

Câu 4. Cho hạt nhân $^{11}_5X$. Hãy tìm phát biểu **sai**.

- A. Hạt nhân có 6 notrôn. B. Hạt nhân có 11 nuclôn.
C. Điện tích hạt nhân là 6e. D. Khối lượng hạt nhân xấp xỉ bằng 11u.

Câu 5. Có 15 neutron trong đồng vị $^{29}_{14}Si$. Số neutron trong đồng vị $^{32}_{14}Si$ là

- A. 18. B. 12. C. 25. D. 21.

Câu 6. So với hạt nhân $^{29}_{14}Si$, hạt nhân $^{40}_{20}Ca$ có nhiều hơn

- A. 11 notrôn và 6 prôtôn. B. 5 notrôn và 6 prôtôn.
C. 6 notrôn và 5 prôtôn. D. 5 notrôn và 12 prôtôn.

2. Câu trắc nghiệm đúng / sai

Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai. Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm:

Câu 1. Titanium là vật liệu "nhẹ", bền, cứng, chịu nhiệt tốt và khó bị oxy hoá. Do đó titanium được sử dụng nhiều trong ngành công nghiệp hàng không - vũ trụ.

a)	Số electron trong nguyên tử titanium $^{48}_{22}Ti$ là 22.	☐ Đ	☐ S
b)	Số proton trong nguyên tử titanium $^{48}_{22}Ti$ là 22.	☐ Đ	☐ S
c)	Số neutron trong nguyên tử titanium $^{48}_{22}Ti$ là 26.	☐ Đ	☐ S
d)	Điện tích của hạt nhân $^{48}_{22}Ti$ là $+22e$.	☐ Đ	☐ S

Câu 2. Hình dưới đây biểu diễn ba hạt nhân A, B, C.



a)	A là nitrogen $^{14}_7N$.	☐ Đ	☐ S
b)	B là carbon $^{12}_6C$.	☐ Đ	☐ S
c)	B và C là hai hạt nhân đồng vị.	☐ Đ	☐ S
d)	A và C có khối lượng và thể tích xấp xỉ bằng nhau.	☐ Đ	☐ S

3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

Câu 1. Bán kính của một hạt nhân được đo bằng phương pháp tán xạ electron là $3,6fm$. Số khối của hạt nhân đó là bao nhiêu?

Câu 2. Công thức gần đúng bán kính của hạt nhân là $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot A^{\frac{1}{3}}$ (m) (với A là số khối). Nếu xem hạt nhân có cấu trúc hình cầu thì mật độ điện tích của hạt nhân Franxi $^{212}_{87}Fr$ xấp xỉ bằng $x \cdot 10^{24} (C/m^3)$. Tính x (làm tròn tới hàng đơn vị).

Câu 3. Người ta gọi khối lượng nguyên tử của một nguyên tố hoá học là khối lượng trung bình của một nguyên tử từ chất đó (tính theo đơn vị amu). Vì trong một khối chất hoá học trong thiên nhiên bao giờ cũng chứa một số đồng vị của chất đó với những tỉ lệ xác định, nên khối lượng nguyên tử của một nguyên tố hoá học không bao giờ là một số nguyên. Neon thiên nhiên có ba thành phần $^{20}_{10}Ne$, $^{21}_{10}Ne$ và $^{22}_{10}Ne$ trong đó thành phần $^{21}_{10}Ne$ chỉ chiếm 0,26%, còn lại chủ yếu là hai thành phần kia. Lấy khối lượng nguyên tử của các đồng vị bằng số khối của nó (theo đơn vị amu). Khối lượng nguyên tử của neon là 20,179 amu. Tỉ lệ phần trăm của thành phần $^{20}_{10}Ne$ là bao nhiêu phần trăm (làm tròn tới hàng đơn vị)?

Dạng 2. Tính số proton - notron trong m(g) hạt

1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án. Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

Câu 1. Biết số Avogadro là $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, khối lượng mol của $^{238}_{92}U$ là 238 g/mol. Số neutron trong 238 gam $^{238}_{92}U$ là:

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

TRƯỜNG THPT XUÂN ĐÌNH

Câu 2. Hạt nhân A_ZX có 15 proton và 16 neutron. Số proton có trong 2 g lượng chất A_ZX là
A. $3,9.10^{22}$. **B.** $5,8.10^{23}$. **C.** $6,2.10^{23}$. **D.** $1,2.10^{24}$.

Câu 3. Trong 102 g ${}^{63}_{29}Cu$, số hạt neutron nhiều hơn số hạt proton là
A. $6,14.10^{25}$ hạt. **B.** $4,87.10^{24}$ hạt. **C.** $3,31.10^{25}$ hạt. **D.** $2,83.10^{25}$ hạt.

2. Câu trắc nghiệm đúng / sai

Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai. Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm:

Câu 1. Hạt nhân Radium có kí hiệu ${}^{226}_{88}Ra$.

a)	Hạt nhân ${}^{226}_{88}Ra$ có 88 proton và 138 notron.	☐ Đ	☐ S
b)	Khối lượng hạt nhân của Radium là $375,7.10^{-27}$ kg.	☐ Đ	☐ S
c)	Thể tích hạt nhân là $2,59.10^{-40}$ m ³ .	☐ Đ	☐ S
d)	Khối lượng riêng của hạt nhân là $14,5.10^{17}$ kg/m ³	☐ Đ	☐ S

Câu 2. Cho bài tập sau, chọn đúng/sai cho các ý a, b, c, d?

a)	Số notron trong 59,5 g ${}^{238}_{92}U$ là $219,73.10^{23}$ hạt.	☐ Đ	☐ S
b)	Số nguyên tử có trong 100g ${}^{238}_{92}U$ là $4,4.10^{25}$ hạt.	☐ Đ	☐ S
c)	Trong vật lí hạt nhân, so với khối lượng của đồng vị cacbon ${}^{12}_6C$ thì một đơn vị khối lượng nguyên tử u nhỏ hơn là $\frac{1}{12}$ lần.	☐ Đ	☐ S
d)	Số notron có trong 119 g ${}^{238}_{92}U$ là $4,4.10^{25}$ hạt.	☐ Đ	☐ S

3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

Câu 1. Biết $N_A = 6,02.10^{23}$ mol⁻¹. Trong 59,50 g ${}^{238}_{92}U$ số notron xấp xỉ là bao nhiêu?

Câu 2. Khối lượng của nguyên tử Ar bằng 35,96755u. Số nguyên tử Ar trong 1 mg khí Ar là $x.10^{19}$. Tính x (làm tròn tới 2 chữ số thập phân).

Câu 3. Biết số Avôgađrô $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol và khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó. Số proton có trong 0,27 gam ${}^{27}_{13}Al$ là bao nhiêu?

Chủ đề 2. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN VÀ NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT

Dạng 1. Năng lượng liên kết hạt nhân

1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án. Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

Câu 1. Khối lượng của hạt nhân ${}^{10}_4Be$ là 10,031(u), khối lượng của prôtôn là 1,0072(u), khối lượng của notron là 1,0086(u). Độ hụt khối của hạt nhân ${}^{10}_4Be$ là

A. 0,0561 (u) **B.** 0,0691 (u) **C.** 0,0811 (u) **D.** 0,0494 (u)

Câu 2. Biết khối lượng của prôtôn; notron; hạt nhân ${}^{16}_8O$ lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u; 15,9904 u và $1u = 931,5$ MeV/c². Năng lượng liên kết của hạt nhân ${}^{16}_8O$ xấp xỉ bằng

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

Câu 3. Hạt nhân ${}^{10}_4Be$ có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của notron (notron) $m_n = 1,0087u$, khối lượng của prôtôn (prôtôn) $m_p = 1,0073u$, $1u = 931$ MeV/c². Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{10}_4Be$ là

A. 0,6321 MeV. **B.** 63,2152 MeV. **C.** 6,3215 MeV. **D.** 632,1531 MeV.

Câu 4. Các hạt nhân đơteri 2_1H ; triti 3_1H ; heli 4_2He có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV và 28,16 MeV. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là:

A. ${}^2_1H, {}^4_2He, {}^3_1H$. **B.** ${}^3_1H, {}^4_2He, {}^2_1H$. **C.** ${}^2_1H, {}^3_1H, {}^4_2He$. **D.** ${}^4_2He, {}^3_1H, {}^2_1H$.

Câu 5. Tính năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 gam 4He từ các prôtôn và notron. Cho biết độ hụt khối hạt nhân 4He là $\Delta m = 0,0304u$.

TRƯỜNG THPT XUÂN ĐÌNH

- A. 66.10^{10} J. B. 66.10^{11} J. C. 68.10^{10} J. D. 66.10^{11} J.

Câu 6. Hạt nhân urani $^{235}_{92}\text{U}$ có năng lượng liên kết riêng là 7,591 MeV/ nuclôn. Độ hụt khối của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ là

- A. 1,915u. B. 1,942u. C. 1,754u. D. 0,751u.

2. Câu trắc nghiệm đúng / sai

Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai. Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm:

Câu 1. Cho khối lượng của proton, neutron, hạt nhân $^{42}_{20}\text{Ca}$, hạt nhân $^{43}_{20}\text{Ca}$ lần lượt là $m_p = 1,007276$ amu, $m_n = 1,008665$ amu, $m_{\text{Ca}42} = 41,958622$ amu; $m_{\text{Ca}43} = 42,958770$ amu. Trong mỗi phát biểu sau, hãy chọn đúng, sai cho mỗi ý?

a)	$^{42}_{20}\text{Ca}$ và $^{43}_{20}\text{Ca}$ đều là đồng vị của $^{40}_{20}\text{Ca}$.	☐ Đ	☐ S
b)	Độ hụt khối của $^{43}_{20}\text{Ca}$ lớn hơn độ hụt khối của $^{42}_{20}\text{Ca}$	☐ Đ	☐ S
c)	Năng lượng liên kết của $^{43}_{20}\text{Ca}$ lớn hơn năng lượng liên kết của $^{42}_{20}\text{Ca}$ một lượng là 9,73 MeV.	☐ Đ	☐ S
d)	Hạt nhân $^{43}_{20}\text{Ca}$ kém bền vững hơn hạt nhân $^{42}_{20}\text{Ca}$.	☐ Đ	☐ S

Câu 2.

a)	Hạt nhân có số khối càng lớn thì càng bền vững.	☐ Đ	☐ S
b)	Hạt nhân nào có độ hụt khối lớn hơn thì có năng lượng liên kết lớn hơn.	☐ Đ	☐ S
c)	Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.	☐ Đ	☐ S
d)	Trong các hạt nhân có cùng năng lượng liên kết, hạt nhân nào có số khối càng lớn thì càng kém bền vững.	☐ Đ	☐ S

3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

Câu 1. Hạt nhân urani $^{235}_{92}\text{U}$ có năng lượng liên kết riêng là 7,591 MeV/ nuclôn. Độ hụt khối của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ là bao nhiêu u? (làm tròn tới 2 chữ số sau dấu phẩy).

Câu 2. Năng lượng liên kết của $^{20}_{10}\text{Ne}$ là 160,64MeV. Khối lượng của nguyên tử ^1_1H là 1,007825u, khối lượng của prôtôn là 1,00728u và khối lượng của notron là 1,00866u. Coi $1u = 931,5\text{MeV} / c^2$. Khối lượng nguyên tử ứng với hạt nhân $^{20}_{10}\text{Ne}$ là bao nhiêu u?

Câu 3. Cho khối lượng của hạt nhân $^{56}_{26}\text{Fe}$; prôtôn và notron lần lượt là 55,934939 u, 1,0073u và 1,0087u. Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 mol $^{56}_{26}\text{Fe}$ từ các nuclôn xấp xỉ bằng $x.10^{13}$ Jun. Hãy tính x và làm tròn tới 2 chữ số thập phân.

Dạng 2. Phản ứng hạt nhân

1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án. Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

Câu 1. Phương trình phóng xạ: $^{37}_{17}\text{Cl} + {}^A_Z\text{X} \rightarrow n + {}^{37}_{18}\text{Ar}$. Trong đó Z, A là:

- A. Z = 1, A = 1. B. Z = 2, A = 3. C. Z = 1, A = 3. D. Z = 2, A = 4

Câu 2. Phương trình phản ứng: $^{235}_{92}\text{U} + n \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^{93}_{41}\text{Nb} + 3n + 7\beta^-$. Trong đó Z, A là:

- A. Z = 58 ; A = 143 B. Z = 44 ; A = 140 C. Z = 58 ; A = 140 D. Z = 58 ; A = 139

Câu 3. Cho phản ứng hạt nhân sau: $^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow \text{X} + {}^1_1\text{H}$. Hạt nhân X là hạt nào sau đây:

- A. $^{17}_8\text{O}$. B. $^{19}_{10}\text{Ne}$. C. ^4_3Li . D. ^9_4He .

Câu 4. (QG - 2017) Giả sử, một nhà máy điện hạt nhân dùng nhiên liệu urani $^{235}_{92}\text{U}$. Biết công suất phát điện là 500 MW và hiệu suất chuyển hóa năng lượng hạt nhân thành điện năng là 20%. Cho rằng khi một hạt nhân urani $^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch thì toả ra năng lượng là $3,2.10^{-11}$ J. Lấy $N_A = 6,02.10^{23}\text{mol}^{-1}$ và khối lượng mol của $^{235}_{92}\text{U}$ là 235 g/mol. Nếu nhà máy hoạt động liên tục thì lượng urani $^{235}_{92}\text{U}$ mà nhà máy cần

TRƯỜNG THPT XUÂN ĐÌNH

dùng trong 365 ngày là: **A.** 962 kg. **B.** 1121 kg. **C.** 1352,5 kg. **D.** 1421 kg.

Câu 5. 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) Heli được tạo ra do kết quả của chu trình cacbon — nitơ: $4^1_1H \rightarrow {}^4_2He + 2e^+$. Biết mỗi chu trình tỏa ra năng lượng 26,8 MeV. Chu trình này đóng góp bao nhiêu phần trăm vào công suất bức xạ của Mặt Trời? **A.** 32%. **B.** 33%. **C.** 34%. **D.** 35%.

Câu 6. Giả sử ở một ngôi sao, sau khi chuyển hóa toàn bộ hạt nhân hiđrô thành hạt nhân 4_2He thì ngôi sao lúc này chỉ có 4_2He với khối lượng $4,6 \cdot 10^{32}$ kg. Tiếp theo đó, 4_2He chuyển hóa thành hạt nhân ${}^{12}_6C$ thông qua quá trình tổng hợp ${}^4_2He + {}^4_2He + {}^4_2He \rightarrow {}^{12}_6C + 7,27 MeV$. Coi toàn bộ năng lượng tỏa ra từ quá trình tổng hợp này đều được phát ra với công suất trung bình là $5,3 \cdot 10^{30}$ W. Cho biết 1 năm bằng 365,25 ngày, khối lượng mol của 4_2He là 4 g/mol, số A-vô-ga-đrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$, $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J$. Thời gian để chuyển hóa hết 4_2He ở ngôi sao này thành ${}^{12}_6C$ vào khoảng

A. 481,5 triệu năm. **B.** 481,5 nghìn năm. **C.** 160,5 nghìn năm. **D.** 160,5 triệu năm.

2. Câu trắc nghiệm đúng / sai

Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai. Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm:

Câu 1. Trong mỗi phát biểu sau, hãy chọn đúng, sai cho mỗi ý?

a)	Sự phân hạch là sự vỡ một hạt nhân nặng thành hai hạt nhân nhẹ hơn, một cách tự phát.	☐ Đ	☐ S
b)	Phản ứng nhiệt hạch là kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn trong điều kiện nhiệt độ rất cao.	☐ Đ	☐ S
c)	Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng thu năng lượng, phản ứng phân hạch là phản ứng tỏa năng lượng.	☐ Đ	☐ S
d)	Trong một phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng, tổng khối lượng của các hạt sau phản ứng lớn hơn so với lúc trước phản ứng.	☐ Đ	☐ S

Câu 2. Trong mỗi phát biểu sau, hãy chọn đúng, sai cho mỗi ý?

a)	Trong các phản ứng hạt nhân, điện tích và số khối được bảo toàn nên số neutron cũng được bảo toàn.	☐ Đ	☐ S
b)	Cho phản ứng hạt nhân: ${}_0^1n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{94}_{38}Sr + X + 2{}_0^1n$. hạt nhân X có 54 proton và 86 neutron.	☐ Đ	☐ S
c)	Trong phản ứng nhiệt hạch: ${}_1^2H + {}_1^3H \rightarrow {}_2^4He + {}_0^1n + 17,6 MeV$, năng lượng cần cung cấp cho phản ứng là 17,6 MeV.	☐ Đ	☐ S
d)	Công nghệ hạt nhân được ứng dụng nhiều trong y học, công nghiệp, nông nghiệp và khảo cổ học, thực phẩm.	☐ Đ	☐ S

3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

Câu 1. Cho phản ứng hạt nhân: ${}_1^2D + {}_1^2D \rightarrow {}_2^3He + {}_0^1n$. Biết khối lượng của ${}_1^2D$, ${}_2^3He$, ${}_0^1n$ lần lượt là 2,0135amu; 3,0149amu; 1,0087amu. Biết năng lượng tỏa ra khi đốt 1 kg than là 30000 kJ. Khối lượng deuterium ${}_1^2D$ cần thiết sử dụng để có thể thu được năng lượng nhiệt hạch tương đương với năng lượng tỏa ra khi đốt 1 tấn than là bao nhiêu gam (làm tròn tới 1 chữ số sau dấu phẩy)?

Câu 2. Tổng hợp hạt nhân heli 4_2He từ phản ứng hạt nhân ${}_1^1H + {}_3^7Li \rightarrow {}^4_2He + X$. Mỗi phản ứng trên tỏa năng lượng 17,3 MeV. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol heli là $x \cdot 10^{11}$ Jun. Tính x và làm tròn tới 2 chữ số sau dấu phẩy.

Câu 3. Cho phản ứng tổng hợp hạt nhân: ${}_3^6Li + {}_1^2D \rightarrow {}^4_2He + {}^4_2He$. Biết khối lượng nguyên tử của các hạt là $m_D = 2,01410u$; $m_{Li} = 6,01512u$; $m_{He} = 4,00260u$. Nếu tổng hợp được 1,00 g khí helium từ phương trình phản ứng này thì tổng năng lượng tỏa ra có thể đun sôi $x \cdot 10^5$ kg nước ở $20^\circ C$? Cho biết nhiệt dung riêng của nước là 4180 J/(kg.K). Tìm x (làm tròn đến hàng đơn vị).

Chủ đề 3. HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ

1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án. Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

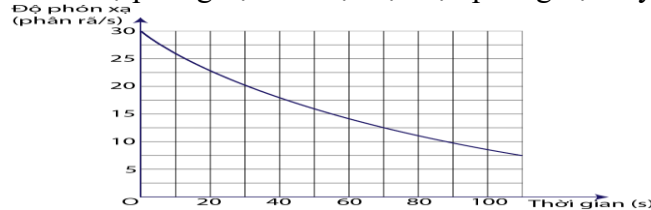
Câu 1. Hạt nhân $^{226}_{88}\text{Ra}$ phân rã và biến đổi thành hạt nhân $^{222}_{86}\text{Rn}$. Tia phóng xạ do $^{226}_{88}\text{Ra}$ phát ra là tia

- A. γ . B. β^- . C. α . D. β^+ .

Câu 2. Chu kỳ bán rã $^{211}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày. Ban đầu có 1 mg $^{211}_{84}\text{Po}$. Sau 276 ngày, khối lượng $^{211}_{84}\text{Po}$ bị phân rã là

- A. 0,25 mg B. 0,50 mg C. 0,75 mg D. đáp án khác

Câu 3. Hình sau là đồ thị biểu diễn độ phóng xạ của một vật liệu phóng xạ thay đổi theo thời gian.



Chu kỳ bán rã của vật liệu phóng xạ này gần nhất với giá trị là

- A. 20 s. B. 53 s. C. 106 s. D. 45 s.

Câu 4. Sau thời gian t , độ phóng xạ của một chất phóng xạ β^- giảm 128 lần. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ đó là

- A. $128t$. B. $\frac{t}{128}$. C. $\frac{t}{7}$. D. $\sqrt{128}t$.

Câu 5. Một chất phóng xạ sau thời gian $t_1 = 6,4$ giờ có ΔN_1 nguyên tử bị phân rã, sau thời gian $t_2 = 2t_1$ có ΔN_2 nguyên tử bị phân rã với $\Delta N_2 = 1,8\Delta N_1$. Chu kỳ bán rã T xấp xỉ

- A. 20 giờ. B. 15 giờ. C. 24 giờ. D. 30 giờ.

2. Câu trắc nghiệm đúng / sai

Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai. Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm:

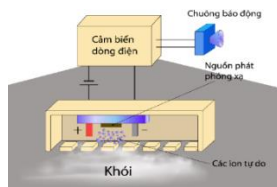
Câu 1. Theo các nghiên cứu, trong số rất nhiều tuyến nội tiết trong cơ thể, tuyến giáp là một trong những tuyến quan trọng nhất. Nằm ở phía trước cổ và nặng khoảng 20 g, tuyến giáp sản xuất hormone tuyến giáp để điều chỉnh tốc độ trao đổi chất của các tế bào trong cơ thể. Để sản xuất các hormone này, tuyến giáp hấp thụ iodine có trong thức ăn chúng ta ăn và chuyển hoá chúng. Vai trò quan trọng của tuyến giáp được chứng minh qua các triệu chứng xuất hiện khi nó hoạt động không bình thường. Nếu một người có tuyến giáp hoạt động quá mức, sản xuất hormone tuyến giáp nhiều hơn nhu cầu của cơ thể, người đó bị bệnh cường giáp. Bệnh cường giáp có dấu hiệu như nhịp tim nhanh, mệt mỏi, gầy, sút cân, căng thẳng, run và lòi mắt. Một trong những phương pháp điều trị bệnh cường giáp phổ biến là phá hủy các mô tuyến giáp hoạt động quá mức bằng iodine phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$. Iodine phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$ có chu kỳ bán rã 8,02 ngày, khi phân rã phát ra tia β^- là chủ yếu. Để điều trị, bệnh nhân nuốt một viên nang nhỏ chứa iodine $^{131}_{53}\text{I}$. Đồng vị phóng xạ này nhanh chóng đi vào máu và được các tế bào tuyến giáp hoạt động quá mức hấp thụ, sau đó bị phá hủy khi iodine phân rã. Các tế bào khác trong cơ thể chịu rất ít tổn thương do các tia phóng xạ, giúp giảm thiểu các tác dụng phụ trong quá trình điều trị bằng iodine.

Xét một bệnh nhân bị bệnh cường giáp sử dụng liều iodine $^{131}_{53}\text{I}$ có độ phóng xạ ban đầu là $3,70 \times 10^8 \text{ Bq}$.

Cho khối lượng mol của $^{131}_{53}\text{I}$ là 131 g/mol, số Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

a)	Phương pháp điều trị bệnh cường giáp bằng iodine phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$ ít có tác dụng phụ	☐ Đ	☐ S
b)	Hằng số phóng xạ của iodine $^{131}_{53}\text{I}$ là $1,44 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$.	☐ Đ	☐ S
c)	Khối lượng iodine $^{131}_{53}\text{I}$ ban đầu là $8,05 \times 10^{-8} \text{ g}$.	☐ Đ	☐ S
d)	Số lượng hạt nhân iodine $^{131}_{53}\text{I}$ còn lại trong cơ thể bệnh nhân sau 16,04 ngày là $9,25 \times 10^7$ hạt nhân.	☐ Đ	☐ S

Câu 2. Hình bên mô tả sơ đồ hoạt động đơn giản hoá của cảm biến báo khói ion hoá. Nguồn phóng xạ α americium ${}_{95}^{241}\text{Am}$ có hằng số phóng xạ $5,081 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$ được đặt giữa hai bản kim loại kết nối với một pin. Các hạt α phóng ra làm ion hoá không khí giữa hai bản kim loại, cho phép một dòng điện nhỏ chạy giữa hai bản kim loại đó và chuông báo không kêu. Nếu có khói bay vào giữa hai bản kim loại, các ion trong này sẽ kết hợp với những phân tử khói và dịch chuyển chậm hơn làm cường độ dòng điện chạy giữa hai bản kim loại giảm đi. Khi dòng điện giảm tới mức nhất định thì cảm biến báo khói sẽ gửi tín hiệu kích hoạt chuông báo cháy.



a)	Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện dương.	☐ Đ	☐ S
b)	Chu kỳ bán rã của americium ${}_{95}^{241}\text{Am}$ là $1,58 \cdot 10^5$ ngày.	☐ Đ	☐ S
c)	Độ phóng xạ của nguồn americium ${}_{95}^{241}\text{Am}$ có khối lượng $0,125 \mu\text{g}$ là $25,7 \text{ kBq}$.	☐ Đ	☐ S
d)	Sau khi sử dụng 15 năm, độ phóng xạ của nguồn americium ${}_{95}^{241}\text{Am}$ trong cảm biến giảm còn 3,47% so với độ phóng xạ ban đầu lúc mới mua.	☐ Đ	☐ S

3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

Câu 1. Poloni ${}_{84}^{210}\text{Po}$ là chất phóng xạ, phóng ra tia α biến thành ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ với chu kỳ bán rã là 138 ngày. Sau bao nhiêu ngày thì tỉ số số hạt giữa ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ và ${}_{84}^{210}\text{Po}$ là 3?

Câu 2. Để xác định thể tích máu trong cơ thể bệnh nhân bác sĩ đã cho vào 1 (ml) một dung dịch chứa I-131 (Đồng vị I-131 là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã 8,06 h) có độ phóng xạ $4 \cdot 10^{-6} \text{ (Ci)}$. Sau 1 (h) người ta lấy 1 (ml) máu của bệnh nhân thì độ phóng xạ của lượng máu này là $7,8 \cdot 10^{-10} \text{ (Ci)}$. Giả thiết chất phóng xạ được phân bố đều vào máu. Xác định thể tích máu của bệnh nhân theo đơn vị lít, kết quả lấy tới 2 chữ số thập phân.

Câu 3. (TK 2022) Để xác định tuổi của một cổ vật bằng gỗ, các nhà khoa học đã sử dụng phương pháp xác định tuổi theo lượng ${}^{14}\text{C}$. Khi cây còn sống, nhờ sự trao đổi chất với môi trường nên tỉ số giữa số nguyên tử ${}^{14}\text{C}$ và số nguyên tử ${}^{12}\text{C}$ có trong cây tuy rất nhỏ nhưng luôn không đổi. Khi cây chết, sự trao đổi chất không còn nữa trong khi ${}^{14}\text{C}$ là chất phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã 5730 năm nên tỉ số giữa số nguyên tử ${}^{14}\text{C}$ và số nguyên tử ${}^{12}\text{C}$ có trong gỗ sẽ giảm. Một mảnh gỗ của cổ vật có số phân rã của ${}^{14}\text{C}$ trong 1 giờ là 497. Biết rằng với mảnh gỗ cùng khối lượng của cây cùng loại khi mới chặt thì số phân rã của ${}^{14}\text{C}$ trong 1 giờ là 921. Tuổi của cổ vật là bao nhiêu năm? (làm tròn tới hàng đơn vị).

Chủ đề 4. AN TOÀN PHÓNG XẠ

1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án. Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

Câu 1. Biển báo sau có ý nghĩa gì?



- A. Chất dễ cháy, chất tự phản ứng, chất tự cháy, chất tự phát nhiệt. B. Chất phóng xạ.
C. Điện cao áp nguy hiểm đến tính mạng. D. Cảnh báo nguy cơ chất độc.

Câu 2. Biển báo sau có ý nghĩa gì?



- A. Chất dễ cháy, chất tự phản ứng, chất tự cháy, chất tự phát nhiệt. B. Chất phóng xạ.
C. Điện cao áp nguy hiểm đến tính mạng. D. Biển cảnh báo khu vực có chất phóng xạ.

Câu 3. Yếu tố nào sau đây không phải là một trong những yếu tố quan trọng nhất có ảnh hưởng lớn đến tác hại của bức xạ?

- A. Thời gian phơi nhiễm B. Khoảng cách đến nguồn phóng xạ
C. Thuốc điều trị nhiễm phóng xạ D. Che chắn phóng xạ

Câu 4. Khi cần thao tác trực tiếp với nguồn phóng xạ, biện pháp nào sau đây **không** giúp đảm bảo khoảng cách an toàn?

- A. Sử dụng các kẹp dài. B. Sử dụng găng tay.
C. Sử dụng các phương tiện điều khiển từ xa. D. Sử dụng cánh tay robot.

Câu 5. Hình ảnh sau đây đảm bảo nguyên tắc nào khi làm việc với nguồn phóng xạ?



- A. Thời gian phơi nhiễm. B. Khoảng cách đến nguồn phóng xạ.
C. Che chắn phóng xạ. D. Thuốc chống nhiễm phóng xạ.

Câu 6. Nguồn gây ô nhiễm phóng xạ từ đâu?

- A. Chất thải từ các công trường khai thác chất phóng xạ.
B. Chất thải từ các nhà máy điện nguyên tử, hạt nhân hoặc các chất phóng xạ bị rò rỉ từ các nhà máy này.
C. Hậu quả các vụ thử vũ khí hạt nhân và vũ khí nguyên tử.
D. Cả A, B và C.

2. Câu trắc nghiệm đúng / sai

Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai. Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm:

Câu 1. Khi nói về tác hại của các tia phóng xạ, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

a)	Khả năng đâm xuyên của những hạt α rất mạnh.	☐ Đ	☐ S
b)	Khi hít phải khí radon với nồng độ cao sẽ làm tăng nguy cơ ung thư phổi.	☐ Đ	☐ S
c)	Tia γ có khả năng gây tổn hại nguy hiểm cho tất cả các mô của cơ thể người ngay cả ở những khoảng cách tương đối xa nguồn phóng xạ.	☐ Đ	☐ S
d)	Tác hại của tia α không lớn như tia β nếu nguồn phát các tia này thâm nhập vào cơ thể người.	☐ Đ	☐ S

Câu 2. Cho bài tập sau, chọn đúng/sai cho các ý a, b, c, d?

a)	Tia β là các dòng hạt proton.	☐ Đ	☐ S
b)	Tia γ có bản chất là sóng điện từ bước sóng dài.	☐ Đ	☐ S
c)	Tia β^- là các dòng hạt electron.	☐ Đ	☐ S
d)	Tia α là dòng các hạt điện tích dương.	☐ Đ	☐ S

3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

Câu 1. Đồng vị phóng xạ Po phân rã α , biến đổi thành đồng vị bền Pb với chu kỳ bán rã là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu Po tinh khiết. Đến thời điểm t, tổng số hạt α và số hạt nhân Pb (được tạo ra) gấp 14 lần số hạt nhân còn lại. Tính thời gian phân rã theo đơn vị ngày?

Câu 2. Chu kỳ 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 bao nhiêu?

----- Hết -----