

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

36.1. 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.

36.2. Độ hụt khối của hạt nhân ${}^A_Z\text{X}$ là (đặt $N = A - Z$) :

- A. $\Delta m = Nm_n - Zm_p$. B. $\Delta m = m - Nm_p - Zm_p$.
C. $\Delta m = (Nm_n - Zm_p) - m$. D. $\Delta m = Zm_p - Nm_n$.

36.3. Năng lượng liên kết của một hạt nhân

- A. có thể dương hoặc âm.
- 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.

36.4. Đại lượng nào dưới đây đặc trưng cho mức độ bền vững của một hạt nhân ?

- A. Năng lượng liên kết.
- B. Năng lượng liên kết riêng.
- C. Số hạt prôtôn.
- D. Số hạt nuclôn.

36.5. Hãy chỉ ra phát biểu *sai*.

Trong một phản ứng hạt nhân có định luật bảo toàn

- A. năng lượng toàn phần.
- B. điện tích.
- C. động năng.
- D. số nuclôn.

36.6. Xác định hạt X trong phương trình sau : ${}^{19}_9\text{F} + {}^1_1\text{H} = {}^{16}_8\text{O} + \text{X}$.

- A. ${}^3_2\text{He}$.
- B. ${}^4_2\text{He}$.
- C. ${}^2_1\text{H}$.
- D. ${}^3_1\text{H}$.

36.7. Đơn vị đo khối lượng nào *không* sử dụng trong việc khảo sát các phản ứng hạt nhân ?

- A. Tấn.
- B. 10^{-27} kg.
- C. MeV/c².
- D. u (đơn vị khối lượng nguyên tử).

36.8. 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 . Tỷ 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. $\left(\frac{m_\alpha}{m_B}\right)^2$.
- D. $\frac{m_\alpha}{m_B}$.

36.9. Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau ; số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y, thì

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

36.10. Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là A_X , A_Y và A_Z với $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$. Biết năng lượng liên kết riêng của từng hạt nhân tương ứng là ΔE_X , ΔE_Y và ΔE_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.

36.11. 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 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. Tỷ số giữa tốc độ của prôtôn và tốc độ của hạt nhân X là

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

36.12. Cho khối lượng của prôtôn, notron ; ${}^{40}_{18}\text{Ar}$; ${}^6_3\text{Li}$ lần lượt là 1,0073 u ; 1,0087 u ; 39,9525 u ; 6,0145 u và $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^6_3\text{Li}$ thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{40}_{18}\text{Ar}$

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.

36.13. Giả sử trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của hai hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng của hai hạt sau phản ứng là 0,02 u. Phản ứng hạt nhân này

A. toả năng lượng 1,863 MeV.
 B. toả năng lượng 18,63 MeV.
 C. thu năng lượng 1,863 MeV.
 D. thu năng lượng 18,63 MeV.

36.14. Tính năng lượng liên kết của các hạt nhân ${}^{11}_5\text{B}$; ${}^3_1\text{T}$.

Cho biết : $m({}^{11}_5\text{B}) = 11,0064 \text{ u}$; $m({}^3_1\text{T}) = 3,015 \text{ u}$.

36.15. Tính năng lượng liên kết của ^{234}U và ^{238}U . Hạt nhân nào bền hơn ? Cho biết $m(^{234}\text{U}) = 233,982 \text{ u}$; $m(^{238}\text{U}) = 237,997 \text{ u}$.

36.16. Tính năng lượng liên kết riêng của ^9_4Be ; $^{64}_{29}\text{Cu}$; $^{108}_{47}\text{Ag}$. Cho biết :
 $m(^9_4\text{Be}) = 9,0108 \text{ u}$; $m(^{64}_{29}\text{Cu}) = 63,913 \text{ u}$; $m(^{108}_{47}\text{Ag}) = 107,878 \text{ u}$.

36.17. Dùng một prôtôn có động năng $5,45 \text{ MeV}$ bắn vào hạt nhân ^9_4Be 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 hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Tính năng lượng toả ra trong phản ứng này theo đơn vị MeV .

36.18. Hạt nhân $^{10}_4\text{Be}$ có khối lượng $10,0135 \text{ u}$. Khối lượng của nơtron $m_n = 1,0087 \text{ u}$, khối lượng của prôtôn $m_p = 1,0073 \text{ u}$, $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$. Tính năng lượng liên kết và năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{10}_4\text{Be}$.

36.19. Bắn một đơteri vào một hạt nhân ^6_3Li , ta thu được hai hạt nhân X giống nhau.

a) Viết phương trình phản ứng và cho biết hạt nhân X là hạt nhân gì ?

b) Phản ứng này toả hay thu năng lượng ? Tính năng lượng này.

Cho khối lượng của hạt nhân ^6_3Li là $m_{\text{Li}} = 6,0145 \text{ u}$; của hạt đơteri là $m_{\text{H}} = 2,0140 \text{ u}$; của hạt nhân X là $m_{\text{X}} = 4,0015 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$.

36.20. Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì vận tốc của nó sẽ bằng bao nhiêu ?