

VẬT LÝ HẠT NHÂN

DẠNG I. CỤU TỌO HỌT NHÂN - NÔNG L- ONG LIÓN KỌT

Câu 1. Chọn câu *sai*:

- A. Hạt nhân nguyên tử đ-ợc cấu tạo từ các prôtôn (p) và các notron (n), gọi chung là các nuclôn.
- B. Số prôtôn trong hạt nhân nguyên tử gọi là nguyên tử số, nó có giá trị bằng số điện tích nguyên tố của hạt nhân nguyên tử.
- C. Tổng số các nuclôn trong hạt nhân nguyên tử gọi là số khối.
- D. Số notron trong hạt nhân nguyên tử bằng $N = A + Z$.

Câu 2. Chọn câu *sai*:

- A. Hạt nhân nguyên tử của một nguyên tố hóa học đ-ợc kí hiệu là ${}^A_Z X$, với Z là nguyên tử số và A là khối l-ợng nguyên tử.
- B. Các hạt hân nguyên tử có cùng số nuclôn gọi là các hạt nhân đồng vị.
- C. Hạt nhân nguyên tử Hidrô có 3 đồng vị là: hidrô th-ờng ${}^1_1 H$, đơteri ${}^2_1 H$ và triti ${}^3_1 H$.
- D. Các đồng vị đ-ợc chia thành 2 loại: đồng vị bền và đồng vị phóng xạ.

Câu 3. Chọn câu *sai*:

- A. Khối l-ợng hạt nhân nguyên tử th-ờng đ-ợc đo theo đơn vị khối l-ợng nguyên tử (u), nó có trị số bằng 1/12 khối l-ợng của đồng vị cacbon ${}^{12}_6 C$.
- B. Khối l-ợng hạt nhân nguyên tử còn đ-ợc đo theo đơn vị eV/c hoặc MeV/c, với $c = 3.10^8$ m/s là tốc độ của ánh sáng trong chân không.
- C. $1u = 1,66055.10^{-27}$ kg $\approx 931,5$ MeV/c².
- D. Khối l-ợng nghỉ của prôtôn là 938 MeV/c² và của notron là 939 MeV/c².

Câu 4. Chọn câu *sai*:

- A. Lực liên kết các electron trong hạt nhân nguyên tử là lực hút, gọi là lực hạt nhân.
 - B. Lực hạt nhân có bán kính tác dụng ngắn bằng bán kính hạt nhân nguyên tử và có c-ờng độ rất lớn so với lực tĩnh điện và lực hấp dẫn.
 - C. Khối l-ợng m_{hn} của hạt nhân nguyên tử ${}^A_Z X$ luôn nhỏ hơn tổng khối l-ợng các nuclôn tạo thành hạt nhân đó một l-ợng Δm , gọi là độ hụt khối của hạt nhân.
 - D. Độ hụt khối của hạt nhân đ-ợc tính theo công thức
- $$\Delta m = [Zm_p + (A - Z)m_n] - m_{hn}$$

Câu 5. Chọn câu *sai*:

- A. Năng l-ợng liên kết của hạt nhân có trị số bằng $\Delta W = c^2 \Delta m$, với Δm là độ hụt khối của hạt nhân, c là tốc độ ánh sáng trong chân không.
- B. Năng l-ợng liên kết riêng của hạt nhân có trị số bằng $\mathcal{E} = W_{lk}/A$ với W_{lk} là năng l-ợng liên kết của hạt nhân, A là số khối của hạt nhân.
- C. Năng l-ợng liên kết đ-ợc tính theo đơn vị eV hoặc MeV.
- D. Hạt nhân nguyên tử càng bền vững nếu năng l-ợng liên kết của chúng càng lớn.

Câu 6. Chọn phát biểu *sai* về hai hạt nhân đồng vị:

- A. có cùng số nuclôn nhưng khác số proton.
- B. nguyên tử của chúng cùng tính chất.
- C. có cùng số proton nhưng khác số notron.
- D. có cùng số proton nhưng khác số nuclôn.

Câu 7. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các hạt

- A. notron.
- B. nuclôn và electron.
- C. nuclôn.
- D. proton.

Câu 8. Trong hạt nhân ${}_{92}U^{238}$, chênh lệch giữa số notron và số proton bằng

- A. 238
- B. 92.
- C. 146.
- D. 54.

Câu 9. a. Tìm phát biểu *sai* về lực hạt nhân

- A. là lực liên kết giữa các nuclôn trong hạt nhân.
- B. có cường độ rất mạnh.
- C. có bản chất là lực hấp dẫn và lực điện.
- D. có bán kính tác dụng rất ngắn.

b. Tìm câu đúng: Hạt nhân nguyên tử ${}^A_Z X$ có cấu tạo gồm:

- A. A prôtôn và A notron
- B. A prôtôn và (A-Z) notron.
- C. A prôtôn và (A-Z) proton
- D. A notron và (A-Z) notron.

Câu 10 Tìm câu *đúng*: Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ:

- A. prôtôn và notron
- B. prôtôn, notron và electron
- C. notron và (A-Z) notron.
- D. notron, proton và electron

Câu 11 Tìm câu *đúng*: Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng bằng nhau về

- A. số prôtôn
- B. số notron
- C. số khối
- D. số prôtôn và số notron khác nhau.

Câu 12 Tìm câu *đúng*: Đơn vị khối lượng nguyên tử u bằng:

- A. khối lượng 1 hạt nhân nguyên tử ${}^{12}_6 C$.
- B. khối lượng nguyên tử ${}^{12}_6 C$
- C. khối lượng 1 nguyên tử ${}^1_1 H$
- D. khối lượng 1 hạt nhân proton

Câu 13 Hạt nhân ${}^{238}_{92}U$ cấu tạo gồm:

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

Câu 14 Tìm câu *đúng*: Năng lượng liên kết là năng lượng:

- A. cần để tách các nuclôn ra khỏi các nuclôn liên kết tạo thành hạt nhân.
- B. cần để tách các nuclôn ra khỏi các nuclôn liên kết tạo thành hạt nhân.
- C. cần để tách các nuclôn ra khỏi các nuclôn liên kết tạo thành hạt nhân.
- D. cần để tách các nuclôn ra khỏi các nuclôn liên kết tạo thành hạt nhân.

Câu 15 Trong hạt nhân Clo ${}^{35}_{17}Cl$ có:

- A. 17 prôtôn, 17 electron
- B. 17 prôtôn, 17 notron
- C. 17 prôtôn, 18 notron.
- D. 17 prôtôn, 35 notron

Câu 16 Tìm kí hiệu đúng với hạt nhân nguyên tử Liti:

- A. ${}^{11}_{11} Li$
- B. ${}^{23}_{11} Li$
- C. ${}^{11}_3 Li$
- D. ${}^{23}_3 Li$

Câu 18 Chọn câu *đúng*: Lực hạt nhân là lực liên kết:

- A. giữa các nuclôn.
- B. giữa các proton
- C. giữa các electron
- D. giữa các proton và electron

Câu 19 Trong 4 hạt nhân ${}^1_1 H$, ${}^4_2 He$, ${}^{56}_{26} Fe$, ${}^{234}_{92} U$ thì hạt nhân bền vững nhất là:

- A. ${}^1_1 H$
- B. ${}^4_2 He$
- C. ${}^{56}_{26} Fe$
- D. ${}^{234}_{92} U$

Câu 20 Đồng vị của một nguyên tử đã cho khác nguyên tử đó về số hạt:

- A. prôtôn và electron
- B. prôtôn và electron.
- C. prôtôn
- D. notron

Câu 21 Hạt nhân bền vững nhất là các hạt có số khối:

- A. nhỏ
- B. lớn
- C. trung bình.
- D. từng nguyên tố

Câu 22 Chọn câu *đúng*: Lực hạt nhân là lực:

- A. tồn tại bên trong hạt nhân.
- B. tồn tại bên trong hạt nhân.
- C. tác dụng giữa các proton
- D. tác dụng giữa các hạt nhân

Câu 23. Hạt nhân nguyên tử gemani Ge có bán kính lớn gấp đôi bán kính của hạt nhân Berili ${}^9_4\text{Be}$. Do đó số nuclôn có trong hạt nhân Ge là bao nhiêu?
 A. 18 **B. 36** C. 72 D. 45

Câu 24. Hạt nhân ${}^{60}_{27}\text{Co}$ có khối lượng là 55,940u. Biết khối lượng của proton là 1,0073u và khối lượng của neutron là 1,0087u. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{60}_{27}\text{Co}$ là:
 A. **70,5MeV;** B. 60,4MeV; C. 48,9MeV; D. 54,4MeV

Câu 25. Khối lượng của proton là $m_p=1,0078u$ và của neutron bằng $m_n=1,0087u$ và của hạt nhân Telua là $m_{\text{Te}}=125,9033u$ (${}^{126}_{52}\text{Te}$). Năng lượng liên kết của hạt nhân Telua là bao nhiêu? Lấy $1u=931,5$ (MeV/c²).
 A. 1,0676 MeV. B. 1,1461 MeV C. $1,1461 \cdot 10^3$ MeV **D. $1,0676 \cdot 10^3$ MeV**

Câu 26. Hạt nhân Đơteri ${}^2_1\text{D}$ có khối lượng $m=2,0136$ (u), khối lượng proton $m_p=1,0073$ (u), neutron $m_n=1,0087$ (u), $1u=931,5$ (MeV/c²). Năng lượng liên kết của hạt nhân là:
 = 0,674 (MeV) = 1,860 (MeV) = 2,023 (MeV) = **2,235 (MeV).**

Câu 27. Hạt nhân Heli ${}^4_2\text{He}$ có độ hụt khối $\Delta m=0,03038$ (u). Lấy $1u=931,5$ (MeV/c²). Năng lượng liên kết là:
9897 MeV 0378 MeV. 987 MeV 9897 MeV

Câu 28. Hạt nhân Thôri ${}^{230}_{90}\text{Th}$ có khối lượng $m=229,9737$ (u), khối lượng của proton $m_p=1,0073$ (u), neutron $m_n=1,0087$ (u), $1u=931$ (MeV/c²). Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân Thôri là:
11 MeV MeV. 4,35MeV 4eV

Câu 29. Cho $N_A=6,023 \cdot 10^{23}$ hạt/mol. Số hạt proton có trong 15,9949 (g) oxi ${}^{16}_8\text{O}$ là:
 $3 \cdot 10^{23}$ $84 \cdot 10^{23}$. 10^{23} 10^{23}

DẠNG II: PHÓNG XẠ

Câu 1. Chọn câu **đúng**: Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra:

- ☒ điện từ **tia không nhìn thấy và biến đổi thành hạt nhân khác.**
- ☒ tia α, β, γ ☒ thành các hạt nhân nhẹ khi hấp thụ neutron

Câu 2. Chọn câu **sai**: Khi nói về các tia phóng xạ:

- ☒ dòng hạt nhân nguyên tử ☒ là sóng điện từ
- ☒ dòng hạt mang điện **α, β, γ là sóng điện từ có λ khác nhau.**

Câu 3. Chọn câu **sai**: Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của:

- ☒ lượng chất phóng xạ thuộc bản chất, tỉ lệ với số nguyên tử
- ☒ chất phóng xạ.** ☒ dẫn theo thời gian với hàm số mũ

Câu 4. Biểu thức nào không phải công thức tính độ phóng xạ:

$H_t = -\frac{dN_t}{dt}$ $H_t = \frac{dN_t}{dt}$ λN_t $H_0 \cdot 2^{-t/T}$

Câu 5. Trong phóng xạ β^+ , hạt proton biến đổi theo phương trình nào:



Câu 6. Chọn câu **sai**: Khi nói về tia phóng xạ α :

- ☒ hạt nhân nguyên tử Heli ☒ lệch về phía bản âm của tụ điện
- ☒ có khối lượng khí mạnh **☒ năng đâm xuyên mạnh.**

Câu 7. Chọn câu **sai**: Khi nói về tia phóng xạ β^+, β^- :

- ☒ khối lượng bằng nhau ☒ phát ra từ một đồng vị phóng xạ.
- ☒ vận tốc bằng nhau ☒ hai phía khác nhau khi qua tụ điện

Câu 8. Chất phóng xạ khối lượng m_0 . Sau thời gian $t=5T$, khối lượng còn lại là:

$m_0/5$ $m_0/25$ **$m_0/32$.** $m_0/50$

Câu 9. Chất phóng xạ có chu kỳ bán rã $T=8$ ngày đêm, lúc đầu có $m_0=200$ (g). Sau thời gian $t=24$ ngày đêm, khối lượng chất đó bị phân rã là:

$=25$ (g) $=75$ (g) $=125$ (g) **$=175$ (g).**

Câu 10. Pôlôni (${}^{210}_{84}\text{Po}$) là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã $T=138$ ngày. Sau 414 ngày, tỉ lệ phần trăm số hạt Po bị phân rã là:

- ☒ 12,5% ☒ 87% ☒ 12,5% ☒ Không tính được vì không có m_0 .

Câu 11. I ốt là chất phóng xạ, lúc đầu có 100g, chu kỳ bán rã $T=8$ ngày đêm. Khối lượng I ốt còn lại sau 8 tuần lễ:

6,25g 5g 25g **125g.**

Câu 12. Lúc đầu có 11,1g Radon (${}^{222}_{86}\text{Rn}$), chu kỳ bán rã $T=3,8$ ngày. Số lượng nguyên tử còn lại sau thời gian $t=9,5$ ngày là:

$0,88 \cdot 10^{21}$ hạt. 10^{20} **10^{21}** 10^{23}

Câu 13. Natri (${}^{24}_{11}\text{Na}$) là chất phóng xạ β^- tạo thành Magiê. Lúc đầu có $m_0=0,24$ g

a/ Sau 105 giờ độ phóng xạ giảm 128 lần. Chu kỳ bán rã của Natri là:

7,5h

b/ Khối lượng Magiê tạo thành sau $t_2=45$ h là:

0,12g. g g g

Câu 14. Pôlôni (${}^{210}_{84}\text{Po}$) là chất phóng xạ α tạo thành chì. Lúc đầu có 420g, chu kỳ bán rã $T=138$ ngày.

a/ Muốn còn lại $m_t=52,5$ g Po thì mất thời gian:

14 ngày. ngày ngày ngày

b/ Độ phóng xạ lúc đó là:

$7,56 \cdot 10^{20}$ Bq 10^{19} Bq 10^{16} Bq **10^{15} Bq.**

Câu 15. Natri (${}^{24}_{11}\text{Na}$) là chất phóng xạ β^- và tạo ra Magiê. Lúc đầu có 2,4g Na, sau 30 giờ còn lại 0,6g Na.

a/ Chu kỳ bán rã của Natri là:

7,5h a. 15h b. 30h **c. 45h.**

Câu 16. Lúc đầu có 1g Pôlôni (${}^{210}_{84}\text{Po}$), phóng xạ α có chu kỳ bán rã $T=138$ ngày.

a/ Sau 365 ngày thể tích Heli sinh ra là:

0,0896 lít. 6 lít lít lít

b/ Muốn tỉ số khối lượng chì sinh ra với Poloni còn trong mẫu là 0,6 thì cần thời gian:

3 ngày **gày.** gày gày

Câu 50. Cho proton có động năng $W_{\text{dp}} = 4\text{MeV}$ bắn phá hạt ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên sinh hạt α và hạt X. Biết vận tốc của hạt α vuông góc với proton, động năng của hạt X là (coi khối lượng hạt nhân xấp xỉ số khối A)

= 3,3575 MeV.

73 MeV

35 MeV

35 MeV

Câu 51. Hạt α có động năng $W_\alpha = 4\text{MeV}$ bắn phá hạt Nitơ (${}^{14}_7\text{N}$) đứng yên sinh ra hạt proton và X có cùng động năng. Biết $m_\alpha = 4,0026u$, $m_N = 14,0031u$, $m_H = 1,0078u$, $m_X = 16,999u$, $u = 931\text{MeV}/c^2$. Động năng của mỗi hạt là:

$W_X = 1,405\text{ MeV}$

4 MeV

8 MeV.

3 MeV

DẠNG III: BÀI TẬP TRONG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN TRONG PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

Dùng cho câu 1 – 2: Dòng vi phóng xạ A phân rã α và biến đổi thành hạt nhân B. Gọi ΔE là năng lượng tỏa ra của phản ứng, K_α là động năng của hạt α , K_B là động năng của hạt B, khối lượng của chúng lần lượt là m_α ; m_B . Trả lời câu hỏi 1, 2.

Câu 1. Lập biểu thức liên hệ giữa ΔE , K_α , m_α , m_B

A. $\Delta E = K_\alpha \frac{m_\alpha + m_B}{m_B}$ B. $\Delta E = K_\alpha \frac{m_\alpha + m_B}{m_B - m_\alpha}$ C. $\Delta E = K_\alpha \frac{m_\alpha + m_B}{m_\alpha}$ D. $\Delta E = K_\alpha \frac{m_\alpha + m_B}{2m_\alpha}$

Câu 2: Lập biểu thức liên hệ giữa ΔE , K_B , m_α , m_B

A. $\Delta E = K_B \frac{m_B}{m_\alpha}$ B. $\Delta E = K_B \frac{m_\alpha + m_B}{m_\alpha}$ C. $\Delta E = K_B \frac{m_\alpha + m_B}{m_B}$ D. $\Delta E = K_B \frac{m_\alpha + m_B}{m_B - m_\alpha}$

Câu 3. Phản ứng: ${}^6_3\text{Li} + n \rightarrow {}^3_1\text{T} + \alpha + 4,8\text{ MeV}$. Nếu động năng của các hạt ban đầu không đáng kể và khối lượng hạt nhân bằng số khối thì động năng của hạt α là:

A. 2,06 MeV

B. 2,74 MeV

C. 3,92 MeV

D. 5,86 MeV

Câu 4. Hạt nhân ${}^{210}_{84}\text{Po}$ đứng yên phát ra tia α và biến thành hạt nhân X. Biết rằng mỗi phản ứng phân rã giải phóng 2,6MeV. Lấy gần đúng khối lượng theo số khối. Động năng của hạt α nhận giá trị nào

A. 2,15 MeV

B. 2,55 MeV

C. 2,75 MeV

D. 2,89 MeV

Câu 5. Người ta dùng proton bắn phá hạt nhân Beri đứng yên. Hai hạt sinh ra là Hêli và X:

$p + {}^9_4\text{Be} \rightarrow \alpha + X$. Biết proton có động năng $K_p = 5,45\text{ MeV}$, Hêli 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. 3,060 MeV

B. 3,575 MeV

C. 6,225 MeV

D. 3,9518MeV

Câu 6. Hạt nhân ${}^{210}_{84}\text{Po}$ đứng yên phát ra tia α và biến thành hạt nhân X. Gọi K là động năng, v là vận tốc và m là khối lượng của các hạt. Biểu thức nào đúng

A. $\frac{K_X}{K_\alpha} = \frac{v_\alpha}{v_X} = \frac{m_X}{m_\alpha}$ B. $\frac{K_X}{K_\alpha} = \frac{v_X}{v_\alpha} = \frac{m_X}{m_\alpha}$ C. $\frac{K_X}{K_\alpha} = \frac{v_\alpha}{v_X} = \frac{m_\alpha}{m_X}$ D. $\frac{K_X}{K_\alpha} = \frac{v_X}{v_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_X}$

Câu 7. Hạt nhân ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ đứng yên phát ra tia α và biến thành hạt nhân X. Biết rằng động năng của hạt α là 4,8MeV. Lấy gần đúng khối lượng theo số khối. Năng lượng tỏa ra trong một phản ứng nhận giá trị nào

A. 1,231 MeV

B. 2,596 MeV

C. 4,886 MeV

D. 9,667 MeV

Câu 8. Khi bắn hạt ${}^{27}_{13}\text{Al}$ 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 $m_{\text{Al}} = 26,97\text{ u}$ và $m_{\text{P}} = 29,970\text{ u}$, $m_\alpha = 4,0013\text{ u}$, $m_n = 1,0087\text{ u}$; $u^2 = 931\text{MeV}$. Bỏ qua động năng của các hạt sinh ra thì năng lượng tối thiểu của hạt α để phản ứng xảy ra là:

A. 6,89 MeV

B. 3,2 MeV

C. 1,4 MeV

D. 2,5 MeV

Câu 9. Bắn hạt α vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đứng yên, ta có phản ứng: $\alpha + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + p$, khối lượng các hạt bằng số khối. Nếu các hạt sinh ra có cùng vận tốc v với hạt α thì tỉ số giữa tổng động năng của các hạt sinh ra và động năng của hạt α là:

A. 1/3

B. 9/2

C. 3/4

D. 2/9

Câu 10. Hạt nhân ${}^{222}_{86}\text{Ra}$ phóng xạ α . Phần trăm năng lượng tỏa ra biến đổi thành động năng của hạt α bằng:

A. 76 %

B. 85 %

C. 92 %

D. 98 %

Câu 11. Dùng hạt p có động năng $W_p = 1,6\text{ MeV}$ bắn phá hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đang đứng yên, thu được hai hạt giống nhau (${}^4_2\text{He}$). Biết $m_{\text{Li}} = 7,0144\text{ u}$; $m_{\text{He}} = 4,0015\text{ u}$; $m_p = 1,0073\text{ u}$; $u^2 = 931,5\text{ MeV}$. Động năng của mỗi hạt He là:

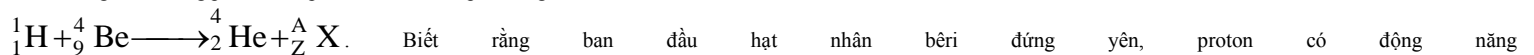
A. 11,6 MeV

B. 8,9 MeV

C. 7,5 MeV

D. 9,5 MeV

Câu 12. Người ta dùng proton bắn phá hạt nhân bêri; phản ứng sinh ra 2 hạt là Hêli và X:



$K_H = 5,45\text{ MeV}$. Vận tốc của hạt α vuông góc với vận tốc proton ($\vec{v}_\alpha \perp \vec{v}_H$) và động năng của hạt α là $K_\alpha = 4,00\text{ MeV}$. Trong tính toán lấy gần đúng khối lượng các hạt nhân tính bằng u có giá trị bằng số khối của chúng.

a) Hạt nhân X có động năng là giá trị nào sau đây:

A. 3,68 MeV

B. 5,375 MeV

C. 3,575 MeV

D. 4,45 MeV

b) Năng lượng do phản ứng tỏa ra thỏa mãn giá trị nào sau đây:

A. 3,125 MeV

B. 2,125 MeV

C. 2,500 MeV

D. 3,500 MeV

Câu 13: Chất phóng xạ ${}^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α và biến đổi thành chì ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Biết khối lượng của các hạt là $m_{\text{Po}} = 205,9744\text{ u}$; $m_{\text{Pb}} = 209,9828\text{ u}$; $m_\alpha = 4,0026\text{ u}$. Giả sử hạt nhân mẹ ban đầu đứng yên. Bỏ qua năng lượng của tia γ thì động năng của hạt α là :

A. 5,4 MeV

B. 4,7 MeV

C. 5,8 MeV

D. 6,0 MeV