m_p v_p = (m_\alpha v_\alpha)_1 + (m_\alpha v_\alpha)_2$$

Tổng hình chiếu của động lượng của hai hạt nhân heli lên phương của động lượng của prôtôn phải bằng động lượng của prôtôn. Theo Hình 36.1G, ta có :



Hình 36.1G

$$2m_\alpha v_\alpha \cos 60^\circ = m_p v_p$$

$$\frac{v_p}{v_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_p} = \frac{4}{1} = 4$$

36.12. Câu B.

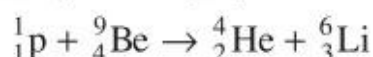
36.13. Câu D.

36.14. 76,3 MeV và 8,5 MeV.

36.15. 1786 MeV và 1804 MeV tương ứng với các năng lượng liên kết trên 1 nuclôn : 7,63 MeV/A và 7,67 MeV/A  $\Rightarrow$   $^{238}\text{U}$  bền hơn.

36.16. 6,38 MeV ; 8,75 MeV ; 8,56 MeV.

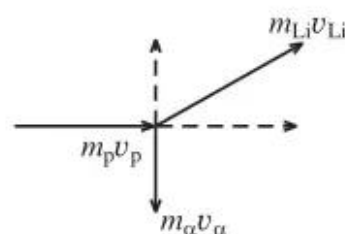
36.17. Ta có phản ứng hạt nhân :



Hạt nhân X là hạt nhân اللي.

Theo định luật bảo toàn động lượng :

$$m_\alpha v_\alpha + m_{\text{Li}} v_{\text{Li}} = m_p v_p$$



Hình 36.2G

Chú ý rằng phương của vận tốc của hạt  $\alpha$  vuông góc với phương của vận tốc của prôtôn, nên ta có thể vẽ được Hình 36.2G biểu thị phương trình vectơ. Hình vẽ này biểu thị đúng tính chất, nhưng chưa biểu thị đúng tỉ lệ. Hình vẽ này cho ta thấy :

$$m_p^2 v_p^2 + m_\alpha^2 v_\alpha^2 = m_{\text{Li}}^2 v_{\text{Li}}^2$$

Có thể viết lại hệ thức trên :

$$m_p \frac{m_p v_p^2}{2} + m_\alpha \frac{m_\alpha v_\alpha^2}{2} = m_{\text{Li}} \frac{m_{\text{Li}} v_{\text{Li}}^2}{2}$$

Với  $m_p = 1 \text{ u}$  ;  $m_\alpha = 4 \text{ u}$  ;  $m_{\text{Li}} = 6 \text{ u}$  ;

$$\frac{m_p v_p^2}{2} = W_{\text{dp}} = 5,45 \text{ MeV} \text{ là động năng của prôtôn.}$$

$$\frac{m_\alpha v_\alpha^2}{2} = W_{\text{d}\alpha} = 4 \text{ MeV} \text{ là động năng của hạt } \alpha.$$

$$\frac{m_{\text{Li}} v_{\text{Li}}^2}{2} = W_{\text{dLi}} \text{ là động năng của hạt nhân اللي.}$$

Phương trình trên thành ra :  $5,45 + 4,4 = 6W_{dLi}$

Ta tính được động năng của hạt nhân Li là  $W_{dLi} = 3,575 \text{ MeV}$ .

Tổng động năng của các hạt trước phản ứng là  $5,45 \text{ MeV}$  ; còn tổng động năng của các hạt sau phản ứng là  $4 + 3,575 = 7,575 \text{ MeV}$ .

Lượng động năng dôi ra này được lấy từ độ hụt khối của các hạt nhân tham gia phản ứng. Như vậy, phản ứng này đã toả ra một năng lượng là :

$$7,575 - 5,45 = 2,125 \text{ MeV}$$

**36.18.** Độ hụt khối của hạt nhân  ${}^1_4\text{Be}$  :

$$4m_p + 6m_n - m_{\text{Be}} = 4.1,0073 \text{ u} + 6.1,0087 \text{ u} - 10,0135 \text{ u} = 0,0679 \text{ u}$$

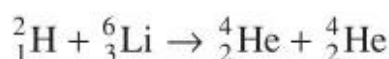
Năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}^1_4\text{Be}$  là

$$0,0679.931 = 63,215 \text{ MeV}$$

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  ${}^1_4\text{Be}$  là :

$$\frac{63,215}{10} = 6,3215 \text{ MeV/nuclôn}$$

**36.19.** a) Phương trình phản ứng :



Hạt nhân X là hạt nhân heli.

b) Tổng khối lượng của các hạt nhân trước phản ứng :

$$m_{\text{H}} + m_{\text{Li}} = 2,0140 \text{ u} + 6,0145 \text{ u} = 8,0285 \text{ u}$$

Tổng khối lượng của các hạt nhân sau phản ứng :

$$2m_{\text{H}} = 2.4,0015 \text{ u} = 8,003 \text{ u}$$

Như vậy đã có sự hụt khối lượng là :

$$\Delta m = 8,0285 \text{ u} - 8,003 \text{ u} = 0,0255 \text{ u}$$

Do đó, phản ứng này toả một năng lượng là :

$$0,0255.931 = 23,74 \text{ MeV}$$

**36.20.** 
$$mc^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = W_d + W_0 = \frac{m_0c^2}{2} + m_0c^2 = \frac{3}{2}m_0c^2$$

$$2 = 3\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Giải ra, ta được :  $v = \frac{c\sqrt{5}}{3} = 2,236 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .