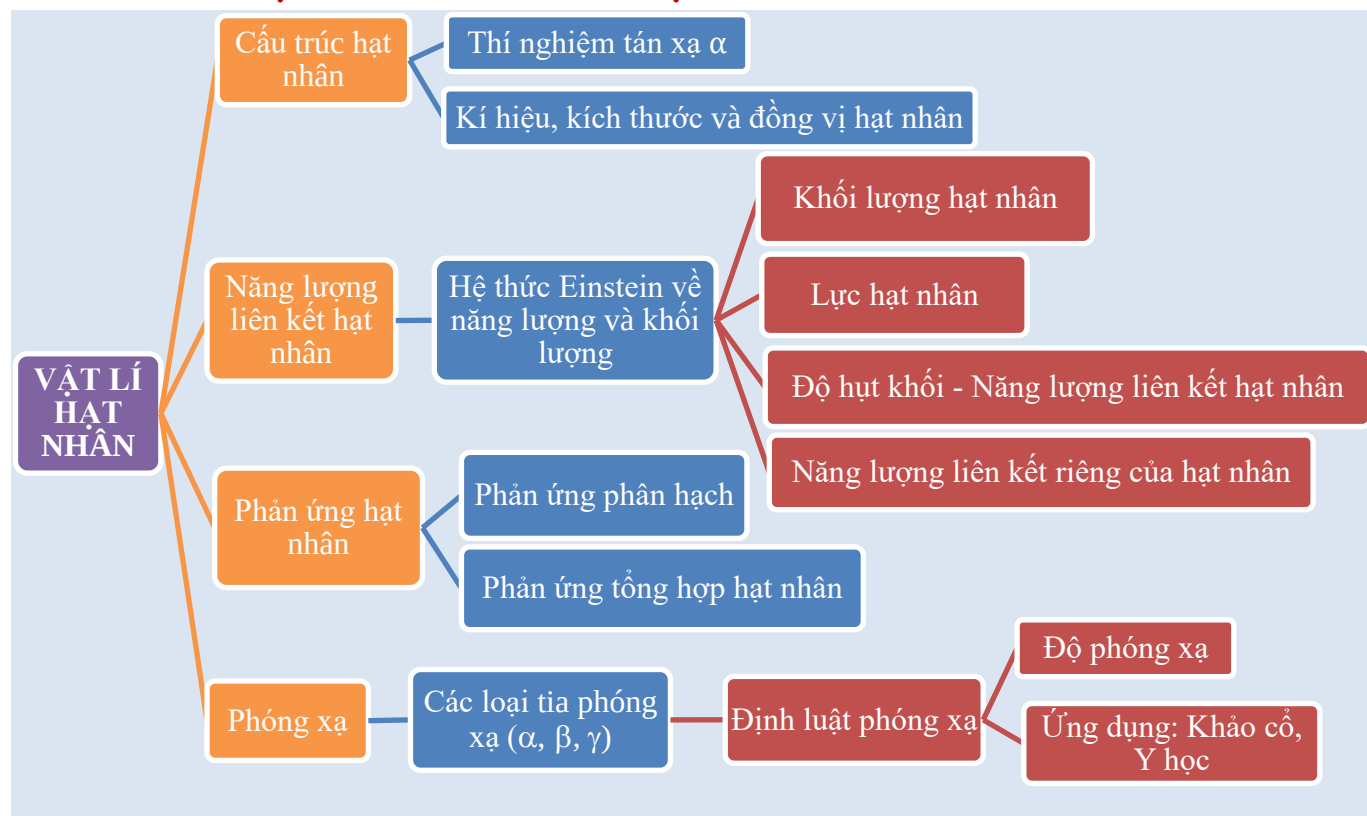


ÔN TẬP CHỦ ĐỀ VẬT LÝ HẠT NHÂN (P2)

PHẦN I. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG KIẾN THỨC TRỌNG TÂM



PHẦN II. LUYỆN TẬP

Câu 1. Số proton và số neutron trong hạt nhân nguyên tử ${}_{30}^{67}\text{Zn}$ lần lượt là

- A.** 67 và 30. **B.** 30 và 67. **C.** 37 và 30. **D.** 30 và 37.

 **Hướng dẫn:**

[illegible]

Câu 2. Trong dãy kí hiệu các hạt nhân sau: ${}^{14}_7\text{A}$, ${}^{19}_9\text{B}$, ${}^{56}_{26}\text{E}$, ${}^{56}_{27}\text{F}$, ${}^{17}_8\text{G}$, ${}^{20}_{10}\text{H}$, ${}^{23}_{11}\text{I}$, ${}^{22}_{10}\text{K}$. Các hạt nhân là đồng vị của nhau là

- A.** A, G và B. **B.** H và K. **C.** H, I và K. **D.** E và F.

 **Hướng dẫn:**

[illegible]

Câu 3. Biết số Avogadro là $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ Khối lượng mol của hạt nhân Argon ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ là 40 gam/mol. Số neutron trong 1,6 gam ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ là

- A.** $2, 2 \cdot 10^{22}$ hat. **B.** $1, 2 \cdot 10^{22}$ hat. **C.** $5, 3 \cdot 10^{22}$ hat. **D.** $4, 4 \cdot 10^{22}$ hat.

 **Hướng dẫn:**



Câu 4. Năng lượng liên kết riêng của một hạt nhân được tính bằng

- A.** tích giữa năng lượng liên kết của hạt nhân với số nucleon của hạt nhân ấy.
- B.** tích giữa độ hụt khối của hạt nhân với bình phương tốc độ ánh sáng trong chân không.
- C.** thương số giữa khối lượng hạt nhân với bình phương tốc độ ánh sáng trong chân không.
- D.** thương số giữa năng lượng liên kết của hạt nhân với số nucleon của hạt nhân ấy.

 **Hướng dẫn:**

[illegible]

Câu 5. Độ hụt khối của hạt nhân ${}_Z^AX$ có khối lượng m là (đặt $N = A - Z$)

A. $\Delta m = (Nm_n + Zm_p) - m.$

B. $\Delta m = m - Nm_p - Zm_p.$

C. $\Delta m = Zm_p - Nm_n.$

D. $\Delta m = Nm_n - Zm_p$.

Hướng dẫn:

Câu 6. Cho biết khối lượng của hạt nhân ${}^{26}_{13}\text{Al}$, của proton và của neutron lần lượt là 25,986982 amu; 1,007825 amu; và 1,008665 amu; $1\text{amu} = 931,5 \text{ MeV} / c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{26}_{13}\text{Al}$ là

A. 7,9 MeV.

B. 2005,5 MeV.

C. 8,15 MeV.

D. 211,8 MeV.

Hướng dẫn:

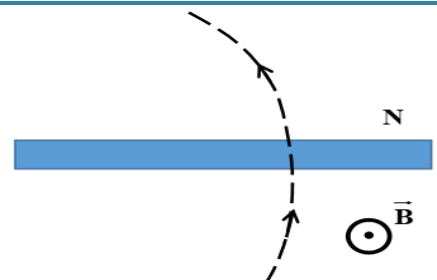
Câu 7. Trong từ trường, tia phóng xạ đi qua một tấm thủy tinh mỏng N thì vết của hạt có dạng như hình vẽ. Hạt đó là hạt gì?

A. β^- .

B. β^+ .

C. γ .

D. α .



 **Hướng dẫn:**

Câu 8. Chu kì bán rã của hai chất phóng xạ A, B là 20 phút và 40 phút. Ban đầu hai chất phóng xạ có số hạt nhân bằng nhau. Sau 80 phút thì tỉ số các hạt A và B bị phân rã là

A. $\frac{4}{5}$.

B. $\frac{5}{4}$.

C. 4.

D. $\frac{1}{4}$.

Hướng dẫn:

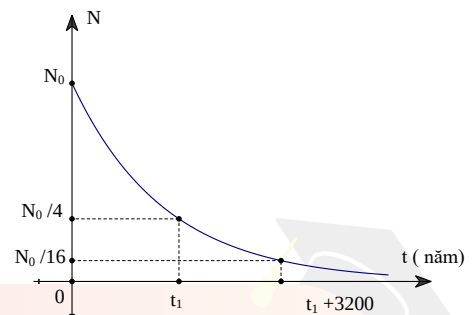
Câu 9. Trong đồ thị bên thì

A. N_0 là số hạt nhân lúc ban đầu ($t = 0$) của khối chất phóng xạ và N là số hạt nhân của khối chất phóng xạ đã phân rã tính đến thời điểm t .

B. N_0 là số hạt nhân lúc ban đầu của khối chất phóng xạ và N là số hạt nhân còn lại của khối chất phóng xạ tính đến thời điểm t .

C. N_0 là khối lượng ban đầu của khối chất phóng xạ và N là số khối lượng của các hạt nhân đã phân rã tính tới đến thời điểm t .

D. N_0 là khối lượng ban đầu của khối chất phóng xạ và N là số khối lượng của các hạt nhân còn lại tính tới đến thời điểm t .



Hướng dẫn:

Câu 10. Một mẫu chất có độ phóng xạ là 500 Bq. Nếu sau 2 giờ, độ phóng xạ của mẫu chất giảm xuống còn 125 Bq. Chu kì bán rã của chất đó là

- A.** 0,5 giờ. **B.** 1 giờ. **C.** 2 giờ. **D.** 4 giờ.

Hướng dẫn:

[illegible]

Câu 11. Trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn

- A.** số neutron. **B.** động lượng.
C. số nucleon. **D.** năng lượng toàn phần.

Hướng dẫn:



Câu 12. Cho hạt nhân $^{30}_{15}\text{P}$ sau khi phóng xạ tạo ra hạt nhân $^{30}_{14}\text{Si}$. Cho biết loại phóng xạ?

- A. α . B. β . C. β^+ . D. γ .

 **Hướng dẫn:**

[illegible]

Câu 13. Một mẫu chất phóng xạ polonium $^{210}_{84}\text{Po}$ được lấy vào ngày 1 tháng 9. Lúc đó có độ phóng xạ là $2,0 \cdot 10^6$ Bq. Tới ngày 10 tháng 12 của năm đó, mẫu được lấy ra sử dụng trong một thí nghiệm. Hỏi độ phóng xạ của mẫu khi lấy ra sử dụng là bao nhiêu? Biết chu kỳ bán rã của $^{210}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày.

- A.** $2,4 \cdot 10^5$ Bq. **B.** $1,2 \cdot 10^5$ Bq. **C.** $1,2 \cdot 10^6$ Bq. **D.** $2,4 \cdot 10^6$ Bq.

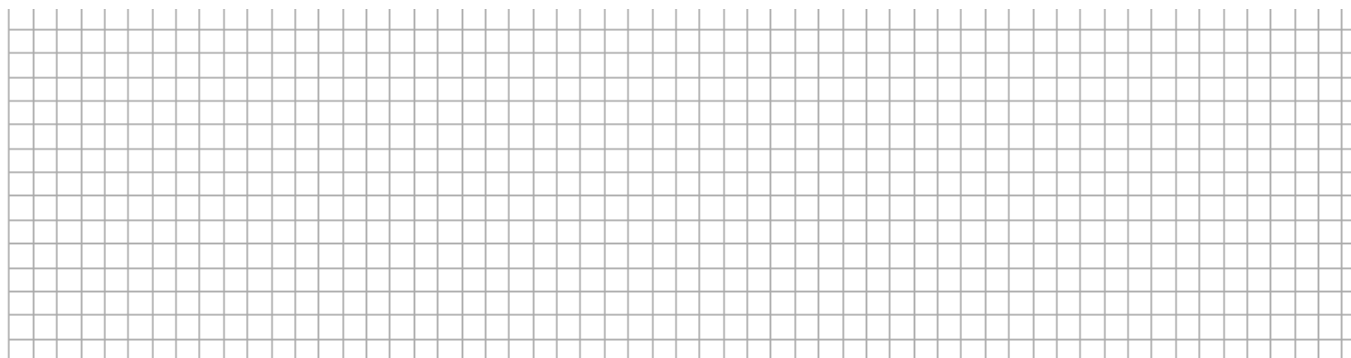
 **Hướng dẫn:**

[illegible]

Câu 14. Cho phản ứng nhiệt hạch có phương trình: ${}^3_1\text{T} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{n}$. Biết độ hụt khối của các hạt $\Delta m_{\text{T}} = 0,009106 \text{ amu}$; $\Delta m_{\text{D}} = 0,002491 \text{ amu}$; $\Delta m_{\text{He}} = 0,030382 \text{ amu}$ và $1 \text{ amu} = 931,5 \text{ MeV} / c^2$. Biết số Avogadro $N_{\text{A}} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1,2 g helium theo phản ứng trên là

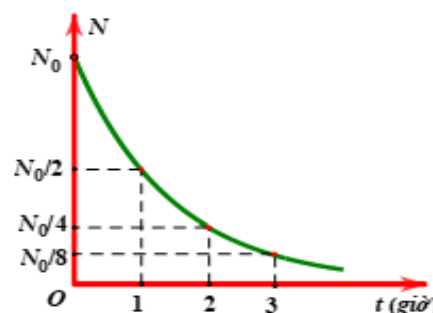
- A. $3,16 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$. B. $3,16 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$. C. $17,50 \text{ MeV}$. D. $17,50 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$.

Hướng dẫn:

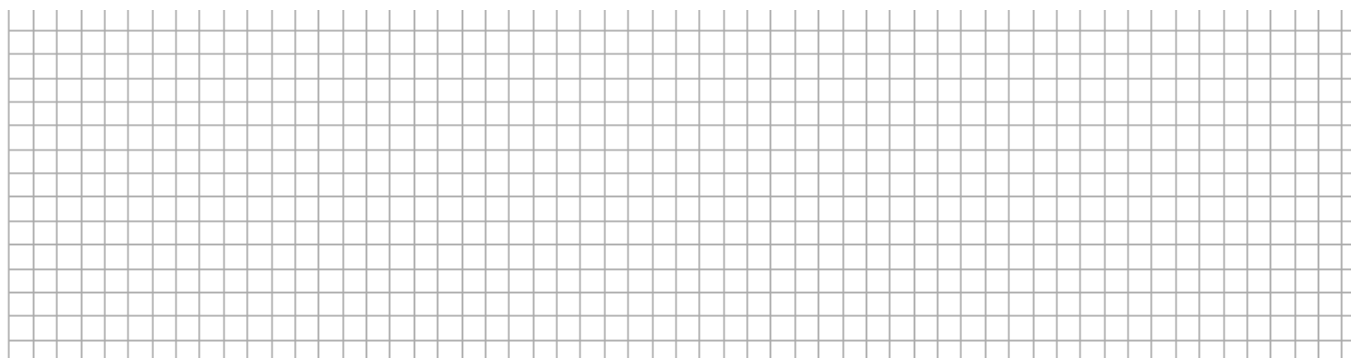


Câu 15. Đồng vị phóng xạ ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ phân rã α và biến đổi thành hạt nhân con radon ${}^A_Z\text{Rn}$. Lúc đầu Ra nguyên chất có khối lượng 3,2 g cho số Avogadro $N_{\text{A}} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Đồ thị số hạt nhân ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ phụ thuộc theo thời gian như hình vẽ. Chu kì bán rã là bao nhiêu?

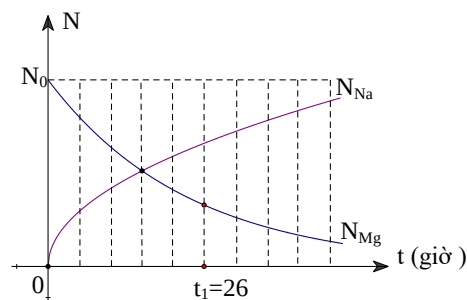
- A. 1200 năm. B. 2100 năm.
C. 1600 năm. D. 1800 năm.



Hướng dẫn:



Câu 16. Đồng vị $^{24}_{11}\text{Na}$ là chất phóng xạ β^- tạo thành hạt nhân Magnesi $^{24}_{12}\text{Mg}$. Ban đầu đầu $^{24}_{11}\text{Na}$ nguyên chất có khối lượng có khối lượng 45 mg. Biết số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự thay đổi số hạt nhân $^{24}_{11}\text{Na}$ còn lại và số hạt nhân $^{24}_{12}\text{Mg}$ được tạo thành theo thời gian. Độ phóng xạ của hạt nhân $^{24}_{11}\text{Na}$ tại thời điểm ban đầu là



- A. $5,19 \cdot 10^6 \text{ Bq}$. B. $8,9 \cdot 10^{15} \text{ Bq}$.
C. $3,5 \cdot 10^{16} \text{ Bq}$. D. $4,65 \cdot 10^{16} \text{ Bq}$

Hướng dẫn:



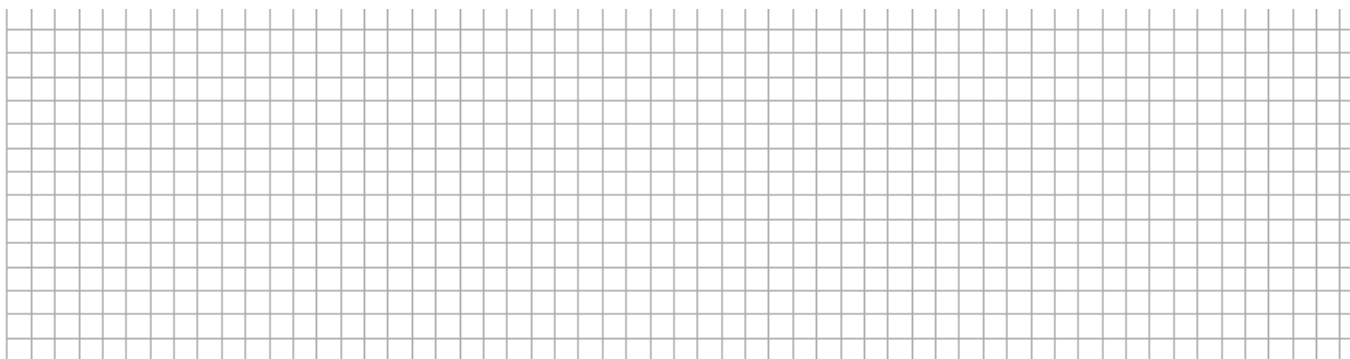
Câu 17. Vào tháng 6 năm 2024, người lái xe tải sẽ phải chờ bao nhiêu lâu để toàn bộ lượng thuốc đông y chất đầy thùng xe tải được chiếu xạ để bảo quản tại Trung tâm chiếu xạ Hà Nội (Hình 25.3), biết rằng cũng tại nơi đó vào tháng 1 năm 2022 người lái xe đã phải chờ 150 phút chiếu xạ cùng lượng thuốc như vậy và trung tâm chiếu xạ vẫn sử dụng nguồn chiếu xạ là $^{60}_{27}\text{Co}$ có chu kì bán rã là 5,3 năm?



Hình 25.3. Khu nạp nguyên liệu vào dây chuyền chiếu xạ – Trung tâm chiếu xạ Hà Nội

- A. 112 phút. B. 208 phút.
C. 186 phút. D. 243 phút.

Hướng dẫn:



Câu 18. Một nhà máy điện hạt nhân dùng nhiên liệu Uranium $^{235}_{92}\text{U}$. Biết công suất phát điện của nhà máy là 500 MW và hiệu suất chuyển hoá năng lượng hạt nhân thành điện năng là 20%. Cho rằng khi một hạt nhân Uranium $^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch thì tỏa ra năng lượng là 32 pJ. Lấy $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ và khối lượng mol của $^{235}_{92}\text{U}$ là 235 g/mol. Nếu nhà máy hoạt động liên tục thì lượng Uranium $^{235}_{92}\text{U}$ mà nhà máy cần dùng trong 365 ngày là bao nhiêu?

- A.** 426 kg. **B.** 812 kg. **C.** 728 kg. **D.** 962 kg.

Hướng dẫn:

A full page of blank graph paper with a uniform grid of small squares. The grid covers the entire area of the page, leaving no margins or other markings.

Câu 19. Cho hai hạt nhân A và B có các đặc điểm sau:

- + Hạt nhân A có 202 nucleon trong đó gồm 122 neutron. Độ hụt khối của hạt nhân A là 1,71228 amu.
- + Hạt nhân B có 204 nucleon trong đó gồm 80 proton. Độ hụt khối của hạt nhân B là 1,72675 amu.

Trong các phát biểu nào sau đây, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- a) A và B là hai hạt nhân đồng vị.
b) Số nucleon trung hòa trong mỗi hạt nhân bằng nhau.
c) Hạt nhân A có năng lượng liên kết nhỏ hơn hạt nhân B.
d) Hạt nhân B bền vững hơn hạt nhân A.

 **Hướng dẫn:**

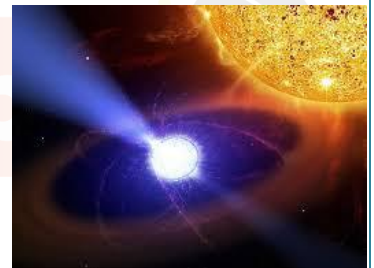
[illegible]

Câu 20. Hạt nhân $^{107}_{47}\text{Ag}$ có khối lượng 106,8783 amu. Cho khối lượng của proton và neutron lần lượt là 1,0073 amu và 1,0087 amu; 1 amu = 931,5 MeV/mol.

- a)** Khối lượng hạt nhân $^{107}_{47}\text{Ag}$ bằng tổng khối lượng của các hạt proton và neutron tạo nên hạt nhân này.
- b)** Độ hụt khối của hạt nhân $^{107}_{47}\text{Ag}$ là 0,9896 amu.
- c)** Năng lượng liên kết của $^{107}_{47}\text{Ag}$ là 919,2042 J.
- d)** Năng lượng liên kết riêng của là 8,59 MeV/nucleon.

Hướng dẫn:

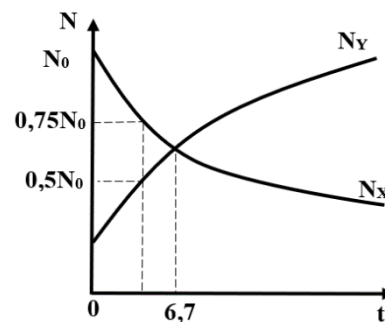
Câu 21. Giả sử ở một ngôi sao, sau khi chuyển hóa toàn bộ hạt nhân Hydrogen thành hạt nhân ${}^4\text{He}$ thì ngôi sao lúc này chỉ có ${}^4\text{He}$ với khối lượng $4,6 \cdot 10^{32}$ kg. Tiếp theo đó, ${}^4\text{He}$ chuyển hóa thành hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ thông qua quá trình tổng hợp: ${}^4\text{He} + {}^4\text{He} + {}^4\text{He} \longrightarrow {}^{12}_6\text{C} + 7,27 \text{ MeV}$. Coi toàn bộ năng lượng từ quá trình tổng hợp này có công suất trung bình là $5,3 \cdot 10^{30}$ W. Cho biết khối lượng mol của ${}^4\text{He}$ là 4 g/mol.



- Phản ứng tổng hợp ^4He thành $^{12}_6\text{C}$ tỏa năng lượng.
- Năng lượng tỏa ra trong một ngày là $5,3 \cdot 10^{30} \text{ W}$.
- Số hạt ^4He có trong khối lượng trên là $6,923 \cdot 10^{58}$ hạt.
- Lấy 1 năm bằng 365,25 ngày. Thời gian để chuyển hóa hết ^4He ở ngôi sao này thành $^{12}_6\text{C}$ vào khoảng 160,5 triệu năm.

Hướng dẫn:

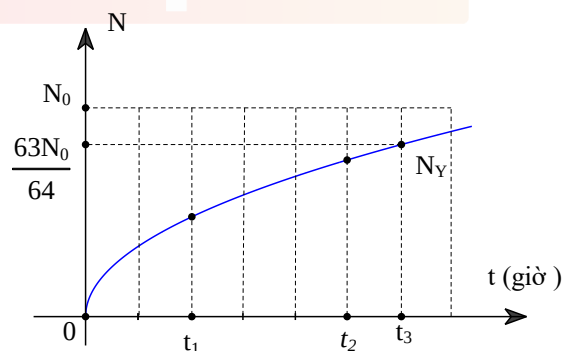
Câu 22. Khi nghiên cứu một mẫu chất có sự phóng xạ α của hạt nhân A_ZX tạo thành hạt nhân Y bền, sự phụ thuộc của số hạt nhân X và số hạt nhân Y trong mẫu chất đó theo thời gian được biểu diễn như đồ thị ở hình bên. Biết rằng hạt nhân Y tạo thành nằm hoàn toàn trong mẫu chất.



- Tại thời điểm $t = 0$ số hạt nhân X, và số hạt nhân Y lần lượt là N_0 và $0,25N_0$.
- Hạt nhân X có chu kỳ bán rã bằng 10 ngày.
- Tỉ lệ số hạt nhân Y và hạt nhân X sau 4 chu kỳ bán rã là 12.
- Số hạt nhân Y lớn gấp 79 lần số hạt nhân X trong mẫu chất đó tại thời điểm 25 ngày.

Hướng dẫn:

Câu 23. Hạt nhân ${}^{A_1}_{Z_1}X$ phóng xạ và biến thành một hạt nhân ${}^{A_2}_{Z_2}Y$ bền. Coi khối lượng của hạt nhân X, Y bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Biết chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã là T. Ban đầu có N_0 hạt nhân chất X, đồ thị số hạt nhân Y tạo thành phụ thuộc theo thời gian như hình vẽ. Biết mỗi ô thẳng đứng là 2 giờ. Chu kỳ bán rã bằng bao nhiêu giờ?



Đáp án: _____

Hướng dẫn:

Câu 24. Để xác định lượng máu trong bệnh nhân người ta tiêm vào máu một người một lượng nhỏ dung dịch chứa đồng vị phóng xạ $^{24}_{11}\text{Na}$ (chu kỳ bán rã 15 giờ) có độ phóng xạ 2 μCi . Sau 7,5 giờ người ta lấy ra 1 cm^3 máu người đó thì thấy nó có độ phóng xạ 502 phân rã/phút. Thể tích máu của người đó bằng bao nhiêu lít (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân)?

Đáp án: _____

Hướng dẫn:

A full page of blank graph paper with a uniform grid of small squares. The grid consists of 20 columns and 15 rows of squares, creating a total area of 300 small squares. The lines are thin and gray, set against a white background.

Câu 25. Arktika là tàu phá băng chạy bằng năng lượng hạt nhân của Nga. Với chiều dài 173 m, cao 15 m, tàu được trang bị hai lò phản ứng hạt nhân, mỗi lò có công suất 175 MW giúp tàu phá lớp băng dày đến 3 m. Nếu lò phản ứng này sử dụng năng lượng từ sự phân hạch của $^{235}_{92}\text{U}$, mỗi phân hạch sinh ra trung bình 203 MeV ; Cho Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ nguyên tử/mol và khối lượng mol nguyên tử của $^{235}_{92}\text{U}$ là 235 g/mol. Khối lượng $^{235}_{92}\text{U}$ mà lò phản ứng tiêu thụ nhiều kg (Làm tròn kết quả đến hai chữ số thập phân)



Đáp án: _____

 **Hướng dẫn:**

A full page of blank graph paper with a uniform grid of small squares. The grid consists of 20 columns and 15 rows of squares, creating a total area of 300 small squares. The lines are thin and gray, set against a white background. There are no margins or additional markings on the page.

Câu 26. Polonium $^{210}_{84}\text{Po}$ là chất phóng xạ α có chu kì bán rã 138 ngày và biến đổi thành hạt nhân chì $^{206}_{82}\text{Pb}$. Ban đầu ($t = 0$) một mẫu có khối lượng 100 g trong đó 60% khối lượng của mẫu là chất phóng xạ Polonium $^{210}_{84}\text{Po}$ phần còn lại không có tính phóng xạ. Giả sử toàn bộ các hạt α sinh ra trong quá trình phóng xạ đều thoát ra khỏi mẫu. Lấy khối lượng của các hạt nhân bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Tại thời điểm $t = 552$ ngày, tỉ lệ phần trăm theo khối lượng của pôlôni so với khối lượng của mẫu là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến một chữ số thập phân)

Đáp án: _____

Hướng dẫn:

[illegible]

Câu 27. Mặt Trời có công suất bức xạ toàn phần $3,8 \cdot 10^{26}$ (W). Giả thiết trên mỗi giây trên Mặt Trời có 200 triệu tấn Helium được tạo ra do kết quả của chu trình carbon–nitrogen: $4 {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2\text{e}^+$. Biết mỗi chu trình toả ra năng lượng 26,8 MeV. Khối lượng mol của He bằng 4g/mol; số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ nguyên tử/mol. Chu trình này đóng góp bao nhiêu phần trăm vào công suất bức xạ Mặt Trời? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Đáp án: _____

 **Hướng dẫn:**

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high, covering the entire page area.

Câu 28. $^{210}_{84}\text{Po}$ là chất phóng xạ ra hạt α và biến đổi thành hạt nhân chì $^{210}_{84}\text{Po}$ với chu kỳ bán rã là 138 ngày. Một mẫu chất, ở thời điểm ban đầu là Ponolium nguyên chất, ở thời điểm khảo sát tỉ số khối lượng chì tạo thành và khối lượng Po còn lại là 0,2. Tuổi thọ của mẫu chất trên bao nhiêu ngày? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Đáp án: _____

Hướng dẫn:

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 10 rows of squares, intended for drawing a picture.

Chúc các em học tốt!