# BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ

## PHẦN I . Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn

### Mức độ BIẾT – HIỂU

**Câu 1.** Cho các tia phóng xạ: $\alpha, \beta^-, \beta^+, \gamma$ Tia nào có bản chất là sóng điện từ?

**A.** Tia $\alpha$. **B.** Tia $\beta^+$. **C.** Tia $\beta^-$. **D.** Tia $\gamma$.

**Câu 2.** Tia α là dòng các hạt nhân

**A.** ${}_1^2H$. **B.** ${}_1^3H$. **C.** ${}_2^4He$. **D** ${}_2^3He$.

**Câu 3.** Cho 4 tia phóng xạ: tia α; tia $\beta^+$; tia $\beta^-$ và tia γ đi vào miền có điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện. Tia phóng xạ không bị lệch khỏi phương truyền ban đầu là

**A.** tia γ. **B.** tia $\beta^-$. **C.** tia $\beta^+$. **D.** tia α.

**Câu 4.** Ban đầu có $N_0$ hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kì bán rã T. Sau khoảng thời gian t, kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa bị phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

**A.** $N = N_0.2^{\frac{t}{T}}$. **B.** $N = N_0.2^{\frac{-t}{T}}$. **C.** $N = N_0.e^{\frac{-t}{T}}$. **D.** $N = N_0.2^{\frac{t}{T}}$.

**Câu 5.** Sự phóng xạ

**A.** phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường ngoài.
**B.** là một quá trình không làm biến đổi hạt nhân.
**C.** là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
**D.** phụ thuộc vào áp suất tác dụng lên bề mặt của khối chất phóng xạ.

**Câu 6.** Hạt nhân ${}_Z^AX$ biến đổi thành hạt nhân ${}_{Z-1}^AY$. Quá trình biến đổi trên là phóng xạ

**A.** γ. **B.** $\beta^-$. **C.** $\beta^+$. **D.** α.

**Câu 7.** Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử

**A.** chỉ phát ra sóng điện từ.
**B.** bị phá vỡ thành các hạt nhân nhẹ khi hấp thụ nơtron.
**C.** phát ra các tia α, β, γ mà không biến đổi hạt nhân.
**D.** không bền phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

**Câu 8.** Dòng các pôzitrôn ( ${}_1^0e$ ) là

**A.** tia $\beta^-$. **B.** tia γ. **C.** tia α. **D.** tia $\beta^+$.

**Câu 9.** Trong không khí thì tia nào chuyển động chậm nhất?

**A.** Tia $\gamma$. **B.** Tia X. **C.** Tia $\alpha$. **D.** Tia $\beta$.

**Câu 10.** Tia phóng xạ đâm xuyên yếu nhất là

**A.** tia α. **B.** tia $\beta^-$. **C.** tia $\beta^+$. **D.** tia γ.

**Câu 11.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về hiện tượng phóng xạ ?

**A.** Hiện tượng phóng xạ do các nguyên nhân bên trong hạt nhân gây ra.
**B.** Hiện tượng phóng xạ tuân theo định luật phóng xạ.
**C.** Hiện tượng phóng xạ phụ thuộc vào tác động bên ngoài.
**D.** Phóng xạ là trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân (phản ứng hạt nhân tự phát)

**Câu 12.** Cho các tia phóng xạ: $\alpha, \beta^-, \beta^+, \gamma$. Trong không khí tia chuyển động có tốc độ nhanh nhất là

**A.** tia α. **B.** tia $\beta^-$. **C.** tia $\beta^+$. **D.** tia γ.

**Câu 13.** Điều nào sau đây **không** phải là tính chất của tia gamma ?

**A.** Gây nguy hại cho con người.
**B.** Có vận tốc bằng vận tốc của ánh sáng.
**C.** Bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.
**D.** Có bước sóng ngắn hơn bước sóng của tia X.

**Câu 14.** Các tia được sắp xếp theo khả năng xuyên **tăng dần** khi 3 tia này xuyên qua không khí là
**A.** α, β, γ. **B.** α, γ, β. **C.** β, γ, α. **D.** γ, β, α.

**Câu 15.** Chu kỳ bán rã của một chất phóng xạ là khoảng thời gian để
**A.** quá trình phóng xạ lặp lại như lúc đầu.
**B.** một nửa hạt nhân của chất ấy biến đổi thành chất khác.
**C.** khối lượng hạt nhân phóng xạ còn lại 50%.
**D.** một hạt nhân không bền tự phân rã.

**Câu 16.** Trong quá trình phóng xạ của một chất, số hạt nhân phóng xạ
**A.** giảm đều theo thời gian. **B.** giảm theo đường hypebol.
**C.** không giảm. **D.** giảm theo quy luật hàm số mũ.

**Câu 17.** Hằng số phóng xạ λ và chu kì bán rã T liên hệ với nhau bởi hệ thức nào sau đây ?
**A.** λT = ln2. **B.** λ = T.ln2. **C.** $\lambda = \frac{T}{0,693}$. **D.** $\lambda = -\frac{0,693}{T}$.

**Câu 18.** Phát biểu nào sau đây là **đúng** về độ phóng xạ?
**A.** Độ phóng xạ đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu.
**B.** Độ phóng xạ tăng theo thời gian.
**C.** Đơn vị của độ phóng xạ là Ci và Bq, 1 Ci = $7,3.10^{10}$ Bq.
**D.** Độ phóng xạ không thay đổi theo thời gian.

**Câu 19.** Phát biểu nào sao đây là **sai** khi nói về độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ)?
**A.** Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ.
**B.** Đơn vị đo độ phóng xạ là becơren.
**C.** Với mỗi lượng chất phóng xạ xác định thì độ phóng xạ tỉ lệ với số nguyên tử của lượng chất đó.
**D.** Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ phụ thuộc nhiệt độ của lượng chất đó.

**Câu 20.** Ký hiệu quốc tế cho khu vực có phóng xạ là biểu tượng hình
**A.** tam giác màu vàng, bên trong có tia sét.
**B.** tròn màu xanh, bên trong có hình đầu lâu.
**C.** tam giác màu vàng, bên trong có hình quạt với 3 cánh đen.
**D.** vuông màu đỏ, bên trong có dấu chấm than (!).

**Câu 21.** Khi gặp biển báo phóng xạ, hành động nào sau đây là an toàn nhất?
**A.** Tiếp tục công việc nhưng giữ khoảng cách an toàn.
**B.** Nhanh chóng rời khỏi khu vực nếu không có nhiệm vụ.
**C.** Tiến lại gần để kiểm tra khu vực xem có nguy hiểm không.
**D.** Chỉ cần đeo khẩu trang là đủ bảo vệ khỏi phóng xạ.

**Câu 22.** Nguyên tắc an toàn nào sau đây là đúng khi làm việc trong môi trường có phóng xạ?
**A.** Không cần sử dụng thiết bị bảo hộ cá nhân nếu tiếp xúc ngắn.
**B.** Luôn mặc thiết bị bảo hộ và tuân thủ hướng dẫn an toàn.
**C.** Chỉ cần đứng xa nguồn phóng xạ là đủ an toàn.
**D.** Chỉ cần đeo găng tay là đủ khi làm việc với nguồn phóng xạ.

**Câu 23.** Để đảm bảo an toàn trong khu vực có phóng xạ, bạn cần tuân thủ điều gì?

**A.** Tiếp xúc trực tiếp với nguồn phóng xạ trong thời gian ngắn.
**B.** Không được đưa bất kỳ vật dụng cá nhân nào ra khỏi khu vực phóng xạ.
**C.** Sử dụng thiết bị bảo hộ một cách tuỳ ý.
**D.** Chỉ tuân thủ các biện pháp an toàn khi thấy biển báo phóng xạ.

**Câu 24.** Khi có sự cố rò rỉ phóng xạ, hành động nào sau đây là đúng?
**A.** Tiến lại gần để khắc phục ngay lập tức.
**B.** Báo cáo sự cố cho cơ quan chức năng và rời khỏi khu vực nguy hiểm.
**C.** Đợi cho đến khi sự cố tự khắc phục.
**D.** Vô hiệu hóa các thiết bị bảo hộ để kiểm tra trực tiếp mức độ rò rỉ.

**Câu 25.** Cho 4 tia phóng xạ: tia $\alpha$; tia $\beta^+$; tia $\beta^-$ và tia $\gamma$ đi vào miền có điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện. Tia phóng xạ không bị lệch khỏi phương truyền ban đầu là:
**A.** tia $\gamma$ . **B.** tia $\beta^-$ . **C.** tia $\beta^+$ . **D.** tia $\alpha$ .

## Mức độ VẬN DỤNG

**Câu 26.** Gọi $\tau$ là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ giảm đi bốn lần. Sau thời gian $2\tau$ số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?
**A.** 25,25%. **B.** 93,75%. **C.** 6,25%. **D.** 13,5%.

**Câu 27.** Chất phóng xạ $^{131}_{53}I$ dùng trong y tế có chu kỳ bán rã 8 ngày đêm. Nếu nhận được 100 g chất này thì sau 8 tuần lễ khối lượng chất còn lại là
**A.** 0,87 g. **B.** 0,78 g. **C.** 7,8 g. **D.** 8,7 g.

**Câu 28.** Một chất phóng xạ ban đầu có $N_0$ hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó là
**A.** $N_0/6$. **B.** $N_0/16$. **C.** $N_0/9$. **D.** $N_0/4$.

**Câu 29.** Gọi $\Delta t$ là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần (e là cơ số của loga tự nhiên với lne = 1), T là chu kỳ bán rã của chất phóng xạ. So với lượng hạt nhân ban đầu, sau khoảng thời gian $0,51\Delta t$ chất phóng xạ còn lại
**A.** 40%. **B.** 50%. **C.** 60%. **D.** 70%.

Phương trình phóng xạ của Pôlôni có dạng: $^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{A}_{Z}Pb + \alpha$ . Cho chu kỳ bán rã của Pôlôni T=138 ngày. Khối lượng ban đầu $m_0$=1g. Khối lượng Pôlôni còn lại 0,707 g sau thời gian
**A.** 69 ngày. **B.** 138 ngày. **C.** 97,57 ngày. **D.** 195,19 ngày.

**Câu 30.** Đồng vị phóng xạ $^{210}_{84}Po$ phân rã $\alpha$, biến thành đồng vị bền $^{206}_{82}Pb$ với chu kỳ bán rã 138 ngày. Ban đầu có một mẫu $^{210}_{84}Po$ tinh khiết. Đến thời điểm t, tổng số hạt $\alpha$ và hạt nhân $^{206}_{82}Pb$ ( được tạo ra) gấp 14 lần số hạt nhân $^{210}_{84}Po$ còn lại. Giá trị của t bằng
**A.** 552 ngày. **B.** 414 ngày. **C.** 828 ngày. **D.** 276 ngày.

**Câu 31.** Ban đầu, một lượng chất iôt có số nguyên tử của đồng vị bền $^{127}_{53}$I và đồng vị phóng xạ $^{131}_{53}$I lần lượt chiếm 60% và 40% tổng số nguyên tử trong khối chất. Biết chất phóng xạ $^{127}_{53}$I phóng xạ $\beta^-$ và biến đổi thành xenon $^{131}_{54}$Xe với chu kì bán rã là 9 ngày. Coi toàn bộ khí xenon và êlectron tạo thành đều bay ra khỏi khối chất iôt. Sau 9 ngày (kể từ lúc ban đầu), so với tổng số nguyên tử còn lại trong khối chất thì số nguyên tử đồng vị phóng xạ $^{127}_{53}$I còn lại chiếm
**A**. 25%. **B**. 20%. **C**. 15%. **D**. 30%.

**Câu 32.** Chất phóng xạ $^{210}_{84}Po$ có chu kì bán ra 138 ngày phóng xạ α và biến thành hạt chì $^{206}_{82}Pb$. Lúc đầu có 0,2 (g) Po. Sau 414 ngày thì khối lượng chì thu được là

**A.** 0,175 (g). **B.** 0,025 (g). **C.** 0,172 (g). **D.** 0,0245 (g).

**Câu 33.** Poloni là chất phóng α tạo thành hạt nhân chì Pb. Chu kì bán rã của Po là 140 ngày. Sau thời gian t = 420 ngày (kể từ thời điểm bắt đầu khảo sát) người ta nhận được 10,3 (g) chì. Lấy khối lượng các hạt là chính là số khối của chúng. Khối lượng Po tại thời điểm t = 0 là

**A.** $m_0 = 12$ (g). **B.** $m_0 = 24$ (g). **C.** $m_0 = 32$ (g). **D.** $m_0 = 36$ (g).

**Câu 34.** Ban đầu, một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có $N_0$ hạt nhân. Biết chu kì bán rã của chất phóng xạ này là T. Sau thời gian 4T kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

**A.** $\frac{15}{16}N_0$. **B.** $\frac{1}{16}N_0$. **C.** $\frac{1}{4}N_0$. **D.** $\frac{1}{8}N_0$.

**Câu 35.** Một chất phóng xạ α có chu kì bán rã T. Khảo sát một mẫu chất phóng xạ này ta thấy: ở lần đo thứ nhất, trong 1 phút mẫu chất phóng xạ này phát ra 8n hạt α. Sau 414 ngày kể từ lần đo thứ nhất, trong 1 phút mẫu chất phóng xạ chỉ phát ra n hạt α. Giá trị của T là

**A.** 3,8 ngày. **B.** 138 ngày. **C.** 12,3 năm. **D.** 2,6 năm.

**Câu 36.** Chất phóng xạ pôlôni $^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành chì $^{206}_{82}Pb$. Gọi chu kì bán rã của pôlôni là T. Ban đầu (t = 0) có một mẫu $^{210}_{84}Po$ nguyên chất. Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 2T, có 63 mg $^{210}_{84}Po$ trong mẫu bị phân rã. Lấy khối lượng nguyên tử tính theo đơn vị u bằng số khối của hạt nhân của nguyên tử đó. Trong khoảng thời gian từ t = 2T đến t = 3T, lượng $^{206}_{82}Pb$ được tạo thành trong mẫu có khối lượng là

**A.** 72,1 mg. **B.** 5,25 mg. **C.** 73,5 mg. **D.** 10,3 mg.

**Câu 37.** Hạt nhân X phóng xạ $\beta^-$ và biến đổi thành hạt nhân bền Y. Ban đầu (t = 0) có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Tại các thời điểm $t = t_0$ (năm) và $t = t_0 + 24,6$ (năm), tỉ số giữa số hạt nhân X còn lại trong mẫu và số hạt nhân Y đã sinh ra có giá trị lần lượt là $\frac{1}{3}$ và $\frac{1}{15}$. Chu kì bán rã của chất X là

**A.** 10,3 năm. **B.** 12,3 năm. **C.** 56,7 năm. **D.** 24,6 năm.

**Câu 38.** Pôlôni $^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ α. Ban đầu có một mẫu $^{210}_{84}Po$ nguyên chất. Khối lượng $^{210}_{84}Po$ trong mẫu ở các thời điểm $t = t_0$, $t = t_0 + 2\Delta t$ và $t = t_0 + 3\Delta t (\Delta t > 0)$ có giá trị lần lượt là $m_0$, 8g và 1g. Giá trị của $m_0$ là

**A.** 256 g. **B.** 128 g. **C.** 64 g. **D.** 512 g.

**Câu 39.** Chất phóng xạ polonium $^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành chì $^{206}_{82}Pb$. Cho chu kì bán rã của $^{210}_{84}Po$ là 138 ngày. Ban đầu (t = 0) có một mẫu $^{210}_{84}Po$ nguyên chất. Tại thời điểm $t_1$, tỉ số giữa số hạt nhân $^{210}_{84}Po$ và số hạt nhân chì trong mẫu là $\frac{1}{3}$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 276$ ngày, tỉ số giữa số hạt nhân $^{210}_{84}Po$ và số hạt nhân chì trong mẫu là

**A.** 1/15. **B.** 1/16. **C.** 1/9. **D.** 1/25.

## PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai

**Câu 1.** Khi nói về phóng xạ.

| | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| **a** | Quá trình phóng xạ $\beta^-$ luôn giải phóng kèm theo một hạt neutrino không mang điện. | | |
| **b** | Trong phóng xạ alpha, hạt alpha là hạt ${}^{4}_{2}He$. | | |
| **c** | Trong không khí, tia alpha làm ion hóa môi trường và mất năng lượng rất nhanh. | | |
| **d** | Ban đầu có 12,0 g cobalt ${}^{60}_{27}Co$ là chất phóng xạ $\beta^-$ với chu kì bán rã 5,27 năm. Độ phóng xạ của cobalt là $5{,}02.10^{13}$ Bq. | | |

**Câu 2.** Khi nói về phóng xạ.

| | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| **a** | Phóng xạ là quá trình tự phát, xảy ra ngẫu nhiên cho từng hạt nhân và không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài như nhiệt độ, áp suất. | | |
| **b** | Có thể dự đoán chính xác thời điểm xảy ra phóng xạ cho từng hạt nhân. | | |
| **c** | Chỉ xảy ra đối với các nguyên tố nhân tạo và không xảy ra với các nguyên tố tự nhiên. | | |
| **d** | Mỗi chất phóng xạ có một chu kỳ bán rã đặc trưng, là thời gian cần thiết để một nửa số hạt nhân ban đầu bị phân rã. | | |

**Câu 3.** Chất phóng xạ polonium ${}^{210}_{84}\text{Po}$ phóng ra tia $\alpha$ và biến thành hạt nhân X theo phương trình ${}^{210}_{84}Po \rightarrow \alpha + X$. Biết chu kì bán rã của polonium là 138 ngày.

| | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| **a** | Hạt nhân X là hạt nhân Bismuth ${}^{206}_{83}Bi$. | | |
| **b** | Nếu ban đầu có 10 gam polonium thì khối lượng plonium còn lại sau 276 ngày là 2,5 gam. | | |
| **c** | Ban đầu có 5 gam polonium. Độ phóng xạ của polonium là $9{,}23.10^{14}$ Bq. | | |
| **d** | Ban đầu, có 0,168 gam polonium. Khối lượng hạt X tạo thành sau 414 ngày là 0,1442 gam. | | |

**Câu 4.** Ban đầu có 1 kg chất phóng xạ cobalt ${}^{60}_{27}\text{Co}$ với chu kỳ bán rã T=5,33 năm.

| | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **a** | Quá trình phóng xạ của cobalt là một quá trình ngẫu nhiên. | | |
| **b** | Hằng số phóng xạ của cobalt là $5,3.10^{-8}$ $s^{-1}$. | | |
| **c** | Sau 35,4 năm khối lượng của chất phóng xạ cobalt còn lại xấp xỉ bằng 10,02 gam. | | |
| **d** | Sau 35,4 năm độ phóng xạ của cobalt là $4,14.10^{14}$ Ci. | | |

## PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

**Câu 1.** Phốt pho $\left({}^{32}_{15}P\right)$ phóng xạ $\beta^-$ với chu kỳ bán rã T = 14,2 ngày và biến đổi thành lưu huỳnh (S). Sau 42,6 ngày kể từ thời điểm ban đầu, khối lượngcủa một khối chất phóng xạ $\left({}^{32}_{15}P\right)$ còn lại là 2,5g. Khối lượng ban đầu của Phốt pho là bao nhiêu g?

| **Đáp án:** | | | | |
|---|---|---|---|---|

**Câu 2.** Một chất phóng xạ ban đầu có $N_0$ hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó giảm bao bao nhiêu lần so với số hạt nhân ban đầu?

| **Đáp án:** | | | | |
|---|---|---|---|---|

**Câu 3.** Đồng vị phóng xạ chrommium ${}^{51}_{24}Cr$ được sử dụng trong lĩnh vực y tế với chu kì bán rã là 27,7 ngày. Khi lấy ra sử dụng thì khối lượng chất phóng xạ chỉ còn $\frac{1}{8}$ khối lượng lúc mới nhận về. Thời gian từ lúc mới nhận về đến lúc sử dụng là bao nhiêu ngày? (Kết quả lấy một chữ số sau dấu phẩy thập phân).

| **Đáp án:** | | | | |
|---|---|---|---|---|

**Câu 4.** Theo một lí thuyết của các nhà thiên văn học thì các nguyên tố nặng có trên các hành tinh trong vũ trụ được tạo ra từ các vụ nổ siêu tân tinh (cái chết của một ngôi sao nặng). Cho rằng ${}^{235}U$ và ${}^{238}U$ được tạo ra từ mỗi vụ nổ siêu tân tinh đều có cùng số nguyên tử. Hiện nay, tỉ số về số nguyên tử giữa ${}^{235}U$ với ${}^{238}U$ trên Trái Đất là 0,00725. Biết ${}^{235}U$ và ${}^{238}U$ là các chất phóng xạ với chu kì bán rã lần lượt là 0,704 tỉ năm và 4,47 tỉ năm. Thời điểm mà vụ nổ siêu tân tinh xảy ra để sản phẩm của nó tạo thành Trái Đất đã cách đây bao nhiêu tỉ năm? (Kết quả lấy hai chữ số sau dấu phẩy thập phân).

| **Đáp án:** | | | | |
|---|---|---|---|---|

**Câu 5.** X là chất phóng xạ $\beta^-$. Ban đầu có một mẫu A nguyên chất. Sau 53,6 phút, số hạt $\beta^-$ sinh ra gấp 3 lần số hạt nhân X còn lại trong mẫu. Chu kì bán rã của X bằng bao nhiêu phút?

| **Đáp án:** | | | | |
|---|---|---|---|---|

**Câu 6.** Trong khí quyển có đồng vị ${}^{14}C$ là chất phóng xạ với chu kì bán rã T = 5568 năm. Mọi thực vật sống trên Trái Đất hấp thụ cacbon đều chứa một lượng ${}^{14}C$ cân bằng. Trong một mẫu gỗ cổ

có $^{14}C$ với độ phóng xạ 112 phân rã/phút. Cho biết độ phóng xạ $^{14}C$ của một mẫu gỗ còn sống cùng khối lượng với mẫu gỗ cổ là 216 phân rã/ phút. Tuổi của mẫu gỗ này bằng bao nhiêu năm?

| **Đáp án:** | | | | |
|---|---|---|---|---|

## ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI

### PHẦN I . Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn

**Mức độ BIẾT – HIỂU**

**Câu 1.** Cho các tia phóng xạ: $\alpha, \beta^-, \beta^+, \gamma$ Tia nào có bản chất là sóng điện từ?

**A.** Tia $\alpha$. **B.** Tia $\beta^+$. **C.** Tia $\beta^-$. **D.** Tia $\gamma$.

**Câu 2.** Tia α là dòng các hạt nhân

**A.** $_1^2H$. **B.** $_1^3H$. **C.** $_2^4He$. **D** $_2^3He$.

**Câu 3.** Cho 4 tia phóng xạ: tia α; tia $\beta^+$; tia $\beta^-$ và tia γ đi vào miền có điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện. Tia phóng xạ không bị lệch khỏi phương truyền ban đầu là

**A.** tia γ . **B.** tia $\beta^-$ . **C.** tia $\beta^+$ . **D.** tia α.

**Câu 4.** Ban đầu có $N_0$ hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kì bán rã T. Sau khoảng thời gian t, kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa bị phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

**A.** $N = N_0.2^{\frac{t}{T}}$. **B.** $N = N_0.2^{\frac{-t}{T}}$. **C.** $N = N_0.e^{\frac{-t}{T}}$. **D.** $N = N_0.2^{\frac{t}{T}}$.

**Câu 5.** Sự phóng xạ

**A.** phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường ngoài.
**B.** là một quá trình không làm biến đổi hạt nhân.
**C.** là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
**D.** phụ thuộc vào áp suất tác dụng lên bề mặt của khối chất phóng xạ.

**Câu 6.** Hạt nhân $^A_ZX$ biến đổi thành hạt nhân $^A_{Z-1}Y$. Quá trình biến đổi trên là phóng xạ

**A.** γ. **B.** $\beta^-$. **C.** $\beta^+$. **D.** α.

**Câu 7.** Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử

**A.** chỉ phát ra sóng điện từ.
**B.** bị phá vỡ thành các hạt nhân nhẹ khi hấp thụ nơtron.
**C.** phát ra các tia α, β, γ mà không biến đổi hạt nhân.
**D.** không bền phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

**Câu 8.** Dòng các pôzitrôn ($^0_1e$) là

**A.** tia $\beta^-$. **B.** tia γ. **C.** tia α. **D.** tia $\beta^+$.

**Câu 9.** Trong không khí thì tia nào chuyển động chậm nhất?

**A.** Tia $\gamma$. **B.** Tia X. **C.** Tia $\alpha$. **D.** Tia $\beta$.

**Câu 10.** Tia phóng xạ đâm xuyên yếu nhất là

**A.** tia α. **B.** tia $\beta^-$. **C.** tia $\beta^+$. **D.** tia γ.

**Câu 11.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về hiện tượng phóng xạ ?

**A.** Hiện tượng phóng xạ do các nguyên nhân bên trong hạt nhân gây ra.
**B.** Hiện tượng phóng xạ tuân theo định luật phóng xạ.
**C.** Hiện tượng phóng xạ phụ thuộc vào tác động bên ngoài.
**D.** Phóng xạ là trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân (phản ứng hạt nhân tự phát)

**Câu 12.** Cho các tia phóng xạ: $\alpha, \beta^-, \beta^+, \gamma$. Trong không khí tia chuyển động có tốc độ nhanh nhất là

**A.** tia α. **B.** tia $\beta^-$. **C.** tia $\beta^+$. **D.** tia γ.

**Câu 13.** Điều nào sau đây **không** phải là tính chất của tia gamma ?

**A.** Gây nguy hại cho con người.

**B.** Có vận tốc bằng vận tốc của ánh sáng.

**C.** Bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.

**D.** Có bước sóng ngắn hơn bước sóng của tia X.

**Câu 14.** Các tia được sắp xếp theo khả năng xuyên **tăng dần** khi 3 tia này xuyên qua không khí là

**A.** α, β, γ. **B.** α, γ, β. **C.** β, γ, α. **D.** γ, β, α.

**Câu 15.** Chu kỳ bán rã của một chất phóng xạ là khoảng thời gian để

**A.** quá trình phóng xạ lặp lại như lúc đầu.

**B.** một nửa hạt nhân của chất ấy biến đổi thành chất khác.

**C.** khối lượng hạt nhân phóng xạ còn lại 50%.

**D.** một hạt nhân không bền tự phân rã.

**Câu 16.** Trong quá trình phóng xạ của một chất, số hạt nhân phóng xạ

**A.** giảm đều theo thời gian. **B.** giảm theo đường hypebol.

**C.** không giảm. **D.** giảm theo quy luật hàm số mũ.

**Câu 17.** Hằng số phóng xạ λ và chu kì bán rã T liên hệ với nhau bởi hệ thức nào sau đây ?

**A.** $\lambda T = \ln 2$. **B.** $\lambda = T.\ln 2$. **C.** $\lambda = \frac{T}{0,693}$. **D.** $\lambda = -\frac{0,693}{T}$.

**Câu 18.** Phát biểu nào sau đây là **đúng** về độ phóng xạ?

**A.** Độ phóng xạ đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu.

**B.** Độ phóng xạ tăng theo thời gian.

**C.** Đơn vị của độ phóng xạ là Ci và Bq, 1 Ci = $7,3.10^{10}$ Bq.

**D.** Độ phóng xạ không thay đổi theo thời gian.

**Câu 19.** Phát biểu nào sao đây là **sai** khi nói về độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ)?

**A.** Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ.

**B.** Đơn vị đo độ phóng xạ là becơren.

**C.** Với mỗi lượng chất phóng xạ xác định thì độ phóng xạ tỉ lệ với số nguyên tử của lượng chất đó.

**D.** Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ phụ thuộc nhiệt độ của lượng chất đó.

**Câu 20.** Ký hiệu quốc tế cho khu vực có phóng xạ là biểu tượng hình

**A.** tam giác màu vàng, bên trong có tia sét.

**B.** tròn màu xanh, bên trong có hình đầu lâu.

**C.** tam giác màu vàng, bên trong có hình quạt với 3 cánh đen.

**D.** vuông màu đỏ, bên trong có dấu chấm than (!).

**Câu 21.** Khi gặp biển báo phóng xạ, hành động nào sau đây là an toàn nhất?

**A.** Tiếp tục công việc nhưng giữ khoảng cách an toàn.

**B.** Nhanh chóng rời khỏi khu vực nếu không có nhiệm vụ.

**C.** Tiến lại gần để kiểm tra khu vực xem có nguy hiểm không.

**D.** Chỉ cần đeo khẩu trang là đủ bảo vệ khỏi phóng xạ.

**Câu 22.** Nguyên tắc an toàn nào sau đây là đúng khi làm việc trong môi trường có phóng xạ?

**A.** Không cần sử dụng thiết bị bảo hộ cá nhân nếu tiếp xúc ngắn.

**B.** Luôn mặc thiết bị bảo hộ và tuân thủ hướng dẫn an toàn.

**C.** Chỉ cần đứng xa nguồn phóng xạ là đủ an toàn.

**D.** Chỉ cần đeo găng tay là đủ khi làm việc với nguồn phóng xạ.

**Câu 23.** Để đảm bảo an toàn trong khu vực có phóng xạ, bạn cần tuân thủ điều gì?

**A.** Tiếp xúc trực tiếp với nguồn phóng xạ trong thời gian ngắn.

**B.** Không được đưa bất kỳ vật dụng cá nhân nào ra khỏi khu vực phóng xạ.

**C.** Sử dụng thiết bị bảo hộ một cách tuỳ ý.

**D.** Chỉ tuân thủ các biện pháp an toàn khi thấy biển báo phóng xạ.

**Câu 24.** Khi có sự cố rò rỉ phóng xạ, hành động nào sau đây là đúng?

**A.** Tiến lại gần để khắc phục ngay lập tức.

**B.** Báo cáo sự cố cho cơ quan chức năng và rời khỏi khu vực nguy hiểm.

**C.** Đợi cho đến khi sự cố tự khắc phục.

**D.** Vô hiệu hóa các thiết bị bảo hộ để kiểm tra trực tiếp mức độ rò rỉ.

**Câu 25.** Cho 4 tia phóng xạ: tia α; tia $\beta^+$; tia $\beta^-$ và tia γ đi vào miền có điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện. Tia phóng xạ không bị lệch khỏi phương truyền ban đầu là:

**A.** tia γ . **B.** tia $\beta^-$ . **C.** tia $\beta^+$ . **D.** tia α .

## Mức độ VẬN DỤNG

**Câu 26.** Gọi τ là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ giảm đi bốn lần. Sau thời gian 2τ số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?

**A.** 25,25%. **B.** 93,75%. **C.** 6,25%. **D.** 13,5%.

**Hướng dẫn giải**

*Ta biết rằng sau t = T thì số hạt nhân giảm đi hai lần, sau t = 2T thì số hạt nhân giảm đi 4 lần, theo giả thiết ta tìm được* $\boldsymbol{\tau} = 2T$.

*Vậy sau* $t = 2\boldsymbol{\tau} = 4T$ *thì số hạt nhân giảm đi* $2^4 = 16$ *lần (tức là* $N = N_0/16$*), từ đó ta tìm được tỉ lệ của số hạt nhân còn lại với số hạt nhân ban đầu là* $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} = 6,25\%$

**Câu 27.** Chất phóng xạ $^{131}_{53}I$ dùng trong y tế có chu kỳ bán rã 8 ngày đêm. Nếu nhận được 100 g chất này thì sau 8 tuần lễ khối lượng chất còn lại là

**A.** 0,87 g. **B.** 0,78 g. **C.** 7,8 g. **D.** 8,7 g.

**Hướng dẫn giải**

*t = 8 tuần = 56 ngày = 7.T .Suy ra sau thời gian t thì khối lượng chất phóng xạ* $^{131}_{53}I$ *còn lại là*

$m = m_0.2^{-\frac{t}{T}} = 100.2^{-7} = 0,78$ *gam*

**Câu 28.** Một chất phóng xạ ban đầu có $N_0$ hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó là

**A.** $N_0/6$. **B.** $N_0/16$. **C.** $N_0/9$. **D.** $N_0/4$.

**Hướng dẫn giải**

*$t_1$ = 1năm thì số hạt nhân chưa phân rã (còn lại ) là $N_1$, theo đề ta có:* $\frac{N_1}{N_0} = \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{1}{3}$

*Sau 1năm nữa tức là $t_2 = 2t_1$ năm thì số hạt nhân còn lại chưa phân rã là $N_2$, ta có :*

$\frac{N_2}{N_0}=\frac{1}{2^{\frac{t_2}{T}}}=\frac{1}{2^{\frac{t_1}{T}}}\Leftrightarrow\frac{N_2}{N_0}=(\frac{1}{2^{\frac{t_1}{T}}})^2=(\frac{1}{3})^2=\frac{1}{9}$ *. Hoặc N =* $N_2=\frac{N_1}{3}=\frac{N_0}{3^2}=\frac{N_0}{9}$

**Câu 29.** Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần (e là cơ số của loga tự nhiên với lne = 1), T là chu kỳ bán rã của chất phóng xạ. So với lượng hạt nhân ban đầu, sau khoảng thời gian 0,51Δt chất phóng xạ còn lại

**A.** 40%. **B.** 50%. **C.** 60%. **D.** 70%.

**Hướng dẫn giải**

*Theo bài, sau Δt thì số hạt nhân giảm e lần, tức là* $\frac{N_0}{N}=e\Leftrightarrow e^{\lambda\Delta t}=e\rightarrow\lambda\Delta t=1$

*Tỉ lệ số hạt nhân còn lại so với ban đầu là* $\frac{N}{N_0}=\frac{N_0e^{-\lambda\Delta t'}}{N_0}=e^{-\lambda\Delta t}=e^{-0,51.\lambda.\Delta t}=e^{-0,51}\approx0,6=60\%$

Phương trình phóng xạ của Pôlôni có dạng: $^{210}_{84}Po\rightarrow{}^{A}_{Z}Pb+\alpha$ . Cho chu kỳ bán rã của Pôlôni T=138 ngày. Khối lượng ban đầu $m_0$=1g. Khối lượng Pôlôni còn lại 0,707 g sau thời gian

**A.** 69 ngày. **B.** 138 ngày. **C.** 97,57 ngày. **D.** 195,19 ngày.

**Hướng dẫn giải**

*Tính t:* $\frac{m}{m_0}=e^{-\lambda t}\Rightarrow t=\frac{T.\ln\frac{m_0}{m}}{\ln 2}=\frac{138.\ln\frac{1}{0,707}}{\ln 2}=69$ *ngày*

**Câu 30.** Đồng vị phóng xạ $^{210}_{84}Po$ phân rã α, biến thành đồng vị bền $^{206}_{82}Pb$ với chu kỳ bán rã 138 ngày. Ban đầu có một mẫu $^{210}_{84}Po$ tinh khiết. Đến thời điểm t, tổng số hạt α và hạt nhân $^{206}_{82}Pb$ ( được tạo ra) gấp 14 lần số hạt nhân $^{210}_{84}Po$ còn lại. Giá trị của t bằng

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

**Hướng dẫn giải**

*Cứ sau mỗi phân rã thì một hạt α và 1 hạt nhân $^{206}_{82}Pb$ được tạo thành. Đến thời điểm t, tổng số hạt α và hạt nhân $^{206}_{82}Pb$ (được tạo ra) gấp 14 lần số hạt nhân $^{210}_{84}Po$ còn lại, tức là số hạt $^{210}_{84}Po$ bị phân rã bằng 7 lần số hạt nhân $^{210}_{84}Po$ còn lại. $\Delta N = 7N$. Ta có $N = N_02^{-t/T}$; $\Delta N = N_0(1 - 2^{-t/T}) = 7N_02^{-t/T}$*

*$2^{-t/T} = \frac{1}{8}$ ⇒ $\frac{t}{T} = 3$ ⇒ $t = 3T = 414$.*

**Câu 31.** Ban đầu, một lượng chất iôt có số nguyên tử của đồng vị bền $^{127}_{53}I$ và đồng vị phóng xạ $^{131}_{53}I$ lần lượt chiếm 60% và 40% tổng số nguyên tử trong khối chất. Biết chất phóng xạ $^{127}_{53}I$ phóng xạ $\beta^-$ và biến đổi thành xenon $^{131}_{54}Xe$ với chu kì bán rã là 9 ngày. Coi toàn bộ khí xenon và êlectron tạo thành đều bay ra khỏi khối chất iôt. Sau 9 ngày (kể từ lúc ban đầu), so với tổng số nguyên tử còn lại trong khối chất thì số nguyên tử đồng vị phóng xạ $^{127}_{53}I$ còn lại chiếm

**A.** 25%. **B.** 20%. **C.** 15%. **D.** 30%.

**Hướng dẫn giải**

*Ban đầu $N_{01} = 0,6N_0$; $N_{02} = 0,4N_0$; sau 9 ngày (một chu kỳ bán rã): $N_1 = 0,6N_0$ (không bị phân rã);*

*$N_2 = 0,5N_{02} = 0,2N_0$* ⇨ $\frac{N_2}{N_{01}+N_2} = \frac{0,2N_0}{0,6N_0+0,2N_0} = 0,25.$

**Câu 32.** Chất phóng xạ $^{210}_{84}Po$ có chu kì bán ra 138 ngày phóng xạ α và biến thành hạt chì $^{206}_{82}Pb$. Lúc đầu có 0,2 (g) Po. Sau 414 ngày thì khối lượng chì thu được là

**A.** 0,175 (g). **B.** 0,025 (g). **C.** 0,172 (g). **D.** 0,0245 (g).

**Hướng dẫn giải**

*Ta có* $\frac{N_{Pb}}{N_{Po}} = e^{\lambda t} - 1 = 7 = \frac{m_{Pb}}{m_{Po}}.\frac{210}{206} \rightarrow \frac{m_{Pb}}{m_{Po}} = \frac{7.206}{210} = 6,896 \Leftrightarrow m_{Pb} = 8,86.\frac{0,2}{8} = 0,172$ *(g)*

**Câu 33.** Poloni là chất phóng α tạo thành hạt nhân chì Pb. Chu kì bán rã của Po là 140 ngày. Sau thời gian t = 420 ngày (kể từ thời điểm bắt đầu khảo sát) người ta nhận được 10,3 (g) chì. Lấy khối lượng các hạt là chính là số khối của chúng. Khối lượng Po tại thời điểm t = 0 là

**A.** $m_0 = 12$ (g). **B.** $m_0 = 24$ (g). **C.** $m_0 = 32$ (g). **D.** $m_0 = 36$ (g).

**Hướng dẫn giải**

*Ta có* $\frac{N_{Pb}}{N_{Po}} = e^{\lambda t} - 1 = 7 = \frac{m_{Pb}}{m_{Po}}.\frac{210}{206} \rightarrow \frac{m_{Pb}}{m_{Po}} = \frac{7.206}{210} \Leftrightarrow m_{Po} = 1,5(g) \rightarrow m_0 = 12(g)$

**Câu 34.** Ban đầu, một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có $N_0$ hạt nhân. Biết chu kì bán rã của chất phóng xạ này là T. Sau thời gian 4T kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

**A.** $\frac{15}{16}N_0$. **B.** $\frac{1}{16}N_0$. **C.** $\frac{1}{4}N_0$. **D.** $\frac{1}{8}N_0$.

**Hướng dẫn giải**

$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{N_0}{16}$

**Câu 35.** Một chất phóng xạ α có chu kì bán rã T. Khảo sát một mẫu chất phóng xạ này ta thấy: ở lần đo thứ nhất, trong 1 phút mẫu chất phóng xạ này phát ra 8n hạt α. Sau 414 ngày kể từ lần đo thứ nhất, trong 1 phút mẫu chất phóng xạ chỉ phát ra n hạt α. Giá trị của T là

**A.** 3,8 ngày. **B.** 138 ngày. **C.** 12,3 năm. **D.** 2,6 năm.

**Hướng dẫn giải**

$H_0 = \frac{8n}{30};\ H = \frac{n}{30}$

$H = H_0 2^{-\frac{t}{T}} -> \frac{n}{30} = \frac{8n}{30} 2^{-\frac{t}{T}} -> \frac{t}{T} = 3 -> T = \frac{t}{3} = 138$

**Câu 36.** Chất phóng xạ pôlôni $^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành chì $^{206}_{82}Pb$. Gọi chu kì bán rã của pôlôni là T. Ban đầu (t = 0) có một mẫu $^{210}_{84}Po$ nguyên chất. Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 2T, có 63 mg $^{210}_{84}Po$ trong mẫu bị phân rã. Lấy khối lượng nguyên tử tính theo đơn vị u bằng số khối của hạt nhân của nguyên tử đó. Trong khoảng thời gian từ t = 2T đến t = 3T, lượng $^{206}_{82}Pb$ được tạo thành trong mẫu có khối lượng là

**A.** 72,1 mg. **B.** 5,25 mg. **C.** 73,5 mg. **D.** 10,3 mg.

**Hướng dẫn giải**

$m_o - \frac{m_o}{2^2} = 63g \rightarrow m_o = 84g$ *; thời điểm t=2T ta có* $m_o' = \frac{m_o}{4} = 21g$ *; số hạt Po bị phân rã trong thời gian từ 2T đến 3T là* $\frac{m_o'}{2.210}.N_A \rightarrow m_{Pb} = \frac{21}{2.210}.206 = \frac{103}{10}g$

**Câu 37.** Hạt nhân X phóng xạ $\beta^-$ và biến đổi thành hạt nhân bền Y. Ban đầu (t = 0) có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Tại các thời điểm $t = t_0$ (năm) và $t = t_0 + 24,6$ (năm), tỉ số giữa số hạt nhân X còn lại trong mẫu và số hạt nhân Y đã sinh ra có giá trị lần lượt là $\frac{1}{3}$ và $\frac{1}{15}$. Chu kì bán rã của chất X là

**A.** 10,3 năm. **B.** 12,3 năm. **C.** 56,7 năm. **D.** 24,6 năm.

**Hướng dẫn giải**

$$\frac{N}{\Delta N} = \frac{1}{2^{\frac{t}{T}} - 1} \rightarrow \begin{cases} 2^{\frac{t_0}{T}} = 2 \\ 2^{\frac{t_0+24,6}{T}} = 16 \end{cases} \rightarrow T = 12,3$$

**Câu 38.** Pôlôni $^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ α. Ban đầu có một mẫu $^{210}_{84}Po$ nguyên chất. Khối lượng $^{210}_{84}Po$ trong mẫu ở các thời điểm $t = t_0$ , $t = t_0 + 2\Delta t$ và $t = t_0 + 3\Delta t (\Delta t > 0)$ có giá trị lần lượt là $m_0$, 8g và 1g. Giá trị của $m_0$ là

**A.** 256 g. **B.** 128 g. **C.** 64 g. **D.** 512 g.

**Hướng dẫn giải**

*Gọi M là khối lượng ban đầu của Pôlôni* $^{210}_{84}Po$ *, ta có:*

$$\begin{cases} m_0 = M.2^{-\frac{t_0}{T}} \\ m_1 = M.2^{-\frac{t_0+2\Delta t}{T}} = 8g \\ m_2 = M.2^{-\frac{t_0+3\Delta t}{T}} = 1g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{m_1}{m_2} = 2^{\frac{\Delta t}{T}} = 8 \Rightarrow \Delta t = 3T \end{cases}$$

*Nên ta lại có :* $\frac{m_0}{m_2} = 2^{\frac{3\Delta t}{T}} = 2^9 = 512(g)$

**Câu 39.** Chất phóng xạ polonium $^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành chì $^{206}_{82}Pb$. Cho chu kì bán rã của $^{210}_{84}Po$ là 138 ngày. Ban đầu (t = 0) có một mẫu $^{210}_{84}Po$ nguyên chất. Tại thời điểm $t_1$, tỉ số giữa số hạt nhân $^{210}_{84}Po$ và số hạt nhân chì trong mẫu là $\frac{1}{3}$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 276$ ngày, tỉ số giữa số hạt nhân $^{210}_{84}Po$ và số hạt nhân chì trong mẫu là

**A.** 1/15. **B.** 1/16. **C.** 1/9. **D.** 1/25.

**Hướng dẫn giải**

*Thời điểm $t_1$ số hạt nhân pôlôni còn lại* $N_0 2^{\frac{-t_1}{T}}$

*Hạt nhân chì chính là số hạt nhân pôlôni đã bị phân rã ở thời điểm $t_1$:* $N_0(1-2¿¿\frac{-t_1}{T})¿$

*Tại thời điểm t tỉ số giữa hạt nhân pôlôni và hạt nhân chì là 1/3*

$$\frac{2^{\frac{-t_1}{T}}}{1-2^{\frac{-t_1}{T}}}=\frac{1}{3}$$

*Vậy $t_1=2T=276$ ngày*

*Tới thời điểm $t_2 = t_1 + 276$ thì số hạt nhân pôlôni còn lại*

$$N_0 2^{\frac{-t_2}{T}}=\frac{N_0}{16}$$

*Tới thời điểm $t_2 = t_1 + 276$ thì số hạt nhân chì (hạt nhân pôlôni đã bị phân rã)*

$$N_0-\frac{N_0}{16}=\frac{15N_0}{16}$$

*Tỉ số giữa số hạt nhân pôlôni và số hạt nhân chì trong mẫu là 1/15*

## PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai

**Câu 1.** Khi nói về phóng xạ.

| | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| **a** | Quá trình phóng xạ $\beta^-$ luôn giải phóng kèm theo một hạt neutrino không mang điện. | | **S** |
| **b** | Trong phóng xạ alpha, hạt alpha là hạt $^4_2He$. | **Đ** | |
| **c** | Trong không khí, tia alpha làm ion hóa môi trường và mất năng lượng rất nhanh. | **Đ** | |
| **d** | Ban đầu có 12,0 g cobalt $^{60}_{27}Co$ là chất phóng xạ $\beta^-$ với chu kì bán rã 5,27 năm. Độ phóng xạ của cobalt là $5{,}02.10^{13}$ Bq. | | **S** |

**Hướng dẫn**

**a.** *Kèm theo phản hạt neutrino.*

**b.** *Trong phóng xạ alpha là phát ra hạt* $^4_2He$.

**c.** *Theo tính chất của tia alpha.*

**d.** $H_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{T}.\frac{m}{A}.N_A = 5{,}02.10^{14}(Bq)$

**Câu 2.** Khi nói về phóng xạ.

| | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| **a** | Phóng xạ là quá trình tự phát, xảy ra ngẫu nhiên cho từng hạt | **Đ** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | nhân và không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài như nhiệt độ, áp suất. | | |
| **b** | Có thể dự đoán chính xác thời điểm xảy ra phóng xạ cho từng hạt nhân. | | **S** |
| **c** | Chỉ xảy ra đối với các nguyên tố nhân tạo và không xảy ra với các nguyên tố tự nhiên. | | **S** |
| **d** | Mỗi chất phóng xạ có một chu kỳ bán rã đặc trưng, là thời gian cần thiết để một nửa số hạt nhân ban đầu bị phân rã. | **Đ** | |

**Hướng dẫn**

**a.** *Đây là bản chất cơ bản của sự phân rã phóng xạ. Ta không thể dự đoán chính xác khi nào một hạt nhân cụ thể sẽ phân rã.*

**b.** *Sự phân rã phóng xạ là ngẫu nhiên.*

**c.** *Cả các nguyên tố tự nhiên và nhân tạo đều có thể có các đồng vị phóng xạ.*

**d.** *Chu kỳ bán rã là một đặc trưng quan trọng của chất phóng xạ và được sử dụng để mô tả tốc độ phân rã.*

**Câu 3.** Chất phóng xạ polonium ${}^{210}_{84}\text{Po}$ phóng ra tia $\alpha$ và biến thành hạt nhân X theo phương trình ${}^{210}_{84}Po \rightarrow \alpha + X$. Biết chu kì bán rã của polonium là 138 ngày.

| | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
|---|---|---|---|
| **a** | Hạt nhân X là hạt nhân Bismuth ${}^{206}_{83}Bi$. | | **S** |
| **b** | Nếu ban đầu có 10 gam polonium thì khối lượng plonium còn lại sau 276 ngày là 2,5 gam. | **Đ** | |
| **c** | Ban đầu có 5 gam polonium. Độ phóng xạ của polonium là $9{,}23.10^{14}$ Bq. | | **S** |
| **d** | Ban đầu, có 0,168 gam polonium. Khối lượng hạt X tạo thành sau 414 ngày là 0,1442 gam. | **Đ** | |

**Hướng dẫn**

**a.** *X là hạt nhân lead (chì)* ${}^{206}_{82}Pb$

**b.** $m = m_0 2.^{-\frac{t}{T}} = 10.2^{-\frac{276}{138}} = 2{,}5(g)$

**c.** $H_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{T}.\frac{m}{A}.N_A = 8{,}33.10^{14}(Bq).$

**d.** $m = m_0.\frac{A_X}{A_{Po}}(1-2^{-\frac{t}{T}}) = 0{,}1442(g)$

**Câu 4.** Ban đầu có 1 kg chất phóng xạ cobalt ${}^{60}_{27}\text{Co}$ với chu kỳ bán rã T=5,33 năm.

| | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **a** | Quá trình phóng xạ của cobalt là một quá trình ngẫu nhiên. | **Đ** | |
| **b** | Hằng số phóng xạ của cobalt là $5,3.10^{-8}$ $s^{-1}$. | | **S** |
| **c** | Sau 35,4 năm khối lượng của chất phóng xạ cobalt còn lại xấp xỉ bằng 10,02 gam. | **Đ** | |
| **d** | Sau 35,4 năm độ phóng xạ của cobalt là $4,14.10^{14}$ Ci. | | **S** |

**Hướng dẫn**

**a.** *Phóng xạ là quá trình ngẫu nhiên.*

**b.** $\vec{B}$

**c.** $m = m_0.2^{-\frac{t}{T}} = 1000.2^{-\frac{35,4}{5,33}} = 10,02(g)$

**d.** $H = H_0.2^{-\frac{t}{T}} = \frac{\ln 2}{T}.\frac{m}{A}.N_A.2^{-\frac{t}{T}} = 4,14.10^{14}(Bq) = 11199,5(Ci)$

## PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

**Câu 1.** Phốt pho $\left(^{32}_{15}P\right)$ phóng xạ $\beta^-$ với chu kỳ bán rã T = 14,2 ngày và biến đổi thành lưu huỳnh (S). Sau 42,6 ngày kể từ thời điểm ban đầu, khối lượngcủa một khối chất phóng xạ $\left(^{32}_{15}P\right)$ còn lại là 2,5g. Khối lượng ban đầu của Phốt pho là bao nhiêu g?

| **Đáp án:** | **2** | **0** | | |
|---|---|---|---|---|

**Hướng dẫn giải**

*Phương trình của sự phát xạ:* $^{32}_{15}P \rightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{32}_{16}S$

*Từ định luật phóng xạ ta có:* $m = = m_0 e^{-\lambda t} = m_0.e^{\frac{\ln 2}{T}t} = m_0.2^{-\frac{t}{T}}$

*Suy ra khối lượng ban đầu:* $m_0 = m2^{\frac{t}{T}} = 2,5.2^3 = 20\,g$

**Câu 2.** Một chất phóng xạ ban đầu có $N_0$ hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó giảm bao bao nhiêu lần so với số hạt nhân ban đầu?

| **Đáp án:** | **9** | | | |
|---|---|---|---|---|

**Hướng dẫn giải**

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{1}{T}}} = \frac{N_0}{2^{\frac{1}{T}}} = \frac{N_0}{3}$$

$$N' = \frac{N_0}{2^{\frac{2}{T}}} = \frac{N_0}{(2^{\frac{1}{T}})^2} = \frac{N_0}{9}$$

**Câu 3.** Đồng vị phóng xạ chromium $^{51}_{24}Cr$ được sử dụng trong lĩnh vực y tế với chu kì bán rã là 27,7 ngày. Khi lấy ra sử dụng thì khối lượng chất phóng xạ chỉ còn $\frac{1}{8}$ khối lượng lúc mới nhận về. Thời gian từ lúc mới nhận về đến lúc sử dụng là bao nhiêu ngày? *(Kết quả lấy một chữ số sau dấu phẩy thập phân).*

| **Đáp án:** | 8 | 3 | , | 1 |
|---|---|---|---|---|

**Hướng dẫn giải**

$$m = m_0.2^{\frac{-t}{T}} \Rightarrow t = T.\log_2^{\frac{m_0}{m}} \approx 83,1 \text{ (ngày)}$$

**Câu 4.** Theo một lí thuyết của các nhà thiên văn học thì các nguyên tố nặng có trên các hành tinh trong vũ trụ được tạo ra từ các vụ nổ siêu tân tinh *(cái chết của một ngôi sao nặng)*. Cho rằng $^{235}U$ và $^{238}U$ được tạo ra từ mỗi vụ nổ siêu tân tinh đều có cùng số nguyên tử. Hiện nay, tỉ số về số nguyên tử giữa $^{235}U$ với $^{238}U$ trên Trái Đất là 0,00725. Biết $^{235}U$ và $^{238}U$ là các chất phóng xạ với chu kì bán rã lần lượt là 0,704 tỉ năm và 4,47 tỉ năm. Thời điểm mà vụ nổ siêu tân tinh xảy ra để sản phẩm của nó tạo thành Trái Đất đã cách đây bao nhiêu tỉ năm? *(Kết quả lấy hai chữ số sau dấu phẩy thập phân).*

| **Đáp án:** | 5 | , | 9 | 4 |
|---|---|---|---|---|

**Hướng dẫn giải**

$$N = N_0.2^{\frac{-t}{T}} \rightarrow \begin{cases} N_1 = N_0.2^{\frac{-t}{T_1}} \\ N_2 = N_0.2^{\frac{-t}{T_2}} \end{cases} \rightarrow \frac{N_1}{N_2} = 2^{\frac{t}{T_2}-\frac{t}{T_1}}$$

$$\rightarrow 0,00725 = 2^{\frac{t}{4,47}-\frac{t}{0,704}} \rightarrow t = 5,94$$

**Câu 5.** X là chất phóng xạ $\beta^-$. Ban đầu có một mẫu A nguyên chất. Sau 53,6 phút, số hạt $\beta^-$ sinh ra gấp 3 lần số hạt nhân X còn lại trong mẫu. Chu kì bán rã của X bằng bao nhiêu phút?

| **Đáp án:** | 2 | 6 | , | 8 |
|---|---|---|---|---|

**Hướng dẫn giải**

*Ta có* $\begin{cases} \frac{N_\beta}{N_X} = 3 \\ \frac{N_\beta}{N_X} = 2^{\frac{t}{T}} - 1 \end{cases} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} - 1 = 3 \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 2^2 \Rightarrow \frac{t}{T} = 2 \Rightarrow T = \frac{t}{2} = 26,8$ *phút*

**Câu 6.** Trong khí quyển có đồng vị $^{14}C$ là chất phóng xạ với chu kì bán rã T = 5568 năm. Mọi thực vật sống trên Trái Đất hấp thụ cacbon đều chứa một lượng $^{14}C$ cân bằng. Trong một mẫu gỗ cổ có $^{14}C$ với độ phóng xạ 112 phân rã/phút. Cho biết độ phóng xạ $^{14}C$ của một mẫu gỗ còn sống cùng khối lượng với mẫu gỗ cổ là 216 phân rã/ phút. Tuổi của mẫu gỗ này bằng bao nhiêu năm?

| Đáp án: | 5 | 2 | 7 | 7 |
|---|---|---|---|---|

## Hướng dẫn giải

*$H=H_0.e^{-\lambda t}$*

*Độ phóng xạ ban đầu $^{14}C$ chứa trong mẫu gỗ cổ coi như bằng bằng độ phóng xạ của $^{14}C$ ở thực vật sống: $H_0 = 216$ phân rã/phút.*

*Từ công thức độ phóng xạ H lấy ln hai về ta được*

$$t=\frac{1}{\lambda}.\ln\frac{H_0}{H}=\frac{T}{\ln 2}.\ln\frac{H_0}{H}=5277$$ *năm*