

CHỦ ĐỀ 28: CẤU TẠO HẠT NHÂN

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- Khối lượng nghỉ m_0 ; Khối lượng tương đối tính: $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \geq m_0$
- Năng lượng nghỉ: $W_0 = m_0 c^2$; Năng lượng toàn phần: $W = mc^2$
- Động năng: $W_d = K = W - W_0 = (m - m_0)c^2$
- Hạt nhân ${}^A_Z X$, có A nuclon; Z proton và (A-Z) notron
- Độ hụt khối: $\Delta m = Z.m_p + (A - Z)m_n - m_{hn}$
- Năng lượng liên kết của hạt nhân: $W_{lk} = \Delta m.c^2$; với $1u = 931,5MeV / c^2$
- Năng lượng liên kết tính riêng: $\varepsilon = \frac{W_{lk}}{A}$ (đặc trưng cho tính bền vững của hạt nhân)
- Số hạt nhân trong m gam chất đơn nguyên tử: $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$

Với $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ hạt/mol (máy tính fx 570 ES: bấm **SHIFT** **7** **24**)

CÁC VÍ DỤ ĐIỂN HÌNH

Ví dụ 1: Một hạt nhân có ký hiệu là: ${}^{16}_8 O$, hạt nhân có bao nhiêu nuclon?

- A. 8 B. 10 C. 16 D. 7

Giải

Ta có: $A = 16 \Rightarrow$ Số nuclon là 16

\Rightarrow Chọn đáp án C

Ví dụ 2: Hạt nhân ${}^{27}_{13} Al$ có bao nhiêu notron?

- A. 13 B. 27 C. 14 D. 40

Giải

Ta có: $N = A - Z = 27 - 13 = 14$ hạt

\Rightarrow Chọn đáp án C

Ví dụ 3: Một vật có khối lượng nghỉ $m_0 = 0,5kg$. Xác định năng lượng nghỉ của vật?

- A. $4,5 \cdot 10^{16} J$ B. $9 \cdot 10^{16} J$ C. $2,5 \cdot 10^6 J$ D. $4,5 \cdot 10^8 J$

Giải

Ta có: $E_0 = m_0.c^2 = 0,5.(3 \cdot 10^8)^2 = 4,5 \cdot 10^{16} J$

\Rightarrow Chọn đáp án A

Ví dụ 4: Một vật có khối lượng nghỉ $m_0 = 1kg$ đang chuyển động với vận tốc $v = 0,6c$. Xác định khối lượng tương đối của vật?

- A. 1kg B. 1,5kg C. 1,15kg D. 1,25kg

Giải

Ta có
$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1(\text{kg})$$

=> **Chọn đáp án A**

Ví dụ 5: Một vật có khối lượng nghỉ m_0 đang chuyển động với vận tốc $v = 0,6c$. Xác định năng lượng toàn phần của vật?

- A. $m_0.c^2$ B. $0,5m_0.c^2$ C. $1,25m_0.c^2$ D. $1,5m_0.c^2$

Giải

Ta có:
$$E = mc^2 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} c^2 = 1,25m_0.c^2$$

=> **Chọn đáp án C**

Ví dụ 6: Một vật có khối lượng nghỉ m_0 đang chuyển động với vận tốc $v = 0,6c$. Xác định động năng của vật?

- A. $m_0.c^2$ B. $0,5m_0.c^2$ C. $0,25m_0.c^2$ D. $1,5m_0.c^2$

Giải

Ta có:
$$W_d = E - E_0 = m.c^2 - m_0.c^2 = m_0.c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) = 0,25m_0.c^2$$

Ví dụ 7: Hạt nhân 2_1D (doteri) có khối lượng $m = 2,00136u$. Biết $m_p = 1,0073u; m_n = 1,0087u$. Hãy xác định độ hụt khối của hạt nhân D

- A. $0,0064u$ B. $0,001416u$ C. $0,003u$ D. $0,01464u$

Giải

$$\Delta m = Z.m_p + (A - Z).m_n - m_D = 1,0073 + 1,0087 - 2,00136 = 0,01464u$$

=> **Chọn đáp án D**

Ví dụ 8: Hạt nhân 2_1D (doteri) có khối lượng $m = 2,00136u$. Biết $m_p = 1,0073u; m_n = 1,0087u; c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Hãy xác định năng lượng liên kết của hạt nhân D

- A. $1,364\text{MeV}$ B. $1,643\text{MeV}$ C. $13,64\text{MeV}$ D. $14,64\text{MeV}$

Giải

Ta có:
$$E = \Delta m.c^2 = (Z.m_p + (A - Z).m_n - m_D).c^2$$

$$= (1,0073 + 1,0087 - 2,00136).931,5 = 13,64\text{MeV}$$

=> **Chọn đáp án C**

Ví dụ 9: Hạt nhân 2_1D (doteri) có khối lượng $m = 2,00136u$. Biết $m_p = 1,0073u; m_n = 1,0087u; c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Hãy xác định năng lượng liên kết riêng của hạt nhân D?

- A. $1,364\text{MeV} / \text{nuclon}$ B. $6,82\text{MeV} / \text{nuclon}$ C. $13,64\text{MeV} / \text{nuclon}$ D. $14,64\text{MeV} / \text{nuclon}$

Giải

Ta có: $E = 13,64 \text{ MeV}$ (đáp án trên)

\Rightarrow Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân D: $\frac{W_{lk}}{A} = \frac{13,64}{2} = 6,82 (\text{MeV} / \text{nuclon})$

\Rightarrow Chọn đáp án B

II. BÀI TẬP

A. KHỞI ĐỘNG: NHẬN BIẾT

Bài 1: Hạt nhân Triti (${}^3_1\text{T}$) có:

- A. 3 nuclon, trong đó có 1 proton
- B. 3 notron và 1 proton
- C. 3 nuclon, trong đó có 1 notron
- D. 3 proton và 1 notron

Bài 2: Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Các đồng vị phóng xạ đều không bền
- B. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn nhưng có số notron (nơtrôn) khác nhau gọi là đồng vị
- C. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có số notron khác nhau nên tính chất hóa học khác nhau.
- D. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn

Bài 3: Hạt nhân nguyên tử ${}^A_Z\text{X}$ có cấu tạo gồm

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

Bài 4: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Lực gây ra phóng xạ hạt nhân là lực tương tác điện (lực Coulomb)
- B. Quá trình phóng xạ hạt nhân phụ thuộc vào điều kiện bên ngoài như áp suất, nhiệt độ,...
- C. Trong phóng xạ hạt nhân khối lượng được bảo toàn
- D. Phóng xạ hạt nhân là một dạng phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng

Bài 5: Một đơn vị khối lượng nguyên tử (1u) bằng:

- A. 1/12 khối lượng của hạt nhân ${}^6_3\text{C}$
- B. khối lượng của một photon
- C. $931,5 \text{ MeV} \cdot c^2$
- D. Cả A, B, C đều sai

Bài 6: Từ kí hiệu của một hạt nhân nguyên tử ${}^6_3\text{X}$, kết luận nào dưới đây chưa chính xác

- A. Hạt nhân của nguyên tử này có 6 nuclon
- B. Đây là nguyên tố đứng thứ 3 trong bảng HTTH
- C. Hạt nhân này có 3 proton và 3 notron
- D. Hạt nhân này có 3 proton và 3 electron

Bài 7: Một hạt nhân có khối lượng $m = 5,0675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ đang chuyển động với động năng $4,78 \text{ MeV}$.

Động lượng của hạt nhân là

- A. $3,875 \cdot 10^{-20} \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}$
- B. $7,75 \cdot 10^{-20} \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}$
- C. $2,4 \cdot 10^{-20} \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}$
- D.

$8,8 \cdot 10^{-20} \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}$

Bài 8: Đồng vị là:

- A. các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số khối A bằng nhau
- B. các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số proton bằng nhau, số notron khác nhau
- C. các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số notron bằng nhau, số proton khác nhau
- D. các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có khối lượng bằng nhau

Bài 9: Tương tác giữa các nuclon tạo thành hạt nhân là tương tác

- A. mạnh
- B. yếu
- C. điện từ
- D. hấp dẫn

Bài 10: Khẳng định nào đúng về hạt nhân nguyên tử?

- A. Lực tĩnh điện liên kết các nuclon trong hạt nhân
- B. Khối lượng của nguyên tử xấp xỉ khối lượng hạt nhân
- C. Bán kính của nguyên tử bằng bán kính hạt nhân
- D. Điện tích của nguyên tử bằng điện tích hạt nhân

Bài 11: Chọn câu sai?

- A. Các hạt nhân nặng trung bình (có số khối trung bình) là bền vững nhất
- B. Các nguyên tố đứng đầu bảng tuần hoàn như H, He có số khối A nhỏ nên bền vững
- C. Hạt nhân có năng lượng liên kết càng lớn thì càng bền vững
- D. Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững

Bài 12: Xét hạt nhân nguyên tử ${}^9_4\text{Be}$ có khối lượng m_o biết khối lượng proton là m_p và khối lượng notron là m_n . Ta có

- A. $m_o = 5m_n + 4m_p$
- B. $m_o = 4m_n + 5m_p$
- C. $m_o > 4m_n + 5m_p$
- D. $m_o < 5m_n + 4m_p$

Bài 13: Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết:

- A. tính cho một nuclon
- B. Tính riêng cho hạt nhân ấy
- C. Của một cặp proton - proton
- D. Của một cặp proton - notron

Bài 14: Tìm phát biểu sai về năng lượng liên kết?

- A. Muốn phá hạt nhân có khối lượng m thành các nuclon có tổng khối lượng $m_o > m$ thì ta phải tốn năng lượng $\Delta E = (m_o - m)c^2$ để thắng lực hạt nhân
- B. Hạt nhân có năng lượng liên kết ΔE càng lớn thì càng bền vững
- C. Năng lượng liên kết tính cho một nuclon gọi là năng lượng liên kết riêng
- D. Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng nhỏ thì kém bền vững

Bài 15: Chọn câu trả lời đúng?

- A. Hạt nhân càng bền khi độ hụt khối càng lớn
- B. Khối lượng của hạt nhân bằng tổng khối lượng của các nuclon
- C. Trong hạt nhân số proton luôn bằng số notron
- D. Khối lượng proton lớn hơn khối lượng notron

Bài 16: Chọn phát biểu đúng? Độ hụt khối của hạt nhân càng lớn thì

- A. năng lượng liên kết của hạt nhân càng lớn
- B. hạt nhân càng kém bền vững
- C. năng lượng liên kết riêng của hạt nhân càng bé
- D. hạt nhân càng dễ bị phá vỡ

Bài 17: Công thức tính độ hụt khối của hạt nhân ${}^A_Z X$ là

A. $\Delta m = [Z.m_p - (A - Z)m_n + m_x]$

B. $\Delta m = [m_x - Z.m_p + (A - Z)m_n]$

C. $\Delta m = [Z.m_p + (A - Z)m_n - m_x]$

D. $\Delta m = [E.m_n + (A - Z)m_p - m_x]$

Bài 18: Chọn phát biểu đúng? Hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y là vì

- A. độ hụt khối của X lớn hơn của Y
- B. độ hụt khối của X nhỏ hơn của Y
- C. năng lượng liên kết của X lớn hơn của Y
- D. năng lượng liên kết riêng của X lớn hơn của Y

B. TĂNG TỐC: THÔNG HIỂU

Bài 1: So với hạt nhân Si_{14}^{29} , hạt nhân Ca_{20}^{40} có nhiều hơn

- A. 11 notron và 6 proton
- B. 5 notron và 6 proton
- C. 6 notron và 5 proton
- D. 5 notron và 12 proton

Bài 2: Hạt nhân nguyên tố chì có 82 proton, 125 notron. Hạt nhân nguyên tử này kí hiệu là

- A. ${}_{82}^{125}Pb$
- B. ${}_{125}^{82}Pb$
- C. ${}_{207}^{82}Pb$
- D. ${}_{82}^{207}Pb$

Bài 3: Hạt nhân heli có khối lượng $6,626484 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ đang chuyển động với động năng 4MeV thì động lượng của nó là

- A. $4,6 \cdot 10^{-20} \text{ kgm/s}$
- B. $9,2 \cdot 10^{-20} \text{ kgm/s}$
- C. $4,6 \text{ MeV/c}^2$
- D. $9,2 \text{ MeV/c}^2$

Bài 4: Biết khối lượng của hạt nhân là $m_N = 13,9992u$, của proton $m_p = 1,0073u$ và của notron $m_n = 1,0087u$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân bằng

- A. 7,88MeV
- B. 8,80MeV
- C. 8,62MeV
- D. 7,50MeV

Bài 5: Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclon của hạt nhân X lớn hơn số nuclon của hạt nhân Y thì

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

Bài 6: Hạt α có khối lượng 4,0015u, biết số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1u = 931 \text{ MeV/c}^2$. Các nuclon kết hợp với nhau tạo thành hạt α , năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 mol khí heli là

- A. $2,7 \cdot 10^{12} \text{ J}$
- B. $3,5 \cdot 10^{12} \text{ J}$
- C. $2,7 \cdot 10^{10} \text{ J}$
- D. $3,5 \cdot 10^{10} \text{ J}$

Bài 7: Hạt nhân đơteri 2_1D có khối lượng $m_D = 2,0136u$. Biết khối lượng proton là $m_p = 1,0073u$ và khối lượng notron là $m_n = 1,0087u$. Năng lượng liên kết của hạt nhân 2_1D là

- A. 0,67MeV
- B. 1,86MeV
- C. 2,02MeV
- D. 2,23MeV

Bài 8: Năng lượng liên kết của các hạt nhân ${}_{92}^{234}U$ và ${}_{82}^{206}Pb$ lần lượt là 1790MeV và 1586MeV. Chỉ ra kết luận đúng?

- A. Độ hụt khối của hạt nhân u nhỏ hơn độ hụt khối của hạt nhân Pb
- B. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân U lớn hơn năng lượng liên kết riêng của hạt nhân Pb
- C. Năng lượng liên kết của hạt nhân U nhỏ hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Pb

D. Hạt nhân U kém bền hơn hạt nhân Pb

C. BÚT PHÁ: VẬN DỤNG

Bài 1: Trong mỗi kg nước có chứa 0,15g D_2O . Tính số nuclon của hạt nhân D trong 1 kg nước

- A. $9,03 \cdot 10^{21}$ B. $18,06 \cdot 10^{21}$ C. $10,03 \cdot 10^{21}$ D. $20,06 \cdot 10^{21}$

Bài 2: Công suất bức xạ của Mặt Trời là $P = 3,9 \cdot 10^{26} W$. Mỗi năm khối lượng của Mặt Trời bị giảm đi một lượng là

- A. $1,37 \cdot 10^{17} \text{ kg/năm}$ B. $0,434 \cdot 10^{20} \text{ kg/năm}$ C. $1,37 \cdot 10^{17} \text{ g/năm}$ D. $0,434 \cdot 10^{20} \text{ g/năm}$

Bài 3: Biết số Avogadro là $6,02 \cdot 10^{23} / \text{mol}$, khối lượng mol của urani U_{92}^{238} là 238g/mol. Số notron trong 119 gam urani U_{92}^{238} là

- A. $8,8 \cdot 10^{25}$ B. $1,2 \cdot 10^{25}$ C. $4,4 \cdot 10^{25}$ D. $2,2 \cdot 10^{25}$

Bài 4: Biết $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Trong 59,50g U_{92}^{238} có số notron xấp xỉ là

- A. 2,38.10 B. $2,20 \cdot 10^{25}$ C. $1,19 \cdot 10^{25}$ D. $9,21 \cdot 10^{24}$

Bài 5: Hạt α có khối lượng 4,0013 u (với $1u = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$) được gia tốc trong máy xích clotron với cảm ứng từ của từ trường có độ lớn $B = 1T$. Đến vòng cuối, quỹ đạo của hạt có bán kính $R = 1m$. Động năng của hạt khi đó là

- A. 48,1MeV B. 12,05MeV C. 16,5MeV D. 39,7MeV

Bài 6: Có ba hạt mang động năng bằng nhau: hạt proton, hạt nhân dơteri và hạt α , cùng đi vào 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 có khối lượng lấy bằng số khối, đơn vị là u. 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. $R_D > R_\alpha > R_H$

Bài 7: Sau khi được tách ra từ hạt nhân ${}^4_2\text{He}$, tổng khối lượng của 2 proton và 2 notron lớn hơn khối lượng hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ một lượng là 0,0305u. Nếu $1u = 931 \text{ MeV} / c^2$ năng lượng ứng với mỗi nuclon đủ để tách chúng ra khỏi hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là bao nhiêu?

- A. 7,098875MeV/nuclon
B. $2,745 \cdot 10^{15} \text{ J/nuclon}$
C. 28,3955MeV/nuclon
D. $0,2745 \cdot 10^{16} \text{ MeV/nuclon}$

Bài 8: Biết $m_p = 1,0073u; m_n = 1,0087u; 1u = 931,5 \text{ MeV} / c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ là

- A. 7,809MeV B. 7,452MeV C. 7,153MeV D. 89,424MeV

Bài 9: Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ là 5,11MeV/nuclon. Khối lượng của proton và notron lần lượt là $m_p = 1,0073u, m_n = 1,0087u, 1u = 931,5 \text{ MeV} / c^2$. Khối lượng của hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ là

- A. 7,0125u B. 7,0383u C. 7,0183u D. 7,0112u

Bài 10: Tính năng lượng liên kết của ${}^{12}_6\text{C}$, Biết khối lượng của notron tự do là $939,6 \text{ MeV} / c^2$, của proton là $938,3 \text{ MeV} / c^2$, và của electron là $0,511 \text{ MeV} / c^2$

- A. 92,466MeV B. 65,554MeV C. 86,48MeV D. 89,4MeV

Bài 11: Tính năng lượng cần thiết để tách hạt nhân cacbon ${}^{12}_6\text{C}$ thành 3 hạt α ? cho $m_C = 11,9967u, m_\alpha = 4,0015u$

- A. 7,2557MeV B. 7,2657MeV C. 0,72657MeV D. 0,72557MeV

Bài 12: Hạt nhân càng bền vững khi có

- A. số nuclon càng nhỏ
- B. số nuclon càng lớn
- C. năng lượng liên kết càng lớn
- D. năng lượng liên kết riêng càng lớn

D. VỀ ĐÍCH: VẬN DỤNG CAO

Bài 1: Sắp xếp theo thứ tự tăng dần về tính bền vững của các hạt nhân nguyên tử ${}^{56}_{26}\text{Fe}, {}^4_2\text{He}, {}^{235}_{92}\text{U}$. Cho khối lượng của hạt nhân là $m_{\text{Fe}} = 55,9349u, m_{\alpha} = 4,0026u, m_U = 235,0439u; m_n = 1,0087u, m_p = 1,0073u$

- A. ${}^4_2\text{He}, {}^{235}_{92}\text{U}, {}^{56}_{26}\text{Fe}$
- B. ${}^{235}_{92}\text{U}, {}^{56}_{26}\text{Fe}, {}^4_2\text{He}$
- C. ${}^{56}_{26}\text{Fe}, {}^4_2\text{He}, {}^{235}_{92}\text{U}$
- D. ${}^{235}_{92}\text{U}, {}^4_2\text{He}, {}^{56}_{26}\text{Fe}$

Bài 2: Cho: $m_C = 12,00000u; m_p = 1,00728u; m_n = 1,00867u; 1u = 1,66058 \cdot 10^{-27} \text{kg}; 1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}; c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$

. Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ thành các nuclon riêng biệt bằng

- A. 72,7MeV
- B. 89,424MeV
- C. 44,7MeV
- D. 8,94MeV

Bài 3: Hạt nhân ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ có khối lượng nghỉ bằng 36,956563u. Biết khối lượng của notron là 1,008670u, khối lượng của proton là 1,007270u và $1u = 931\text{MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ bằng

- A. 9,2782MeV
- B. 7,3680MeV
- C. 8,2532MeV
- D. 8,598MeV

Bài 4: Hạt nhân ${}^{10}_4\text{Be}$ có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của notron $m_n = 1,0087u$, khối lượng của proton $m_p = 1,0073u, 1u = 931\text{MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{10}_4\text{Be}$ bằng:

- A. 0,6321MeV
- B. 63,2152MeV
- C. 6,3248MeV
- D. 632,1531MeV

Bài 5: Biết khối lượng của proton; notron; hạt nhân ${}^{16}_8\text{O}$ lần lượt là 1,0073u; 1,0087u; 15,9904u và $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân ${}^{16}_8\text{O}$ xấp xỉ bằng:

- A. 14,25MeV
- B. 18,76MeV
- C. 128,17MeV
- D. 190,81MeV

Bài 6: Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclon tương ứng là A_X, A_Y, A_Z với $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$. Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là $\Delta E_X, \Delta E_Y, \Delta E_Z$ với $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$. Hãy sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần?

- A. Y, X, Z
- B. Y, Z, X
- C. X, Y, Z
- D. Z, X, Y

Bài 7: Cho khối lượng của proton; notron; ${}^{40}_{18}\text{Ar}; {}^6_3\text{Li}$ lần lượt là: 1,0073u; 1,0087u; 39,9525u; 6,0145u và $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$. 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 5,20MeV
- B. lớn hơn một lượng là 3,42MeV
- C. nhỏ hơn một lượng là 3,42MeV
- D. nhỏ hơn một lượng là 5,20MeV

Bài 8: Hạt nhân ${}^{60}_{27}\text{Co}$ có khối lượng là 59,940u, biết khối lượng proton: 1,0073(u), khối lượng notron là 1,0087(u), năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{60}_{27}\text{Co}$ là $(1u=931\text{MeV}/c^2)$

- A. 10,26 (MeV)
- B. 12,44(MeV)
- C. 6,07(MeV)
- D. 8,44(MeV)

Bài 9: Khối lượng hạt nhân ${}^1_1H, {}^{26}_{13}Al$ và khối lượng neutron lần lượt là 1,007825u; 25,986982u và 1,008665u. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{26}_{13}Al$ là

- A. 7,9MeV B. 2005,5MeV C. 8,15MeV D. 211,8MeV

Bài 10: Một hạt nhân có 8 proton và 9 neutron. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này bằng 7,75MeV/nuclon. Biết $m_p = 1,0073u, m_n = 1,0087u, 1u = 931,5MeV/c^2$. Khối lượng của hạt nhân đó bằng bao nhiêu

- A. 16,995u B. 16,425u C. 17,195u D. 15,995u

Bài 11: Cho khối lượng của proton, neutron, ${}^{58}_{28}Ni, {}^{40}_{20}Ca$ lần lượt là 1,0073u; 1,0087u; 57,9353u; 39,9637u. Cho $1u = 931,5MeV/c^2$. So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{58}_{28}Ni$ thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{40}_{20}Ca$

- A. nhỏ hơn một lượng là 0,216 MeV
B. lớn hơn một lượng là 0,217 MeV
C. nhỏ hơn một lượng là 0,534 MeV
D. lớn hơn một lượng là 0,534 MeV

Bài 12: Cho biết $m_\alpha = 4,0015u; m_C = 12,000u; m_O = 15,999u; m_p = 1,00727; m_n = 1,008667u$. Thứ tự tăng dần về độ bền vững của các hạt nhân ${}^4_2He, {}^{12}_6C, {}^{16}_8O$

- A. ${}^4_2He, {}^{12}_6C, {}^{16}_8O$ B. ${}^{12}_6C, {}^4_2He, {}^{16}_8O$ C. ${}^{12}_6C, {}^{16}_8O, {}^4_2He$ D. ${}^4_2He, {}^{16}_8O, {}^{12}_6C$

III. HƯỚNG DẪN GIẢI

A. KHỞI ĐỘNG: NHẬN BIẾT

Bài 1: Chọn đáp án A

Bài 2: Chọn đáp án D

Bài 3: Chọn đáp án C

Bài 4: Chọn đáp án D

Bài 5: Chọn đáp án D

Bài 6: Chọn đáp án D

Bài 7: Chọn đáp án D

Bài 8: Chọn đáp án B

Bài 9: Chọn đáp án A

Bài 10: Chọn đáp án B

Bài 11: Chọn đáp án B

Bài 12: Chọn đáp án D

Bài 13: Chọn đáp án A

Bài 14: Chọn đáp án B

Bài 15: Chọn đáp án B

Bài 16: Chọn đáp án A

Bài 17: Chọn đáp án C

Bài 18: Chọn đáp án C

B. TĂNG TỐC: THÔNG HIỂU

Bài 1: Chọn đáp án B

Bài 2: Chọn đáp án D

Bài 3: Chọn đáp án B

Bài 4: Chọn đáp án D

Bài 5: Chọn đáp án A

Bài 6: Chọn đáp án A

Bài 7: Chọn đáp án D

Bài 8: Chọn đáp án D

C. BỨT PHÁ: VẬN DỤNG

Bài 1: Chọn đáp án B

Số hạt D_2O có trong 1 kg nước là: $N = \frac{0,15}{4+16} = 4,515 \cdot 10^{21}$ hạt

Số hạt D có trong D_2O là $N_D = 2 \times 4,515 \cdot 10^{21} = 9,03 \cdot 10^{21}$ hạt

Số nuclon có trong 1kg nước là: $N_{nuclon} = 2 \times 9,03 \cdot 10^{21} = 18,06 \cdot 10^{21}$

Bài 2: Chọn đáp án A

Năng lượng mà Mặt Trời bức xạ trong 1 năm là

$$E = P.t = 3,9.10^{26} \times 365.86400 = 1,23.10^{34} J$$

$$\text{Mà: } E = mc^2 \rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{1,23.10^{34}}{3.10^8} = 1,37.10^{17} kg$$

Bài 3: Chọn đáp án C

$${}_{92}^{238}U \rightarrow A = 238, Z = 92 \rightarrow N = A - Z = 146 \text{ notron}$$

Số hạt ${}^{238}U$ có trong 119(g) là

$$N_{U_{238}} = \frac{119}{238} \cdot 6,02.10^{23} = 3,01.10^{23}$$

Số notron có trong 119(g) ${}^{238}U$ là

$$N_{\text{notron}} = 146 \cdot N_{U_{238}} = 4,4.10^{25} \text{ hạt}$$

Bài 4: Chọn đáp án B

Tương tự bài 5

$$N_{U_{238}} = \frac{59,5}{238} \cdot 6,02.10^{23} = 1,505.10^{23}$$

$$N_{\text{notron}} = 146 \cdot N_{U_{238}} = 2,2.10^{25}$$

Bài 5: Chọn đáp án B

Ta có: $F_{\text{Lo-ren-xo}} = F_{\text{huong tam}}$

$$|e|vB = m \frac{v^2}{R} \rightarrow v = \frac{|e|.B.R}{m} = 2,4.10^7 m/s$$

$$\rightarrow W_d = \frac{1}{2}mv^2 = 1,93.10^{-12} J = 12,05 MeV$$

Bài 6: Chọn đáp án C

$$K_p = K_D = K_\alpha$$

$$\text{Ta có: } p_p^2 = 2m_p K_p \rightarrow p_p = m_p v_p = \sqrt{2m_p K_p} \Rightarrow R_p = \frac{p_p}{|q|.B} = \frac{\sqrt{2.l.K_p}}{l.B} = \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{K}}{B}$$

$$\text{Tương tự } R_D = \frac{p_D}{q_D.B} = \frac{\sqrt{2.2.K}}{l.B} = 2 \cdot \frac{\sqrt{K}}{B}$$

$$\text{Và } R_\alpha = \frac{p_\alpha}{q_\alpha.B} = \frac{\sqrt{2.4.K}}{2.B} = \sqrt{2} \cdot \frac{K}{B}$$

Bài 7: Chọn đáp án A

Ta có: $\Delta m = 0,0305u$

$$\Rightarrow \text{Năng lượng liên kết của hạt } {}_2^4He: E_{lk} = \Delta m.c^2 = 28,3955 MeV$$

$$\Rightarrow \text{Năng lượng liên kết là: } E_{lkr} = \frac{E_{lk}}{A} = 7,098875 MeV / \text{nuclon}$$

Bài 8: Chọn đáp án B

$$\text{Năng lượng liên kết: } E_{lk} = (6.(m_p + m_n) - m_{C^{12}})c^2 = 89,424 MeV$$

$$\text{Năng lượng liên kết riêng: } E_{lkr} = \frac{E_{lk}}{12} = 7,452 MeV$$

Bài 9: Chọn đáp án C

$$E_{lk} = 5,11.7 = 35,77 \text{ MeV} = (4m_n + 3m_p - m_{Li})931,5$$

$$\Rightarrow m_{Li} = 7,0138u$$

Bài 10: Chọn đáp án D

$$\text{Ta có } E_{lk} = (6m_n + 6m_p - m_{C^{12}})c^2 = 89,4 \text{ MeV}$$

Bài 11: Chọn đáp án B

$$\text{Ta có phương trình phản ứng: } \varepsilon + {}^{12}_6\text{C} \rightarrow 3\alpha$$

$$\text{Năng lượng cần thiết để tách hạt nhân: } \varepsilon = E = (m_{C^{12}} - 3m_\alpha)c^2 = -7,2657 \text{ MeV}$$

Bài 12: Chọn đáp án D

Hạt nhân càng bền vững khi năng lượng liên kết riêng càng lớn

D. VỀ ĐÍCH: NÂNG CAO

Bài 1: Chọn đáp án A

$$\text{- Năng lượng liên kết của } {}^{56}_{26}\text{Fe}: E_{lk} = (26m_p + 30m_n - m_{Fe})c^2 = 480,561 \text{ MeV}$$

$$\rightarrow \text{Năng lượng liên kết nên } E_{lkr} = 8,58 \text{ MeV}$$

$$\text{- Năng lượng liên kết của } \alpha: E_{lk} = (2m_p + 2m_n - m_\alpha)c^2 = 27,386 \text{ MeV}$$

$$\Rightarrow \text{Năng lượng liên kết riêng của } \alpha: E_{lkr} = \frac{E_{lk}}{4} = 6,85 \text{ MeV}$$

$$\text{Năng lượng liên kết của } {}^{235}_{92}\text{U}: E_{lk} = (143m_n + 92m_p - m_{hn})c^2 = 1743,58 \text{ MeV}$$

$$\text{Năng lượng liên kết riêng của } {}^{235}_{92}\text{U}: E_{lkr} = 7,41 \text{ MeV}$$

Bài 2: Chọn đáp án B

$$E_{lk} = (6(m_p + m_n) - m_C)931,5 = 89,42 \text{ (MeV)}$$

Bài 3: Chọn đáp án D

$${}^{37}_{17}\text{Cl} \text{ có } Z = 17, N = 20$$

$$\Rightarrow \text{Năng lượng liên kết của } {}^{37}_{17}\text{Cl}: E_{lk} = (17m_p + 20m_n - m_{Cl})931,5 = 318,14 \text{ MeV}$$

$$\text{Năng lượng liên kết riêng của } {}^{37}_{17}\text{Cl} \text{ là: } E_{lkr} = \frac{E_{lk}}{A} = 8,598 \text{ MeV}$$

Bài 4: Chọn đáp án C

$$\text{Ta có hạt nhân: } {}^{10}_4\text{Be} \Rightarrow Z = 4; N = 6$$

$$\text{Năng lượng liên kết của } {}^{10}_4\text{Be}: E_{lk} = (4m_p + 6m_n - m_{Be})931,5 = 63,2488 \text{ MeV}$$

$$\text{Năng lượng liên kết riêng của } {}^{10}_4\text{Be}: E_{lkr} = \frac{E_{lk}}{A} = 6,3248 \text{ MeV}$$

Bài 5: Chọn đáp án C

$$\text{Hạt nhân: } {}^{16}_8\text{O} \rightarrow Z = 8, N = 8$$

$$\Rightarrow \text{Năng lượng liên kết của } {}^{16}_8\text{O}: E_{lk} = (8m_p + 8m_n - m_{hn})931,5 = 128,17 \text{ MeV}$$

Bài 6: Chọn đáp án A

$$\text{Đặt } A_Z = 1 \Rightarrow A_Z = \frac{1}{2}; A_Y = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \text{Năng lượng liên kết riêng:}$$

$$\Delta E_{rZ} = \frac{\Delta E_Z}{1}; \Delta E_{rX} = \frac{\Delta E_X}{2} = 2\Delta E_X; \Delta E_{rY} = \frac{\Delta E_Y}{4} = 4\Delta E_Y$$

$$\Rightarrow \Delta E_{rZ} < \Delta E_{rX} < \Delta E_{rY}$$

Bài 7: Chọn đáp án B

Ta có năng lượng liên kết của ${}^{40}_{18}\text{Ar} : E_{lk} = (18m_p + 22m_n - m_{Ar})931,5 = 344,394\text{MeV}$

\Rightarrow Năng lượng liên kết riêng của ${}^{40}_{18}\text{Ar} : E_{lkr} = 8,62\text{MeV}$

năng lượng liên kết của ${}^6_3\text{Li} : E_{lk} = (3m_p + 3m_n - m_{Li})931,5 = 31,21\text{MeV}$

\Rightarrow Năng lượng liên kết riêng của ${}^6_3\text{Li} : E_{lkr} = \frac{E_{lk}}{A} = 5,20\text{MeV}$

$$\Rightarrow E_{lkr(Ar)} - E_{lkr(Li)} = 3,42\text{MeV}$$

Bài 8: Chọn đáp án D

Năng lượng liên kết của ${}^{60}_{27}\text{Co} : E_{lk} = (27m_p + 33m_n - m_{Co})931,5 = 506,92\text{MeV}$

\Rightarrow Năng lượng liên kết riêng của ${}^{60}_{27}\text{Co} : E_{lkr} = \frac{E_{lk}}{A} = 8,44\text{MeV}$

Bài 9: Chọn đáp án A

Năng lượng liên kết của ${}^{26}_{13}\text{Al} : E_{lk} = (13m_p + 13m_n - m_{Al})931,5 = 205,88\text{MeV}$

\Rightarrow Năng lượng liên kết riêng của ${}^{26}_{13}\text{Al} : E_{lkr} = \frac{E_{lk}}{A} = 7,9\text{MeV}$

Bài 10: Chọn đáp án A

Ta có số khối: $A = Z + N = 17$

Năng lượng liên kết: $E_{lk} = E_{lkr} \cdot A = 131,75\text{MeV}$

Mà: $E_{lk} = (8m_p + 9m_n - m_o)931,5 = 131,75\text{MeV}$

$$\Rightarrow m_o = 16,995u$$

Bài 11: Chọn đáp án A

Năng lượng liên kết của ${}^{58}_{28}\text{Ni} : E_{lk} = (28m_p + 30m_n - m_{Ni})931,5 = 493,97\text{MeV}$

Năng lượng liên kết riêng của ${}^{58}_{28}\text{Ni} \Rightarrow E_{lkr(Ni)} = 8,513\text{MeV}$

Năng lượng liên kết của ${}^{40}_{20}\text{Ca} : E_{lk} = (20m_p + 20m_n - m_{Ca})931,5 = 331,89\text{MeV}$

Năng lượng liên kết riêng của ${}^{40}_{20}\text{Ca} \Rightarrow E_{lkr(Ca)} = 8,297\text{MeV}$

$$\Rightarrow \Delta E = 8,513 - 8,297 = 0,216\text{MeV}$$

Bài 12: Chọn đáp án A

Năng lượng liên kết và năng lượng liên kết riêng ${}^4_2\text{He}$:

$$E_{lk(He)} = (2m_p + 2m_n - m_{\alpha})931,5 = 28,41\text{MeV} \rightarrow E_{lkr(He)} = 7,1\text{MeV}$$

Năng lượng liên kết và năng lượng liên kết riêng ${}^{12}_6\text{C}$:

$$E_{lk(C)} = (6m_p + 6m_n - m_C)931,5 = 89,424\text{MeV} \rightarrow E_{lkr(C)} = 7,452\text{MeV}$$

Năng lượng liên kết và năng lượng liên kết riêng ${}^{16}_8\text{O}$:

$$E_{lk(O)} = (8m_p + 8m_n - m_O)931,5 = 120,16\text{MeV} \rightarrow E_{lkr(O)} = 7,51\text{MeV}$$

Năng lượng liên kết riêng càng lớn thì hạt nhân càng bền vững

