

BÀI 1: TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO HẠT NHÂN

DẠNG 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO HẠT NHÂN

Ví dụ 6 (8+) Bài giảng - Phần 3: Công thức gần đúng bán kính của hạt nhân $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot (A)^{1/3}$ (m) (với A là số khối). Nếu xem hạt nhân có cấu trúc hình cầu thì mật độ điện tích của hạt nhân Franxi ${}_{87}\text{Fr}^{212}$ gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. $8 \cdot 10^{24}$ (C/m³). B. $5,4 \cdot 10^{25}$ (C/m³).
C. $9 \cdot 10^{24}$ (C/m³). D. $8,5 \cdot 10^{24}$ (C/m³).

Ví dụ 7 (8+) Bài giảng - Phần 3: Uran tự nhiên gồm 3 đồng vị chính là U238 có khối lượng nguyên tử 238,0508u (chiếm 99,27%), U235 có khối lượng nguyên tử 235,0439u (chiếm 0,72%), U234 có khối lượng nguyên tử 234,0409u (chiếm 0,01%). Tính khối lượng trung bình.

- A. 238,0887u. B. 238,0587u. C. 237,0287u. D. 238,0287u.

Ví dụ 8 (8+) Bài giảng - Phần 3: Nitơ tự nhiên có khối lượng nguyên tử là 14,0067u gồm 2 đồng vị là N14 và N15 có khối lượng nguyên tử lần lượt là 14,00307u và 15,00011u. Phần trăm của N15 trong nitơ tự nhiên:

- A. 0,36%. B. 0,59%. C. 0,43%. D. 0,68 %.

Đáp án

6C	7D	8A							
----	----	----	--	--	--	--	--	--	--

DẠNG 2: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP

Ví dụ 8 (8+) Bài giảng - Phần 3: Biết khối lượng của electron $9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s). Có thể gia tốc cho electron từ trạng thái nghỉ đến động năng bằng bao nhiêu nếu độ tăng tương đối của khối lượng bằng 6%.

- A. $8,2 \cdot 10^{-14}$ J. B. $8,7 \cdot 10^{-14}$ J. C. $4,1 \cdot 10^{-15}$ J. D. $4,9 \cdot 10^{-15}$ J.

Ví dụ 9 (8+) Bài giảng - Phần 3: Biết khối lượng của electron $9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ (m/s). Công cần thiết để tăng tốc một electron từ trạng thái nghỉ đến tốc độ $0,56c$ là

- A. $1,695 \cdot 10^{-14}$ J. B. $1,267 \cdot 10^{-14}$ J. C. $1,267 \cdot 10^{-15}$ J. D. $8,7 \cdot 10^{-16}$ J.

Ví dụ 10 (8+) Bài giảng - Phần 3: Biết electron có khối lượng $9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg), có điện tích $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ (m/s). Tốc độ của 1 electron tăng tốc qua hiệu điện thế 10^5 V gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. $1,9 \cdot 10^8$ m/s. B. $0,8 \cdot 10^8$ m/s. C. $1,2 \cdot 10^8$ m/s. D. $1,6 \cdot 10^8$ m/s.

Đáp án

8D	9A	10D							
----	----	-----	--	--	--	--	--	--	--

BÀI 2: NĂNG LƯỢNG LK HẠT NHÂN. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

DẠNG 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN NĂNG LƯỢNG LK HẠT NHÂN

Ví dụ 8 (8+) Bài giảng - Phần 4: Cho phản ứng hạt nhân: $T + D \rightarrow {}_2\text{He}^4 + n$. Xác định năng lượng liên kết riêng của hạt nhân T. Cho biết độ hụt khối của D là 0,0024u; năng lượng liên kết riêng của ${}_2\text{He}^4$ là 7,0756 (MeV/nuclon) và tổng năng lượng nghỉ các hạt trước phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là 17,6 (MeV). Lấy $1\text{uc}^2 = 931$ (MeV).

- A. 2,7187 (MeV/nuclon). B. 2,823 (MeV/nuclon).
C. 2,834 (MeV/nuclon). D. 2,7186 (MeV/nuclon).

Ví dụ 9 (8+) Bài giảng - Phần 4: Cho phản ứng hạt nhân: $D + D \rightarrow {}_2\text{He}^3 + {}_0n^1$. Xác định năng lượng liên kết của hạt nhân ${}_2\text{He}^3$. Cho biết độ hụt khối của D là 0,0024u và tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là 3,25 (MeV), $1\text{uc}^2 = 931$ (MeV).

- A. 7,7187 (MeV). B. 7,7188 (MeV). C. 7,7189 (MeV). D. 7,7186 (MeV).

Đáp án

8B	9D								
-----------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--

DẠNG 2: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN NĂNG LƯỢNG PHẢN ỨNG HẠT NHÂN TỎA, THU

Ví dụ 2 (8+) Bài giảng - Phần 5: Tổng hợp hạt nhân heli ${}_2\text{He}^4$ từ phản ứng hạt nhân: ${}_1\text{H}^1 + {}_3\text{Li}^7 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + X$. Biết số Avôgađrô $6,02.10^{23}/\text{mol}$. Mỗi phản ứng trên tỏa năng lượng 17,3 MeV. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol heli là

- A. $1,3.10^{24}$ MeV. B. $2,6.10^{24}$ MeV. C. $5,2.10^{24}$ MeV. D. $2,4.10^{24}$ MeV.

Ví dụ 3 (8+) Bài giảng - Phần 5: Giả sử có phản ứng hạt nhân: ${}_8\text{O}^{16} \rightarrow {}_2\text{He}^4 + 3.{}_Z\text{X}^A$. Biết số Avôgađrô $6,02.10^{23}/\text{mol}$. Mỗi phản ứng trên thu năng lượng 10,34 MeV. Để tạo ra 1 mol heli theo phản ứng trên thì năng lượng cần thiết tối thiểu gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. $6,2.10^{24}$ MeV. B. $2,6.10^{24}$ MeV. C. $1,6.10^{24}$ MeV. D. $2,1.10^{24}$ MeV.

Đáp án

2B	3C				
-----------	-----------	--	--	--	--

DẠNG 3: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN PHẢN ỨNG HẠT NHÂN KÍCH THÍCH

1. Tổng động năng của các hạt sau phản ứng

Ví dụ 1 (8+) Bài giảng - Phần 1: Một hạt α có động năng 3,9 MeV đến đập vào hạt nhân ${}_{13}\text{Al}^{27}$ đứng yên gây nên phản ứng hạt nhân $\alpha + {}_{13}\text{Al}^{27} \rightarrow n + {}_{15}\text{P}^{30}$. Tính tổng động năng của các hạt sau phản ứng. Cho $m_{\alpha} = 4,0015\text{u}$; $m_n = 1,0087\text{u}$; $m_{\text{Al}} = 26,97345\text{u}$; $m_{\text{P}} = 29,97005\text{u}$; $1\text{uc}^2 = 931$ (MeV).

- A. 17,4 (MeV). B. 0,54 (MeV). C. 0,5 (MeV). D. 0,4 (MeV).

Ví dụ 2 (8+) Bài giảng - Phần 2: Dùng proton có động năng 5,45 (MeV) bắn phá hạt nhân ${}_{4}\text{Be}^9$ đứng yên tạo ra hai hạt nhân mới là hạt nhân ${}_{3}\text{Li}^6$ hạt nhân X. Biết động năng của hạt nhân Li là 3,05 (MeV). Cho khối lượng của các hạt nhân: $m_{\text{Be}} = 9,01219\text{u}$; $m_{\text{p}} = 1,0073\text{u}$; $m_{\text{Li}} = 6,01513\text{u}$; $m_{\text{X}} = 4,0015\text{u}$; $1\text{uc}^2 = 931$ (MeV). Tính động năng của hạt X.

- A. 8,11 MeV. B. 5,06 MeV. C. 5,07 MeV. D. 5,08 MeV.

Ví dụ 3 (8+) Bài giảng - Phần 2: Hạt α có động năng W_{α} đến va chạm với hạt nhân ${}_{7}\text{N}^{14}$ đứng yên, gây ra phản ứng: $\alpha + {}_{7}\text{N}^{14} \rightarrow {}_{1}\text{H}^1 + \text{X}$. Cho biết khối lượng các hạt nhân: $m_{\alpha} = 4,0015\text{u}$; $m_{\text{p}} = 1,0073\text{u}$; $m_{\text{N}} = 13,9992\text{u}$; $m_{\text{X}} = 16,9947\text{u}$; $1\text{uc}^2 = 931$ (MeV). Động năng tối thiểu của hạt α để phản ứng xảy ra là

- A. 1,21 MeV. B. 1,32 MeV. C. 1,24 MeV. D. 2 MeV.

Ví dụ 4 (8+) Bài giảng - Phần 3: Hạt α có động năng 6,3 (MeV) bắn vào một hạt nhân ${}_{4}\text{Be}^9$ đứng yên, gây ra phản ứng: $\alpha + {}_{4}\text{Be}^9 \rightarrow {}_{6}\text{C}^{12} + n$. Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 5,7 (MeV), động năng của hạt C gấp 5 lần động năng hạt n. Động năng của hạt nhân n là

- A. 9,8 MeV. B. 9 MeV. C. 10 MeV. D. 2 MeV.

Ví dụ 5 (8+) Bài giảng - Phần 3: Bắn một hạt α có động năng 4,21 MeV vào hạt nhân nito đang đứng yên gây ra phản ứng: ${}_{7}\text{N}^{14} + \alpha \rightarrow {}_{8}\text{O}^{17} + \text{p}$. Biết phản ứng này thu năng lượng là 1,21 MeV và động năng của hạt O gấp 2 lần động năng hạt p. Động năng của hạt nhân p là

- A. 1,0 MeV. B. 3,6 MeV. C. 1,8 MeV. D. 2,0 MeV.

Ví dụ 6 (8+) Bài giảng - Phần 3: Cho hạt proton có động năng 1,2 (MeV) bắn phá hạt nhân ${}_{3}\text{Li}^7$ đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X giống nhau nhưng tốc độ chuyển động thì gấp đôi nhau. Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 17,4 (MeV) và không sinh ra bức xạ γ . Động năng của hạt nhân X có tốc độ lớn hơn là

- A. 3,72 MeV. B. 6,2 MeV. C. 12,4 MeV. D. 14,88 MeV.

Ví dụ 7 (8+) Bài giảng - Phần 3: Hạt A có động năng W_A bắn vào một hạt nhân B đứng yên, gây ra phản ứng: $A + B \rightarrow C + D$. Hai hạt sinh ra có cùng độ lớn vận tốc và khối lượng lần lượt là m_C và m_D . Cho biết tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước

phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là ΔE và không sinh ra bức xạ γ . Tính động năng của hạt nhân C.

A. $W_C = m_D(W_A + \Delta E)/(m_C + m_D)$. B. $W_C = (W_A + \Delta E).(m_C + m_D)/m_C$.

C. $W_C = (W_A + \Delta E).(m_C + m_D)/m_D$. D. $W_C = m_C(W_A + \Delta E)/(m_C + m_D)$.

Ví dụ 8 (8,5+) Bài giảng - Phần 4: Bắn hạt α vào hạt nhân ${}^7\text{N}^{14}$ đứng yên có phản ứng: ${}^7\text{N}^{14} + \alpha \rightarrow {}^8\text{O}^{17} + p$. Các hạt sinh ra có cùng vectơ vận tốc. Cho khối lượng hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối của nó. Tỉ số tốc độ của hạt nhân ôxi và tốc độ hạt α là

A. 2/9. B. 3/4. C. 17/81. D. 4/21.

Ví dụ 9 (8,5+) Bài giảng - Phần 4: Bắn hạt α vào hạt nhân ${}^7\text{N}^{14}$ đứng yên có phản ứng: ${}^7\text{N}^{14} + {}^2\alpha^4 \rightarrow {}^8\text{O}^{17} + {}^1\text{P}^1$. Các hạt sinh ra có cùng vectơ vận tốc. Cho khối lượng hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối của nó. Tỉ số động năng của hạt nhân ôxi và động năng hạt α là

A. 2/9. B. 3/4. C. 17/81. D. 1/81.

Ví dụ 10 (8,5+) Bài giảng - Phần 5: Bắn hạt α vào hạt nhân nitơ N14 đứng yên, xảy ra phản ứng tại thành một hạt nhân ôxi và một hạt proton. Biết rằng hai hạt sinh ra có vectơ vận tốc như nhau, phản ứng thu năng lượng 1,21 (MeV). Cho khối lượng của các hạt nhân thỏa mãn: $m_{\text{O}}m_{\alpha} = 0,21(m_{\text{O}} + m_{\text{p}})^2$ và $m_{\text{p}}m_{\alpha} = 0,012(m_{\text{O}} + m_{\text{p}})^2$.

Động năng hạt α là

A. 1,555 MeV. B. 1,656 MeV. C. 1,958 MeV. D. 2,559 MeV.

Ví dụ 11 (8,5+) Bài giảng - Phần 5: Phản ứng hạt nhân: ${}^1\text{H}^2 + {}^1\text{H}^3 \rightarrow {}^2\text{He}^4 + {}^0\text{n}^1$ toả ra năng lượng 17,6 MeV. Giả sử ban đầu động năng các hạt không đáng kể. Coi khối lượng xấp xỉ số khối. Động năng của ${}^0\text{n}^1$ là

A. 10,56 MeV. B. 7,04 MeV. C. 14,08 MeV. D. 3,52 MeV.

Ví dụ 12 (9+) Bài giảng - Phần 6: Hạt nhân α có động năng 5,3 (MeV) bắn phá hạt nhân ${}^4\text{Be}^9$ đứng yên và gây ra phản ứng: ${}^4\text{Be}^9 + \alpha \rightarrow n + X$. Hai hạt sinh ra có phương vectơ vận tốc vuông góc với nhau. Cho biết tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là 5,6791 MeV, khối lượng của các hạt: $m_{\alpha} = 3,968\text{mn}$; $m_X = 11,8965\text{mn}$. Động năng của hạt X là

A. 0,92 MeV. B. 0,95 MeV. C. 0,84 MeV. D. 0,75 MeV.

Ví dụ 13 (9+) Bài giảng - Phần 6: Dùng một proton có động năng 5,58 (MeV) bắn phá hạt nhân ${}^{11}\text{Na}^{23}$ đứng yên sinh ra hạt α và hạt nhân X và không kèm theo bức xạ γ . Biết năng lượng toả ra trong phản ứng chuyển hết thành động năng của các hạt tạo thành, động năng của hạt α là 6,6 (MeV) và động năng hạt X là 2,648 (MeV). Cho khối lượng các hạt tính theo u bằng số khối. Góc tạo bởi hướng chuyển động của hạt α và hướng chuyển động hạt proton là

A. 147°. B. 148°. C. 150°. D. 120°.

Ví dụ 14 (9+) Bài giảng - Phần 7: Bắn một prôtôn vào hạt nhân ${}_3\text{Li}^7$ đứng yên. Phản ứng hạt nhân sinh ra hai hạt nhân X giống nhau và có cùng tốc độ. Biết tốc độ của prôtôn bằng 4 lần tốc độ hạt nhân X. Coi khối lượng của các hạt nhân bằng số khối theo đơn vị u. Góc tạo bởi phương chuyển động của hai hạt X là .

- A. 60° . B. 90° . C. 120° . D. 150° .

Ví dụ 15 (9+) Bài giảng - Phần 7: Hạt α có động năng 5 MeV bắn vào một hạt nhân ${}_4\text{Be}^9$ đứng yên, gây ra phản ứng tạo thành một hạt C12 và một hạt notron. Hai hạt sinh ra có vectơ vận tốc hợp với nhau một góc 80° . Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 5,6 MeV. Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối. Động năng của hạt nhân C có thể bằng

- A. 7 MeV. B. 0,589 MeV. C. 8 MeV. D. 2,5 MeV.

Ví dụ 16 (9+) Bài giảng - Phần 8: Bắn hạt α có động năng 4 (MeV) vào hạt nhân nitơ ${}_7\text{N}^{14}$ đứng yên, xảy ra phản ứng hạt nhân: $\alpha + {}_7\text{N}^{14} \rightarrow {}_8\text{O}^{17} + p$. Biết động năng của hạt prôtôn là 2,09 (MeV) và hạt prôtôn chuyển động theo hướng hợp với hướng chuyển động của hạt α một góc 60° . Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối. Xác định năng lượng của phản ứng tỏa ra hay thu vào.

- A. Phản ứng toả năng lượng 2,1 MeV. B. Phản ứng thu năng lượng 1,2 MeV.
C. Phản ứng toả năng lượng 1,2 MeV. D. Phản ứng thu năng lượng 2,1 MeV.

Ví dụ 17 (9+) Bài giảng - Phần 8: Dùng chùm proton bắn phá hạt nhân ${}_3\text{Li}^7$ đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X giống nhau có cùng động năng là W nhưng bay theo hai hướng hợp với nhau một góc φ và không sinh ra tia gama. Biết tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng chuyển nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt tạo thành là $2W/3$. Coi khối lượng hạt nhân đo bằng đơn vị khối lượng nguyên tử gần bằng số khối của nó thì

- A. $\cos\varphi = -7/8$. B. $\cos\varphi = +7/8$. C. $\cos\varphi = 5/6$. D. $\cos\varphi = -5/6$.

Ví dụ 18 (8+) Bài giảng - Phần 9: Người ta dùng hạt prôtôn bắn vào một hạt nhân bia đứng yên, để gây ra phản ứng tạo thành hai hạt giống nhau, bay ra với cùng động năng và theo các hướng lập với nhau một góc 120° . Biết số khối của hạt nhân bia lớn hơn 3. Phản ứng trên tỏa hay thu năng lượng?

- A. Không đủ dữ liệu để kết luận.
B. Phản ứng trên là phản ứng thu năng lượng.
C. Phản ứng trên là phản ứng tỏa năng lượng.
D. Phản ứng trên là phản ứng không tỏa năng lượng, không thu năng lượng.

Ví dụ 19 (8+) Bài giảng - Phần 9: Một proton có khối lượng m có tốc độ v_p bắn vào hạt nhân bia đứng yên Li7. Phản ứng tạo ra 2 hạt X giống hệt nhau có khối lượng m_x bay ra với vận tốc có độ lớn bằng nhau và hợp với nhau một góc 120° . Tốc độ của các hạt X là

- A. $v_x = \sqrt{3}m_p v_p / m_x$. B. $v_x = m_p v_p / (m_x \sqrt{3})$.
C. $v_x = m_p v_p / m_x$. D. $v_x = \sqrt{3}m_p v_x / m_p$.

Ví dụ 20 (9,5+) Bài giảng - Phần 10: Hạt neutron có động năng 2 (MeV) bắn vào hạt nhân ${}^6_3\text{Li}$ đứng yên, gây ra phản ứng hạt nhân tạo thành một hạt α và một hạt T. Các hạt α và T bay theo các hướng hợp với hướng tới của hạt neutron những góc tương ứng bằng 15° và 30° . Bỏ qua bức xạ γ . Phản ứng thu hay tỏa năng lượng? (cho tỷ số giữa các khối lượng hạt nhân bằng tỷ số giữa các số khối của chúng).

A. 17,4 (MeV). B. 0,5 (MeV). C. -1,3 (MeV). D. -1,66 (MeV).

Ví dụ 21 (9,5+) Bài giảng - Phần 10: Dừng chùm proton có động năng 1 (MeV) bắn phá hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X có bản chất giống nhau và không kèm theo bức xạ γ . Biết hai hạt bay ra đối xứng với nhau qua phương chuyển động của hạt prôtôn và hợp với nhau một góc $170,5^\circ$. Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối. Cho biết phản ứng thu hay tỏa bao nhiêu năng lượng?

A. tỏa 16,4 (MeV). B. thu 0,5 (MeV). C. thu 0,3 (MeV). D. tỏa 17,2 (MeV).

Đáp án

1D	2B	3A	4D	5A	6D	7D	8A	9C	10A
11C	12A	13C	14C	15B	16B	17D	18B	19C	20D
21D									

BÀI 3: PHÓNG XẠ. PHÂN HẠCH. NHIỆT HẠCH

DẠNG 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT PHÓNG XẠ

Ví dụ 5 (8+) Bài giảng - Phần 4: Đồng vị phóng xạ ${}_{84}\text{Po}^{210}$ phân rã α , biến đổi thành đồng vị bền ${}_{82}\text{Pb}^{206}$ với chu kỳ bán rã là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu ${}_{84}\text{Po}^{210}$ tinh khiết. Đến thời điểm t , tổng số hạt α và số hạt nhân ${}_{82}\text{Pb}^{206}$ (được tạo ra) gấp 14 lần số hạt nhân ${}_{84}\text{Po}^{210}$ còn lại. Giá trị của t bằng

- A. 552 ngày. B. 414 ngày. C. 828 ngày. D. 276 ngày.

Ví dụ 6 (8+) Bài giảng - Phần 4: Một gam chất phóng xạ trong 1 giây có $4,2 \cdot 10^{13}$ hạt bị phân rã. Khối lượng nguyên tử của chất phóng xạ 58,933u; $1u = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg. Tính chu kỳ bán rã của chất phóng xạ

- A. $1,5 \cdot 10^8$ (s). B. $1,6 \cdot 10^8$ (s). C. $1,8 \cdot 10^8$ (s). D. $1,7 \cdot 10^8$ (s).

Ví dụ 7 (8+) Bài giảng - Phần 4: Một hỗn hợp phóng xạ có hai chất phóng xạ X và Y. Biết chu kỳ bán rã của X và Y lần lượt là $T_1 = 1$ h và $T_2 = 2$ h và lúc đầu số hạt X bằng số hạt Y. Tính khoảng thời gian để số hạt nguyên chất của hỗn hợp chỉ còn một nửa số hạt lúc đầu.

- A. 0,69 h. B. 1,5 h. C. 1,42 h. D. 1,39 h.

Ví dụ 8 (8+) Bài giảng - Phần 5: Một mẫu chất chứa hai chất phóng xạ A và B với chu kỳ bán rã lần lượt là $T_A = 0,2$ (h) và T_B . Ban đầu số nguyên tử A gấp bốn lần số nguyên tử B, sau 2 h số nguyên tử của A và B bằng nhau. Tính T_B .

- A. 0,25 h. B. 0,4 h. C. 0,1 h. D. 2,5 h.

Ví dụ 9 (8+) Bài giảng - Phần 5: Có hai mẫu chất phóng xạ A và B thuộc cùng một chất có chu kỳ bán rã $T = 138,2$ ngày và có khối lượng ban đầu như nhau. Tại thời điểm quan sát, tỉ số số hạt nhân hai mẫu chất $N_b/N_a = 2,72$. Tuổi của mẫu A nhiều hơn mẫu B là

- A. 199,8 ngày. B. 199,5 ngày. C. 190,4 ngày. D. 189,8 ngày.

Ví dụ 12 (8+) Bài giảng - Phần 7: Một lượng hỗn hợp gồm hai đồng vị với số lượng hạt nhân ban đầu như nhau. Đồng vị thứ nhất có chu kỳ bán rã là 2,4 ngày, đồng vị thứ hai có chu kỳ bán rã là 4 ngày. Sau thời gian t thì còn lại 87,5% số hạt nhân trong hỗn hợp chưa phân rã. Tìm t .

- A. 2 ngày. B. 0,58 ngày. C. 4 ngày. D. 0,25 ngày.

Ví dụ 13 (8+) Bài giảng - Phần 7: Một lượng hỗn hợp gồm hai đồng vị với số lượng hạt nhân ban đầu như nhau. Đồng vị thứ nhất có chu kỳ bán rã là 2,4 ngày, đồng vị thứ hai có chu kỳ bán rã là 4 ngày. Sau thời gian t_1 thì còn lại 87,75% số hạt nhân trong hỗn hợp chưa phân rã, sau thời gian t_2 thì còn lại 75% số hạt nhân của hỗn hợp chưa phân rã. Tìm tỉ số t_1/t_2 .

- A. 2. B. 0,45. C. 4. D. 0,25.

Ví dụ 14 (8+): Bài giảng - Phần 7 Một lượng hỗn hợp gồm hai đồng vị với số lượng hạt nhân ban đầu như nhau. Đồng vị thứ nhất có chu kỳ bán rã là 2,4 ngày, đồng vị thứ hai có chu kỳ bán rã là 40 ngày. Sau thời gian t_j thì có 87,75% số hạt nhân trong

hỗn hợp bị phân rã, sau thời gian t_2 thì có 75% số hạt nhân của hỗn hợp bị phân rã. Tìm tỉ số t_1/t_2 .

- A. 2. B. 0,5. C. 4. D. 0,25.

Ví dụ 16 (8+) Bài giảng - Phần 9: Đồng vị Po210 phóng xạ α và biến thành một hạt nhân chì Pb206. Ban đầu có 0,168 (g) Po sau một chu kì bán rã, thể tích của khí hêli sinh ra ở điều kiện tiêu chuẩn (1 mol khí trong điều kiện tiêu chuẩn chiếm một thể tích 22,4 (lít)) là

- A. 8,96 ml. B. 0,0089 ml. C. 0,89 ml. D. 0,089 ml.

Ví dụ 17 (8+) Bài giảng - Phần 9: Một mẫu U238 có khối lượng 1 (g) phát ra 12400 hạt alpha trong một giây. Tìm chu kì bán rã của đồng vị này. Coi một năm có 365 ngày, số avogadro là $6,023 \cdot 10^{23}$.

- A. 4,4 (tỉ năm). B. 4,5 (tỉ năm). C. 4,6 (tỉ năm). D. 0,45 (tỉ năm).

Ví dụ 18 (8+) Bài giảng - Phần 9: Ban đầu có một mẫu Po210 nguyên chất có khối lượng 1 (g). Cứ mỗi hạt khi phân rã tạo thành 1 hạt α . Biết rằng sau 365 ngày nó tạo ra 89,6 (cm^3) khí Hêli ở (đktc). BIẾT ở điều kiện tiêu chuẩn, 1 mol khí chiếm thể tích 22,4 lít. Chu kì bán rã của Po là

- A. 138,0 ngày. B. 138,1 ngày. C. 138,2 ngày. D. 138,3 ngày.

Ví dụ 19 (9+) Bài giảng - Phần 10: Radi ${}_{88}\text{Ra}^{224}$ là chất phóng xạ alpha, lúc đầu có 10^{13} nguyên tử chưa bị phân rã. Các hạt He thoát ra được hứng lên một bản tụ điện phẳng có điện dung 0,1 μF , bản còn lại nối đất. Giả sử mỗi hạt alpha sau khi đập vào bản tụ, sau đó thành một nguyên tử heli. Sau hai chu kì bán rã hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng

- A. 12 V. B. 1,2 V. C. 2,4 V. D. 24 V.

Ví dụ 20 (9+) Bài giảng - Phần 10: Poloni Po210 là chất phóng xạ alpha, có chu kỳ bán rã 138 ngày. Một mẫu Po210 nguyên chất có khối lượng là 0,01g. Các hạt He thoát ra được hứng lên một bản tụ điện phẳng có điện dung 2 pF, bản còn lại nối đất. Giả sử mỗi hạt alpha sau khi đập vào bản tụ, sau đó thành một nguyên tử heli. Cho biết số Avôgadrô $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Sau 5 phút hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng

- A. 3,2 V. B. 80 V. C. 8 V. D. 32 V.

Ví dụ 21 (8+) Bài giảng - Phần 11: Ban đầu có 1000 (g) chất phóng xạ Co60 với chu kì bán rã là 5,335 (năm). Biết rằng sau khi phóng xạ tạo thành Ni60. Sau 15 (năm) khối lượng Ni tạo thành là:

- A. 858,5 g. B. 859,0 g. C. 857,6 g. D. 856,6 g.

Ví dụ 22 (8+) Bài giảng - Phần 11: Mỗi hạt Ra226 phân rã chuyển thành hạt nhân Rn222. Xem khối lượng bằng số khối. Nếu có 226 g Ra226 thì sau 2 chu kì bán rã khối lượng Rn222 tạo thành là

- A. 55,5 g. B. 56,5 g. C. 169,5 g. D. 166,5 g.

Ví dụ 23 (8+) Bài giảng - Phần 12: Ban đầu có một mẫu Po210 nguyên chất khối lượng 1 (g) sau một thời gian nó phóng xạ α và chuyển thành hạt nhân Pb206 với khối lượng là 0,72 (g). Biết chu kì bán rã Po là 138 ngày. Tuổi mẫu chất trên là

- A. 264 ngày. B. 96 ngày. C. 101 ngày. D. 102 ngày.

Ví dụ 24 (8+) Bài giảng - Phần 12: Tính chu kì bán rã T của một chất phóng xạ, cho biết tại thời điểm t_1 tỉ số giữa hạt con và hạt mẹ là 7, tại thời điểm $t_2 = t_1 + 26,7$ ngày, tỉ số đó là 63.

- A. 16 ngày. B. 8,9 ngày. C. 12 ngày. D. 53 ngày.

Ví dụ 25 (8+) Bài giảng - Phần 13: Giả sử ban đầu có một mẫu phóng xạ X nguyên chất, có chu kỳ bán rã T và biến thành hạt nhân bền Y. Tại thời điểm t_1 tỉ lệ giữa hạt nhân Y và hạt nhân X là k. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 2T$ thì tỉ lệ đó là

- A. $k + 4$. B. $4k/3$. C. $4k + 3$. D. $4k$.

Ví dụ 26 (8+) Bài giảng - Phần 13: Ban đầu có một mẫu chất phóng xạ nguyên chất X với chu kỳ bán rã T. Cứ một hạt nhân X sau khi phóng xạ tạo thành một hạt nhân Y. Nếu hiện nay trong mẫu chất đó tỉ lệ số nguyên tử của chất Y và chất X là k thì tuổi của mẫu chất được xác định như sau:

- A. $T \ln(1 - k) / \ln 2$. B. $T \ln(1 + k) / \ln 2$. C. $T \ln(1 - k) \ln 2$. D. $T \ln(1 + k) \ln 2$.

Ví dụ 27 (8+) Bài giảng - Phần 13: Một hạt nhân X tự phóng xạ ra tia beta với chu kỳ bán rã T và biến đổi thành hạt nhân Y. Tại thời điểm t người ta khảo sát thấy tỉ số khối lượng hạt nhân Y và X bằng a. Sau đó tại thời điểm t + T tỉ số trên xấp xỉ bằng

- A. $a + 1$. B. $a + 2$. C. $2a - 1$. D. $2a + 1$.

Ví dụ 28 (8+) Bài giảng - Phần 14: Hạt nhân Po210 là hạt nhân phóng xạ α , sau khi phát ra tia α nó trở thành hạt nhân chì bền. Dùng một mẫu Po210, sau 30 (ngày) người ta thấy tỉ số khối lượng của chì và của Po210 trong mẫu bằng 0,1595. Xác định chu kỳ bán rã của Po210.

- A. 138,074 ngày. B. 138,025 ngày. C. 138,086 ngày. D. 138,047 ngày.

Ví dụ 29 (8+) Bài giảng - Phần 14: Ban đầu có một mẫu Po210 nguyên chất, sau một thời gian nó phóng xạ α và chuyển thành hạt nhân chì Pb206 bền với chu kỳ bán rã 138,38 ngày. Hỏi sau bao lâu thì tỉ lệ giữa khối lượng chì và khối lượng pôlôni còn lại trong mẫu là 0,7?

- A. 109,2 ngày. B. 108,8 ngày. C. 107,5 ngày. D. 106,8 ngày.

Ví dụ 30 (8+) Bài giảng - Phần 15: Một mẫu Ra226 nguyên chất có tổng số nguyên tử là $6,023 \cdot 10^{23}$. Sau thời gian nó phóng xạ tạo thành hạt nhân Rn222 với chu kỳ bán rã 1570 (năm), số hạt nhân Rn222 được tạo thành trong năm thứ 786 là

- A. $1,7 \cdot 10$. B. $1,8 \cdot 10^{20}$. C. $1,9 \cdot 10^{20}$. D. $2,0 \cdot 10^{20}$.

Ví dụ 31 (8+) Bài giảng - Phần 15: Để đo chu kỳ bán rã của một chất phóng xạ người ta cho máy đếm xung bắt đầu đếm từ thời điểm $t = 0$ đến thời điểm $t_1 = 2$ h máy đếm được n xung, đến thời điểm $t_2 = 6$ h, máy đếm được $2,3n$ xung. Xác định chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này.

- A. 4,76 h. B. 4,71 h. C. 4,72 h. D. 2,73 h.

Ví dụ 32 (9+) Bài giảng - Phần 16: Một lượng phóng xạ Na²² có 10⁷ nguyên tử đặt cách màn huỳnh quang một khoảng 1 cm, màn có diện tích 10 cm². Biết chu kỳ bán rã của Na²² là 2,6 năm, coi một năm có 365 ngày. Cứ một nguyên tử phân rã tạo ra một hạt phóng xạ β⁻ và mỗi hạt phóng xạ đập vào màn huỳnh quang phát ra một chấm sáng. Xác định số chấm sáng trên màn sau 10 phút.

- A. 58. B. 15. C. 40. D. 156.

Ví dụ 33 (9+) Bài giảng - Phần 16: Đồng vị $_{11}\text{Na}^{24}$ là chất phóng xạ beta trừ, trong 10 giờ đầu người ta đếm được 10¹⁵ hạt beta trừ bay ra. Sau 30 phút kể từ khi đo lần đầu người ta lại thấy trong 10 giờ đếm được 2,5.10¹⁴ hạt beta trừ bay ra. Tính chu kỳ bán rã của đồng vị nói trên.

- A. 5 giờ. B. 6,25 giờ. C. 6 giờ. D. 5,25 giờ.

Đáp án

5B	6D	7D	8A	9B	12B	13B	14A	16A	17B
18B	19D	20B	21C	22D	23A	24B	25C	26B	27D
28B	29C	30C	31B	32C	33D				

DẠNG 2: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN ỨNG DỤNG CÁC ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ

Ví dụ 1 (8+) Bài giảng - Phần 3: Lúc đầu, một nguồn phóng xạ Cöban có 10¹⁴ hạt nhân phân rã trong ngày đầu tiên. Biết chu kỳ bán rã của Cöban là T = 4 năm. Sau 12 năm, số hạt nhân của nguồn này phân rã trong hai ngày là

- A. 2,5.10¹³ hạt nhân. B. 3,3.10¹³ hạt nhân.
C. 5,0.10¹³ hạt nhân. D. 6,6.10¹³ hạt nhân.

Ví dụ 2 (8+) Bài giảng - Phần 3: Lúc đầu, một nguồn phóng xạ X có 10²⁰ hạt nhân phân rã trong 2 giờ đầu tiên. Sau ba chu kỳ bán rã T (biết T cỡ triệu năm), số hạt nhân của nguồn này phân rã trong thời gian Δt là 375.10¹⁷. Tính Δt.

- A. 6 h. B. 4 h. C. 3 h. D. 9 h.

Ví dụ 3 (8,5+) Bài giảng - Phần 4: Một bệnh nhân điều trị bằng đồng vị phóng xạ, dùng tia γ để diệt tế bào bệnh. Thời gian chiếu xạ lần đầu là Δt = 20 phút, cứ sau 1 tháng thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã T = 4 tháng (coi Δt << T) và vẫn dùng nguồn phóng xạ trong lần đầu. Hỏi lần chiếu xạ thứ 4 phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với cùng một lượng tia γ như lần đầu?

- A. 40 phút. B. 24,2 phút. C. 20 phút. D. 33,6 phút.

Ví dụ 4 (8,5+) Bài giảng - Phần 4: Trong điều trị ung thư, bệnh nhân được chiếu xạ với một liều xác định nào đó từ một nguồn phóng xạ với chu kỳ bán rã là 4 năm. Khi nguồn được sử dụng lần đầu thì thời gian cho một lần chiếu xạ là Δt₀. Cứ sau 1 năm bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Tính Δt₀ biết lần chiếu xạ thứ 4 chiếu trong thời gian 20 phút.

- A. 15,24 phút. B. 11,89 phút. C. 20,18 phút. D. 16,82 phút.

Ví dụ 5 (8+) Bài giảng - Phần 5: Hiện nay trong quặng thiên nhiên có cả U238 và U235 theo tỉ lệ số nguyên tử là 140:1. Giả thiết ở thời điểm hình thành Trái Đất tỉ lệ trên là 1:1. Tính tuổi của Trái đất, biết chu kì bán rã của U238 và U235 là $T_1 = 4,5 \cdot 10^9$ năm $T_2 = 0,713 \cdot 10^9$ năm.

- A. $6 \cdot 10^9$ năm. B. $5,5 \cdot 10^9$ năm. C. $5 \cdot 10^9$ năm. D. $6,5 \cdot 10^8$ năm.

Ví dụ 6 (8+) Bài giảng - Phần 5: Một mẫu quặng Uran tự nhiên gồm U235 với hàm lượng 0,72% và phần còn lại là U238. Hãy xác định hàm lượng của U235 và thời kì Trái Đất được tạo thành cách đây 4,5 (tỉ năm). Cho biết chu kì bán rã của các đồng vị U235 và U238 lần lượt là 0,704 (tỉ năm) và 4,46 (tỉ năm).

- A. 22%. B. 24%. C. 23%. D. 25%.

Ví dụ 7 (9+) Bài giảng - Phần 6: Hạt nhân urani ${}_{92}\text{U}^{238}$ sau một chuỗi phân rã, biến đổi thành hạt nhân chì ${}_{82}\text{Pb}^{206}$. Trong quá trình đó, chu kì bán rã của ${}_{92}\text{U}^{238}$ biến đổi thành hạt nhân chì là $4,47 \cdot 10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa $1,188 \cdot 10^{20}$ hạt nhân ${}_{92}\text{U}^{238}$ và $6,239 \cdot 10^{18}$ hạt nhân ${}_{82}\text{Pb}^{206}$. Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ${}_{92}\text{U}^{238}$. Tuổi của khối đá khi được phát hiện là

- A. $3,3 \cdot 10^9$ năm. B. $6,3 \cdot 10^9$ năm. C. $3,5 \cdot 10^7$ năm. D. $2,5 \cdot 10^6$ năm.

Ví dụ 8 (9+) Bài giảng - Phần 6: Đồng vị U238 sau một loạt phóng xạ α và β biến thành chì theo phương trình sau: $\text{U238} \rightarrow 8\alpha + 6\beta + \text{Pb206}$. Chu kì bán rã của quá trình đó là 4,6 (tỉ năm). Giả sử có một loại đá chỉ chứa U238, không chứa chì. Nếu hiện nay tỉ lệ các khối lượng của Uran và chì trong đá ấy là 37 thì tuổi của đá ấy là bao nhiêu?

- A. 0,1 tỉ năm. B. 0,2 tỉ năm. C. 0,3 tỉ năm. D. 0,4 tỉ năm.

Ví dụ 9 (8+) Bài giảng - Phần 7: Bằng phương pháp cacbon 14 (chu kỳ bán rã của C14 là 5600 năm) người ta đo được độ phóng xạ của một đĩa gỗ của người Ai cập cổ là 0,15 Bq; độ phóng xạ của một khúc gỗ vừa mới chặt có cùng khối lượng là 0,25 Bq. Tuổi của đĩa gỗ là

- A. 4100 năm. B. 3700 năm. C. 2500 năm. D. 2100 năm.

Ví dụ 10 (8+) Bài giảng - Phần 7: Một ngôi mộ cổ vừa mới khai quật. Một mẫu ván quan tài của nó chứa 50 g cacbon có độ phóng xạ là 457 phân rã/phút (chỉ có C14 là phóng xạ). Biết rằng độ phóng xạ của cây cối đang sống vào khoảng 3000 phân rã/phút tính trên 200 g cacbon. Chu kì bán rã của C14 khoảng 5600 năm. Tuổi của ngôi mộ cổ đó là

- A. 9,2 nghìn năm. B. 1,5 nghìn năm. C. 2,2 nghìn năm. D. 4 nghìn.

Ví dụ 12 (8,5+) Bài giảng - Phần 9: Để xác định thể tích máu trong cơ thể sống bác sĩ đã cho vào V_0 (lít) một dung dịch chứa Na24 (Đồng vị Na24 là chất phóng xạ có chu kì bán rã T) với nồng độ C_{M0} (mol/l). Sau thời gian hai chu kì người ta

Ví dụ 6 (8+) Bài giảng - Phần 4: Pôlôni ${}_{84}\text{Po}^{210}$ phóng xạ α và biến đổi thành chì Pb. Biết khối lượng các hạt nhân Po; α ; Pb lần lượt là: 209,937303 u; 4,001506 u; 205,929442 u và $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân pôlôni phân rã xấp xỉ bằng

- A. 5,92 MeV. B. 2,96 MeV. C. 29,60 MeV. D. 59,20 MeV.

Ví dụ 7 (8+) Bài giảng - Phần 4: Hạt nhân U234 đứng yên phóng xạ ra hạt α theo phương trình sau: $\text{U234} \rightarrow \alpha + \text{Th230}$. Cho biết tỉ lệ khối lượng của hạt nhân Th và hạt α là 57,47. Biết năng lượng tỏa ra trong phản ứng chuyển hết thành động năng của các hạt tạo thành. Động năng của hạt α là 4 MeV. Tính năng lượng phản ứng tỏa ra.

- A. 4,06 MeV. B. 4,07 MeV. C. 4,04 MeV. D. 4,08 MeV.

Ví dụ 8 (8+) Bài giảng - Phần 4: Hạt nhân Ra226 đứng yên phóng xạ ra một hạt α và biến đổi thành hạt nhân X. Động năng của hạt α phóng ra bằng 4,8 MeV. Coi tỉ lệ khối lượng xấp xỉ bằng tỉ số của số khối. Năng lượng một phân rã tỏa ra là

- A. 4,886 MeV. B. 4,885 MeV. C. 4,884 MeV. D. 0 MeV.

Ví dụ 9 (8+) Bài giảng - Phần 4: Pôlôni ${}_{84}\text{Po}^{210}$ phóng xạ α và biến đổi thành chì Pb. Mỗi phân rã tỏa ra 6,3 MeV. Biết số Avôgađrô $6,02 \cdot 10^{23}/\text{mol}$, khối lượng mol của ${}_{84}\text{Po}^{210}$ là 210 g/mol, $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$. Ban đầu có 1 g nguyên chất, sau khi phân rã hết năng lượng tỏa ra là

- A. $1,81 \cdot 10^{20} \text{ MeV}$. B. $28,896 \cdot 10^9 \text{ J}$. C. $28,896 \cdot 10^8 \text{ J}$. D. $1,81 \cdot 10^{21} \text{ MeV}$.

Ví dụ 10 (8,5+) Bài giảng - Phần 5: Hạt nhân Ra226 đứng yên phóng xạ ra một hạt α và biến đổi thành hạt nhân X. Tốc độ của hạt α phóng ra bằng $1,51 \cdot 10^7 \text{ m/s}$. Coi tỉ lệ khối lượng xấp xỉ bằng tỉ số của số khối. Biết số Avôgađrô $6,02 \cdot 10^{23}/\text{mol}$, khối lượng mol của Ra226 là 226 g/mol và khối lượng của hạt α là 4,0015u, $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Khi phân rã hết 0,1 μg Ra226 nguyên chất năng lượng tỏa ra là

- A. 100 J. B. 120 J. C. 205 J. D. 87 J.

Ví dụ 11 (9+) Bài giảng - Phần 6: Radon ${}_{86}\text{Rn}^{222}$ là chất phóng xạ α và chuyển thành hạt nhân X. Biết rằng sự phóng xạ này tỏa ra năng lượng 12,5 (MeV) dưới dạng động năng của hai hạt sinh ra. Cho biết tỉ lệ khối lượng của hạt nhân X và hạt α là 54,5. Trong thực tế người ta đo được động năng của hạt α là 11,74 MeV. Sự sai lệch giữa kết quả tính toán và kết quả đo được giải thích là do có phát ra bức xạ γ . Tính năng lượng của bức xạ γ .

- A. 0,51 (MeV). B. 0,52 (MeV). C. 0,53 (MeV). D. 0,54 (MeV).

Ví dụ 14 (8+) Bài giảng - Phần 8: Có 3 hạt mang động năng bằng nhau là: hạt prôtôn, hạt đơtêri và hạt α , cùng đi vào một từ trường đều và đều chuyển động tròn đều trong từ trường. Gọi bán kính quỹ đạo của chúng lần lượt là: R_H , R_D , R_α . Ta có:

- A. $R_H < R_\alpha < R_D$. B. $R_H = R_\alpha < R_D$. C. $R_\alpha < R_H < R_D$. D. $R_H < R_D = R_\alpha$.

Ví dụ 15 (8+) Bài giảng - Phần 8: Trong phản ứng phân hạch hạt nhân U235, năng lượng trung bình toả ra khi phân chia một hạt nhân là 200 (MeV). Nếu 40% năng lượng này biến thành điện năng thì điện năng bằng bao nhiêu (KWh) khi phân hạch hết 500 (kg) U235. Cho biết số Avôgadrô $N_A = 6,023.10^{23}$.

A. $4,55.10^9$ (kwh). B. $4,54.10^9$ (kwh). C. $4,56.10^9$ (kWh). D. $4,53.10^9$ (kwh).

Ví dụ 16 (8+) Bài giảng - Phần 8: Một nhà máy điện hạt nhân dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch toả ra năng lượng 200 MeV. Trong 365 ngày hoạt động nhà máy tiêu thụ một khối lượng U235 nguyên chất là 2461 kg. Cho biết số Avôgadrô $N_A = 6,023.10^{23}$. Tính công suất phát điện.

A. 1919 MW. B. 1920 MW. C. 1921 MW. D. 1922 MW.

Ví dụ 17 (8+) Bài giảng - Phần 9: Một tàu ngầm có công suất 160 KW, dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất 20%. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch toả ra năng lượng 200 MeV. Hỏi sau bao lâu tiêu thụ hết 0,5 kg U235 nguyên chất? Coi $N_A = 6,023.10^{23}$.

A. 592 ngày. B. 593 ngày. C. 594 ngày. D. 595 ngày.

Ví dụ 18 (8+) Bài giảng - Phần 9: Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện P, dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất H. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch toả ra năng lượng ΔE . Hỏi sau thời gian t hoạt động nhà máy tiêu thụ số nguyên tử U235 nguyên chất là bao nhiêu.

A. $(P.t)/(H.\Delta E)$. B. $(H.\Delta E)/(P.t)$. C. $(P.H)/(\Delta E.t)$. D. $(P.t.H)/(\Delta E)$.

Ví dụ 19 (8+) Bài giảng - Phần 9: Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện P (W), dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất H. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch toả ra năng lượng ΔE (J). Hỏi sau thời gian t (s) hoạt động nhà máy tiêu thụ bao nhiêu kg U235 nguyên chất. Gọi N_A là số Avôgadro.

A. $(P.t.0,235)/(H.\Delta E.N_A)$. B. $(H.\Delta E.235)/(P.t.N_A)$.

C. $(P.H.235)/(\Delta E.t.N_A)$. D. $(P.t.235)/(H.\Delta E.N_A)$.

Ví dụ 20 (8,5+) Bài giảng - Phần 10: Một lò phản ứng phân hạch có công suất 200 MW. Cho rằng toàn bộ năng lượng mà lò phản ứng này sinh ra đều do sự phân hạch của ^{235}U và đồng vị này chỉ bị tiêu hao bởi quá trình phân hạch. Coi mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra 200 MeV; số Avôgadro $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Khối lượng ^{235}U mà lò phản ứng tiêu thụ trong 3 năm là:

A. 461,6 g. B. 461,6 kg. C. 230,8 kg. D. 230,8 g.

Ví dụ 21 (8,5+) Bài giảng - Phần 10: Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện 1920 (MW), dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch toả ra năng lượng $3,2.10^{-11}$ (J). Nhiên liệu dùng là hợp kim chứa U235 đã làm giàu 36%. Hỏi trong 365 ngày hoạt động nhà máy tiêu thụ một khối lượng nhiên liệu là bao nhiêu. Coi $N_A = 6,022.10^{23}$.

A. 6,9 (tấn). B. 6,6 (tấn). C. 6,8 (tấn). D. 6,7 (tấn).

Ví dụ 23 (8+) Bài giảng - Phần 12: Cho phản ứng hạt nhân: $D + D \rightarrow T + p + 5,8 \cdot 10^{-13}$ (J). Nước trong tự nhiên chứa 0,015% nước nặng D_2O . Cho biết khối lượng mol của D_2O bằng 20 g/mol số Avôgadrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$. Nếu dùng toàn bộ D có trong 1 (kg) nước để làm nhiên liệu cho phản ứng trên thì năng lượng thu được là:

- A. $2,6 \cdot 10^9$ (J). B. $2,7 \cdot 10^9$ (J). C. $2,5 \cdot 10^9$ (J). D. $5,2 \cdot 10^9$ (J).

Ví dụ 24 (8+) Bài giảng - Phần 12: Mặt Trời có khối lượng $2 \cdot 10^{30}$ (kg) và công suất bức xạ $3,8 \cdot 10^{26}$ (W). Nếu công suất bức xạ không đổi thì sau một tỉ năm nữa, phần khối lượng giảm đi là bao nhiêu phần trăm của khối lượng hiện nay. Xem 1 năm có 365,2422 ngày và tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s).

- A. 0,005%. B. 0,006%. C. 0,007%. D. 0,008%.

Ví dụ 25 (8+) Bài giảng - Phần 12: Mặt Trời có khối lượng $2 \cdot 10^{30}$ (kg) và công suất bức xạ toàn phần là $3,9 \cdot 10^{26}$ (W). Nếu công suất bức xạ không đổi thì sau bao lâu khối lượng giảm đi 0,01%? Xem 1 năm có 365,2422 ngày.

- A. 0,85 tỉ năm. B. 1,46 tỉ năm. C. 1,54 tỉ năm. D. 2,12 tỉ năm.

Ví dụ 26 (8,5+) Bài giảng - Phần 13: Mặt trời có công suất bức xạ toàn phần $3,8 \cdot 10^{26}$ (W). Giả thiết sau mỗi giây trên Mặt Trời có 200 (triệu tấn) Hêli được tạo ra do kết quả của chu trình cacbon - nito: $4({}_1H^1) \rightarrow {}_2He^4 + 2e^+$. Chu trình này đóng góp bao nhiêu phần trăm vào công suất bức xạ của Mặt Trời. Biết mỗi chu trình toả ra năng lượng 26,8 MeV.

- A. 32%. B. 33%. C. 34%. D. 35%.

Đáp án

1A	2A	2C	4B	5B	6A	7B	8A	9C	10C
11C	14C	15C	16B	17B	18A	19A	20C	21C	22D
23A	24C	25B	26C						