

CHỦ ĐỀ 29: HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Các công thức cơ bản:

Đặt $k = \frac{t}{T}$, ta có: $m = m_0 \cdot 2^{-k} = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$; $N = N_0 \cdot 2^{-k} = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

- Số hạt nguyên tử bị phân rã bằng số hạt nhân con được tạo thành và bằng số hạt được tạo thành:

$$\Delta N = N_0 - N = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$$

Khối lượng chất bị phóng xạ sau thời gian t: $\Delta m = m_0 - m_t = m_0 (1 - e^{-\lambda t})$

Phần trăm chất phóng xạ còn lại: $\frac{N}{N_0} = \frac{m}{m_0} = 2^{-k} = e^{-\lambda t}$

Phần trăm chất phóng xạ bị phân rã: $\frac{\Delta N}{N_0} = \frac{\Delta m}{m_0} = 1 - 2^{-k} = 1 - e^{-\lambda t}$

Tỉ lệ số nguyên tử của hạt nhân con và hạt nhân mẹ tại thời điểm t: $\frac{N_{\text{con}}}{N_{\text{me}}} = 2^k - 1$

Chú ý: Nếu $t \ll T \Rightarrow e^{-\lambda t} \ll 1$, ta có: $\Delta N = N_0 (1 - e^{-\lambda t}) \approx N_0 \lambda t = H_0 t$

Các trường hợp đặc biệt, học sinh cần nhớ để giải nhanh các Câu hỏi trắc nghiệm:

Thời gian t	T	2T	3T	4T	5T	6T
Còn lại: N/N_0 hay m/m_0	1/2	1/2 ²	1/2 ³	1/2 ⁴	1/2 ⁵	1/2 ⁶
Đã rã: $(N_0 - N)/N_0$	1/2	3/4	7/8	15/16	31/32	63/64
Tỉ lệ % đã rã	50%	75%	87,5%	93,75%	96,875%	98,4375%
Tỉ lệ (tỉ số) hạt đã rã và còn lại	1	3	7	15	31	63
Tỉ lệ (tỉ số) hạt còn lại và đã bị phân rã	1	1/3	1/7	1/15	1/31	1/63

2. Tính khối lượng hạt nhân con tạo thành và thể tích khí hêli sinh ra (phóng xạ α):

$$m_{\text{con}} = m_{\text{tạo thành}} = \frac{\Delta m \cdot A_{\text{con}}}{A_{\text{me}}}; V_{\alpha} = \frac{\Delta m}{A_{\text{me}}} \cdot 22,4$$

3. Tính thời gian và tính tuổi:

a) Tính thời gian khi cho biết N_0 hoặc m_0 hoặc các dữ kiện khác mà ta tìm được N hoặc m

$$t = T \cdot \log_2 \left(\frac{N_0}{N} \right) = T \log_2 \left(\frac{m_0}{m} \right)$$

\Rightarrow Công thức trên còn dùng để tính tuổi thực vật nhờ định vị C14: lúc đó ta xem N_0 là số nguyên tử có trong mẫu sống, N là số nguyên tử trong mẫu cổ.

b) Tính thời gian khi cho biết tỉ số $\frac{N_c}{N_m}$ hoặc $\frac{m_c}{m_m}$

$$t = T \cdot \log_2 \left(1 + \frac{N_{\text{con}}}{N_{\text{me}}} \right) = T \cdot \log_2 \left(1 + \frac{m_{\text{con}} \cdot A_{\text{me}}}{m_{\text{me}} \cdot A_{\text{con}}} \right)$$

→ Công thức trên còn dùng để tính tuổi khoáng vật: đá, quặng Poloni, ...

4. Tính chu kì bằng máy đếm xung:

Một mẫu phóng xạ ${}^A_Z X$ ban đầu trong t_1 phút có ΔN_1 hạt nhân bị phân rã, sau đó t phút (kể từ lúc $t = 0$) trong t_2 phút có ΔN_2 hạt nhân bị phân rã. Ta có chu kì bán rã chất phóng xạ:

$$T = \frac{t}{\log_2 \left(\frac{\Delta N_1 \cdot t_2}{\Delta N_2 \cdot t_1} \right)} \quad \text{Nếu } t_2 = t_1 \text{ thì: } T = \frac{t}{\log_2 \left(\frac{\Delta N_1}{\Delta N_2} \right)}$$

5. Bài toán hai chất phóng xạ với chu kì bán rã khác nhau hoặc các bài toán khác:

Viết biểu thức số hạt hoặc khối lượng còn lại của các chất phóng xạ

Thiết lập tỉ số của số hạt hoặc khối lượng các chất phóng xạ

6. Các loại tia phóng xạ:

	Phóng xạ Alpha (α)	Phóng xạ Beta: có 2 loại là β^- và β^+	Phóng xạ Gamma (γ)
Bản chất	Là dòng hạt nhân Hêli ${}^4_2\text{He}$	β^- : là dòng electron (${}^0_{-1}\text{e}$) β^+ : là dòng positron (${}^0_{+1}\text{e}$)	Là sóng điện từ có λ rất ngắn ($\lambda \leq 10^{-11}\text{m}$), cũng là dòng photon có năng lượng cao.
Phương trình	${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2\text{He}$ Rút gọn: ${}^A_Z X \xrightarrow{\alpha} {}^{A-4}_{Z-2} Y$ Vd: ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$ Rút gọn ${}^{226}_{88}\text{Ra} \xrightarrow{\alpha} {}^{222}_{86}\text{Rn}$	β^- : ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1}\text{e}$ Ví dụ: ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$ β^+ : ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} Y + {}^0_{+1}\text{e}$ Ví dụ: ${}^{12}_7\text{C} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^0_{+1}\text{e}$	Sau phóng xạ α hoặc β xảy ra quá trình chuyển từ trạng thái kích thích về trạng thái cơ bản → phát ra photon.
Tốc độ	$v \approx 2.10^7 \text{ m/s}$.	$v \approx c = 3.10^8 \text{ m/s}$.	$v = c = 3.10^8 \text{ m/s}$.
Khả năng Ion hóa	Mạnh	Mạnh nhưng yếu hơn tia α	Yếu hơn tia α và β
Khả năng đâm xuyên	+ $S_{\max} \approx 8\text{cm}$ trong không khí; + Xuyên qua vài μm trong vật rắn.	+ $S_{\max} \approx$ vài m trong không khí. + Xuyên qua kim loại dày vài mm.	+ Đâm xuyên mạnh hơn tia α và β . + Có thể xuyên qua vài m bê-tông hoặc vài cm chì.
Trong điện trường	Lệch	Lệch nhiều hơn tia alpha	Không bị lệch
Chú ý	Trong chuỗi phóng xạ α thường kèm theo phóng xạ β nhưng không tồn tại	Còn có sự tồn tại của hai loại hạt ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} Y + {}^0_{+1}\text{e} + {}^0_0\nu$ neutrino.	Không làm thay đổi hạt nhân.

	đồng thời hai loại β .	${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1} e + {}^0_0 \bar{\nu}$	
		phản neutrino	

CÁC VÍ DỤ ĐIỂN HÌNH

Ví dụ 1: Chất phóng xạ ${}^{210}\text{Po}$, ban đầu có 2,1g. Xác định số hạt nhân ban đầu?

- A. $6,02 \cdot 10^{23}$ hạt B. $3,01 \cdot 10^{23}$ hạt C. $6,02 \cdot 10^{22}$ hạt D. $6,02 \cdot 10^{21}$ hạt

Giải

$$\text{Áp dụng: } N = \frac{m}{M} \cdot N_A = \frac{2,1}{210} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,02 \cdot 10^{21}$$

\Rightarrow Chọn đáp án D

Ví dụ 2: ${}^{210}\text{Po}$ có chu kì bán rã là 138 ngày, ban đầu có 10^{20} hạt. Hỏi sau 414 ngày còn lại bao nhiêu hạt?

- A. $3,33 \cdot 10^{20}$ hạt B. $1,25 \cdot 10^{20}$ hạt C. $1,25 \cdot 10^{19}$ hạt D. $1,25 \cdot 10^{18}$ hạt

Giải

$$\text{Ta có: } N = \frac{N_0}{2^k} = \frac{10^{20}}{2^{\frac{414}{138}}} = 1,25 \cdot 10^{18}$$

\Rightarrow Chọn đáp án D

Ví dụ 3: ${}^{210}\text{Po}$ có chu kì bán rã 138 ngày, ban đầu có 20g. Hỏi sau 100 ngày còn lại bao nhiêu hạt?

- A. 10g B. 12,1g C. 11,2g D. 5g

Giải

$$\text{Ta có: } m = \frac{m_0}{2^k} = \frac{20}{2^{\frac{100}{138}}} = 12,1(\text{g})$$

\Rightarrow Chọn đáp án B

Ví dụ 4: Một chất phóng xạ có chu kì bán rã là 200 ngày. Ban đầu có 100g hỏi sau bao lâu chất phóng xạ trên còn lại 20g?

- A. 464,4 ngày B. 400 ngày C. 235 ngày D. 138 ngày

Giải

$$\text{Ta có: } t = T \cdot \log_2 \frac{m_0}{m} = 464,4 \text{ ngày}$$

\Rightarrow Chọn đáp án A

Ví dụ 5: Một chất phóng xạ có chu kì bán rã là 200 ngày, tại thời điểm t lượng chất còn lại là 20%. Hỏi sau bao lâu lượng chất còn lại 5%?

- A. 200 ngày B. 40 ngày C. 400 ngày D. 600 ngày

Giải

Ban đầu còn lại 20%, đến khi còn lại 5% tức là giảm 4 lần \Rightarrow Sau 2 chu kì bán rã. $t = 2T = 2 \cdot 200 = 400$ ngày.

\Rightarrow Chọn đáp án C

Ví dụ 6: ^{238}U phân rã thành ^{206}Pb với chu kỳ bán rã $4,47.10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện chứa 46,97mg ^{238}U và 2,315mg ^{206}Pb . Giả sử khối đá khi mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ^{238}U . Tuổi của khối đá đó hiện nay là bao nhiêu?

- A. $\approx 2,6.10^9$ năm B. $\approx 2,5.10^6$ năm C. $\approx 3,57.10^8$ năm D. $\approx 3,4.10^7$ năm

Giải

Gọi m_0 là số hạt ban đầu của Uranni. Gọi N là số hạt còn lại tại thời điểm nghiên cứu

$$m_U = \frac{m_0}{2^k}$$

$$\Delta m_U = m_0 - m = m_0 \left(1 - \frac{1}{2^k}\right)$$

$$\Rightarrow \Delta n_U = \frac{\Delta m}{M_U} = n_{\text{pb}} \text{ tạo thành}$$

$$m_{\text{pb}} = n_{\text{pb}} \cdot M_{\text{pb}} = \frac{\Delta m}{M_U} M_{\text{pb}} = \frac{m_0 \left(1 - \frac{1}{2^k}\right) \cdot M_{\text{pb}}}{M_U} = \frac{m_0 (2^k - 1) \cdot M_{\text{pb}}}{2^k \cdot M_U}$$

$$\Rightarrow \frac{m_U}{m_{\text{pb}}} = \frac{\frac{m_0}{2^k}}{\frac{m_0 (2^k - 1) \cdot M_{\text{pb}}}{2^k \cdot M_U}} = \frac{M_U}{(2^k - 1) \cdot M_{\text{pb}}}$$

$$\Rightarrow (2^k - 1) = \frac{M_U \cdot m_{\text{pb}}}{m_U \cdot M_{\text{pb}}} \Rightarrow 2^k = 1 + \frac{M_U \cdot m_{\text{pb}}}{m_U \cdot M_{\text{pb}}} = 1,056943$$

$$\Rightarrow k = \log_2 1,056943 = 0,0798975$$

$$\Rightarrow t = 3,57.10^8 \text{ năm}$$

\Rightarrow **Chọn đáp án C**

Ví dụ 7: Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 200 ngày, tại thời điểm t lượng chất còn lại là 20%. Hỏi sau bao lâu lượng chất còn lại 5%?

- A. 200 ngày B. 40 ngày C. 400 ngày D. 600 ngày

Giải

Ban đầu còn lại 20%, đến khi còn lại 5% tức là giảm 4 lần \Rightarrow Sau 2 chu kỳ bán rã.

\Rightarrow **Chọn đáp án C**

Ví dụ 8: ^{238}U phân rã thành ^{206}Pb với chu kỳ bán rã $4,47.10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện chứa 46,97mg ^{238}U và 2,315mg ^{206}Pb . Giả sử khối đá khi mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ^{238}U . Tuổi của khối đá đó hiện nay là bao nhiêu?

- A. $\approx 2,6.10^9$ năm B. $\approx 2,5.10^6$ năm C. $\approx 3,57.10^8$ năm D. $\approx 3,4.10^7$ năm

Giải

Gọi m_0 là số hạt ban đầu của Uranni. Gọi N là số hạt còn lại tại thời điểm nghiên cứu

$$m_U = \frac{m_0}{2^k}$$

$$\Delta m_U = m_0 - m = m_0 \left(1 - \frac{1}{2^k} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta n_U = \frac{\Delta m}{M_U} = n_{pb} \text{ tạo thành}$$

$$m_{pb} = n_{pb} \cdot M_{pb} = \frac{\Delta m}{M_U} M_{pb} = \frac{m_0 \left(1 - \frac{1}{2^k} \right) \cdot M_{pb}}{M_U} = \frac{m_0 (2^k - 1) \cdot M_{pb}}{2^k \cdot M_U}$$

$$\Rightarrow \frac{m_U}{m_{pb}} = \frac{\frac{m_0}{2^k}}{\frac{m_0 (2^k - 1) \cdot M_{pb}}{2^k \cdot M_U}} = \frac{M_U}{(2^k - 1) \cdot M_{pb}}$$

$$\Rightarrow 2^k - 1 = \frac{M_U \cdot m_{pb}}{m_U \cdot M_{pb}} \Rightarrow 2^k = 1 + \frac{M_U \cdot m_{pb}}{m_U \cdot M_{pb}}$$

$$\Rightarrow t = T \log_2 \left(\frac{M_U \cdot m_{pb}}{m_U \cdot M_{pb}} \right)$$

\Rightarrow Thay số vào ta tính ra được $3,57 \cdot 10^8$ năm

\Rightarrow **Chọn đáp án C**

II. BÀI TẬP

Bài 1: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về hiện tượng phóng xạ?

- A. Trong phóng xạ α , hạt nhân con có số neutron nhỏ hơn số neutron của hạt nhân mẹ.
- B. Trong phóng xạ β^- , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton khác nhau.
- C. Trong phóng xạ β , có sự bảo toàn điện tích nên số proton được bảo toàn.
- D. Trong phóng xạ β^+ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số neutron khác nhau.

Bài 2: Tính chất nào sau đây không phải là tính chất chung của các tia α , β , γ ?

- A. Có khả năng ion hóa không khí
- B. Bị lệch trong điện trường hoặc từ trường
- C. Có tác dụng làm đen kính ảnh
- D. Có mang năng lượng

Bài 3: Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tia β^- gồm các electron nên không thể phóng ra từ hạt nhân vì hạt nhân tích điện dương
- B. Tia β gồm các hạt cùng khối lượng với electron và mang điện tích dương $+e$
- C. Tia α gồm các hạt nhân của nguyên tử heli
- D. Tia α lệch trong điện trường ít hơn tia β

Bài 4: Có thể tăng hằng số phóng xạ λ của đồng vị phóng xạ bằng cách:

- A. Đặt nguồn phóng xạ đó vào trong từ trường mạnh
- B. Đặt nguồn phóng xạ đó vào trong điện trường mạnh
- C. Đốt nóng nguồn phóng xạ đó
- D. Hiện nay chưa có cách nào để thay đổi hằng số phóng xạ

Bài 5: Thực chất của phóng xạ gamma là:

- A. Hạt nhân bị kích thích bức xạ photon
- B. Dịch chuyển giữa các mức năng lượng ở trạng thái dừng trong nguyên tử.
- C. Do tương tác giữa electron và hạt nhân làm phát ra bức xạ hãm
- D. Do electron trong nguyên tử dao động bức xạ ra dưới dạng sóng điện từ

Bài 6: Một hạt nhân nguyên tử phóng xạ lần lượt một tia α , rồi một tia β^- thì hạt nhân nguyên tử sẽ biến đổi thế nào?

- A. số khối giảm 4, số proton giảm 2
- B. số khối giảm 4, số proton giảm 1
- C. số khối tăng 4, số proton giảm 1
- D. số khối giảm 3, số proton tăng 1

Bài 7: Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Tia α lệch về bản âm của tụ điện.
- B. Tia α là hạt nhân nguyên tử Heli.
- C. Tia β^- phát ra từ lớp vỏ nguyên tử vì nó là electron.
- D. Tia γ là sóng điện từ.

Bài 8: Chọn câu sai?

- A. Sau khoảng thời gian bằng hai lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ còn lại một phần tư khối lượng ban đầu
- B. Sau khoảng thời gian bằng ba lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ còn lại một phần chín khối lượng chất ban đầu.
- C. Sau khoảng thời gian bằng ba lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ còn lại một phần tám khối lượng chất ban đầu.
- D. Sau khoảng thời gian bằng hai lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ bị phân rã ba phần tư khối lượng chất ban đầu.

Bài 9: Các tia sau đây tia nào xuyên qua được tấm chì dày cỡ cm?

- A. Tia tử ngoại và tia hồng ngoại
- B. Tia X và tia gamma
- C. Tia gamma
- D. Tia X và tia tử ngoại

Bài 10: Biến đổi của proton thành neutron xảy ra trong lòng hạt nhân của sự phóng xạ nào dưới đây?

- A. β^+
- B. β^-
- C. γ
- D. α

Bài 11: Ai là người đầu tiên thực hiện phản ứng hạt nhân nhân tạo?

- A. Becqueren
- B. Marie Curie
- C. Rutherford
- D. Pierre Curie

Bài 12: Tia phóng xạ không bị lệch trong điện trường là:

- A. tia α
- B. Tia β^-
- C. Tia γ
- D. Tia β^+

Bài 13: Hạt nhân phân $^{23}_{11}\text{Na}$ rã β^- tạo thành hạt nhân X. Biết chu kỳ bán rã của $^{23}_{11}\text{Na}$ là 15 giờ. Thời gian để tỉ số giữa số hạt nhân X và số hạt nhân Na bằng 0,5 là:

- A. 23,8 h
- B. 7,5 h
- C. 15 h
- D. 8,8 h

Bài 14: Pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ là chất phóng xạ α tạo thành hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$. Chu kỳ bán rã của $^{210}_{84}\text{Po}$ là 140 ngày. Sau thời gian $t = 420$ ngày (kể từ thời điểm bắt đầu khảo sát) người ta thu được 10,3g chì. Tính khối lượng Po tại $t = 0$?

- A. 13 g
- B. 12 g
- C. 14 g
- D. Một kết quả khác

Bài 15: Giả sử sau 3 giờ phóng xạ (kể từ thời điểm ban đầu) số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ còn lại bằng 25% số hạt nhân ban đầu. Chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ đó bằng:

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

Bài 16: Cho phản ứng hạt nhân: $hf + {}_4^9\text{Be} \rightarrow 2{}_2^4\text{He} + n$. Lúc đầu có 27g beri. Thể tích khí hêli tạo thành ở điều kiện tiêu chuẩn sau hai chu kì bán rã là:

- A. 50,4 lít B. 134,4 lít C. 100,8 lít D. 67,2 lít

Bài 17: Pôlôni ($A = 210, Z = 84$) phóng xạ α tạo thành chất Pb. Sau 4 chu kì phân rã tỉ số giữa khối lượng Pôlôni và khối lượng Pb là:

- A. 0,0625 B. 0,068 C. 0,01 D. 0,0098

Bài 18: Ban đầu có một mẫu ${}_{84}^{210}\text{Po}$ nguyên chất, sau một thời gian nó phóng xạ α và chuyển thành hạt nhân chì ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ bền với chu kì bán rã 138 ngày. Xác định tuổi của mẫu chất trên biết rằng thời điểm khảo sát thì tỉ số giữa khối lượng của Pb và Po có trong mẫu là 0,4?

- A. 65 ngày B. 68 ngày C. 69 ngày D. 70 ngày

Bài 19: Hạt nhân ${}_{84}^{210}\text{Po}$ là chất phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Tại thời điểm t, tỉ lệ giữa số hạt Pb và số hạt Po trong mẫu là 5. Khi đó, tỉ lệ giữa khối lượng Pb và khối lượng Po trong mẫu là:

- A. 5,097 B. 0,204 C. 4,905 D. 0,196

Bài 20: Chất phóng xạ ${}_{84}^{210}\text{Po}$ phóng xạ α rồi trở thành ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Dùng một mẫu Po ban đầu có 1g, sau 365 ngày đem mẫu phóng xạ trên tạo ra lượng khí hêli có thể tích là $V = 89,5\text{cm}^3$ ở điều kiện tiêu chuẩn. Chu kì bán rã của Po là:

- A. 138,5 ngày đêm B. 58,7 ngày đêm C. 1444 ngày đêm D. 138 ngày đêm

Bài 21: Quá trình biến đổi từ ${}_{92}^{238}\text{U}$ thành ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ chỉ xảy ra phóng xạ α và β^- . Số lần phóng xạ α và β^- lần lượt là:

- A. 8 và 10 B. 8 và 6 C. 10 và 6 D. 6 và 8

Bài 22: Một chất phóng xạ sau 40 ngày giảm đi $3/4$ số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của chất này là:

- A. 15 ngày B. 5 ngày C. 24 ngày D. 20 ngày

Bài 23: Giả sử sau một giờ phóng xạ (kể từ thời điểm ban đầu), số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ còn lại bằng 25% số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của đồng vị phóng xạ đó bằng:

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

Bài 24: Đồng vị ${}_{27}^{60}\text{Co}$ là chất phóng xạ β^- với chu kì bán rã $T = 5,33$ năm, ban đầu một lượng Co có khối lượng m_0 . Sau một năm, lượng Co này sẽ bị phân rã:

- A. 27,8% B. 30,2% C. 12,2% D. 42,7%

Bài 25: ${}_{11}^{24}\text{Na}$ là chất phóng xạ có chu kì bán rã 15 h. Sau khi chịu phóng xạ β^- thì biến thành chất X. Lúc đầu có một khối ${}_{11}^{24}\text{Na}$ nguyên chất. Thời gian để tỉ số khối lượng chất X và ${}_{11}^{24}\text{Na}$ bằng 0,75 là:

- A. 22,1 h B. 8,6 h C. 10,1 h D. 12,1 h

Bài 26: Thời gian để số hạt nhân của một chất phóng xạ giảm đi e lần là 199,1 ngày. Chu kì bán rã của chất phóng xạ này là:

- A. 199,1 ngày B. 138 ngày C. 99,55 ngày D. 40 ngày

Bài 27: Giả sử sau 18 giờ phóng xạ (kể từ thời điểm ban đầu) số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ còn lại bằng 12,5% số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của đồng vị phóng xạ đó bằng:

- A. 8 giờ B. 2 giờ. C. 3 giờ. D. 6 giờ.

Bài 28: Cho chùm neutron bắn phá đồng vị bền $^{55}_{25}\text{Mn}$ ta thu được đồng vị phóng xạ $^{56}_{25}\text{Mn}$. Đồng vị phóng xạ $^{56}_{25}\text{Mn}$ có chu kỳ bán rã $T = 2,5\text{h}$ và phát xạ tia β^- . Sau quá trình bắn phá $^{55}_{25}\text{Mn}$ bằng neutron kết thúc người ta thấy trong mẫu trên tỉ số giữa số nguyên tử $^{55}_{25}\text{Mn}$ và số lượng nguyên tử $^{55}_{25}\text{Mn} = 10^{-10}$. Sau 10 giờ tiếp đó thì tỉ số giữa nguyên tử của hai loại hạt trên là:

- A. $1,25 \cdot 10^{-11}$ B. $3,125 \cdot 10^{-12}$ C. $6,25 \cdot 10^{-12}$ D. $2,5 \cdot 10^{-11}$

Bài 29: Chất phóng xạ pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia α và biến đổi thành chì $^{206}_{82}\text{Pb}$. Cho chu kỳ bán rã của $^{210}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày. Ban đầu ($t = 0$) có một mẫu pôlôni nguyên chất. Tại thời điểm t_1 , tỉ số giữa số hạt nhân pôlôni và số hạt nhân chì trong mẫu là $1/7$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 276$ ngày, tỉ số giữa số hạt nhân pôlôni và số hạt nhân chì trong mẫu là:

- A. $1/15$ B. $1/9$ C. $1/31$ D. $1/32$

Bài 30: Chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã T_1 , chất phóng xạ Y có chu kỳ bán rã T_2 . Biết $T_2 = 2T_1$. Trong cùng 1 khoảng thời gian, nếu chất phóng xạ Y có số hạt nhân còn lại bằng $1/4$ số hạt nhân ban đầu thì số hạt nhân X bị phân rã bằng:

- A. $7/8$ số hạt nhân X ban đầu B. $1/16$ số hạt nhân X ban đầu
C. $15/16$ số hạt nhân X ban đầu D. $1/8$ số hạt nhân X ban đầu

Bài 31: Trong một mẫu quặng urani, người ta tìm thấy có lẫn chì $^{206}_{82}\text{Pb}$ cùng với $^{238}_{92}\text{U}$ với tỉ lệ cứ 10 nguyên tử Urani thì có hai nguyên tử chì. Tính tuổi của quặng. Cho rằng lúc hình thành quặng không có chì và chì trong quặng chỉ do urani phân rã thành; chu kỳ bán rã của urani là $4,5 \cdot 10^9$ năm.

- A. $6,84 \cdot 10^8$ năm B. $6,19 \cdot 10^8$ năm C. $1,18 \cdot 10^9$ năm D. $1,45 \cdot 10^9$ năm

Bài 32: Hiện nay trong quặng urani có lẫn U^{238} và U^{235} theo tỉ lệ số nguyên tử là $140:1$. Giả thiết từ thời điểm hình thành Trái Đất tỉ lệ là $1:1$. Biết chu kỳ bán rã của U^{238} và U^{235} lần lượt là $T_1 = 4,5 \cdot 10^9$ năm, $T_2 = 7,13 \cdot 10^8$ năm. Tuổi của Trái Đất hiện nay là:

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

Bài 33: Pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ là chất phóng xạ α tạo thành hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$. Chu kỳ bán rã của $^{206}_{82}\text{Pb}$ là 140 ngày. Thời điểm t để tỉ lệ giữa khối lượng Pb và Po là $0,8$ bằng:

- A. 120,25 ngày B. 120,45 ngày C. 120,15 ngày D. 120,75 ngày

Bài 34: 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 là:

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

Bài 35: Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 360 giờ. Khi lấy ra sử dụng thì khối lượng chỉ còn $1/32$ khối lượng lúc mới nhận về. Thời gian từ lúc mới nhận về đến lúc sử dụng:

- A. 100 ngày B. 80 ngày C. 75 ngày D. 50 ngày

Bài 36: Một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ bằng $1,44 \cdot 10^{-3}$ (1/giờ). Sau thời gian bao lâu thì 75% số hạt nhân ban đầu bị phân rã hết?

- A. 36 ngày B. 37,4 ngày C. 39,2 ngày D. 40,1 ngày

III. HƯỚNG DẪN GIẢI, ĐÁP ÁN

Bài 1: Chọn đáp án C

Bài 2: Chọn đáp án B

Bài 3: Chọn đáp án A

Bài 4: Chọn đáp án D

Bài 5: Chọn đáp án B

Bài 6: Chọn đáp án C

Bài 7: Chọn đáp án C

Bài 8: Chọn đáp án B

Bài 9: Chọn đáp án C

Bài 10: Chọn đáp án A

Bài 11: Chọn đáp án C

Bài 12: Chọn đáp án C

Bài 13: Chọn đáp án D

Bài 14: Chọn đáp án B

Bài 15: Chọn đáp án B

Bài 16: Chọn đáp án C

Bài 17: Chọn đáp án B

Bài 18: Chọn đáp án B

Bài 19: Chọn đáp án C

Bài 20: Chọn đáp án A

Bài 21: Chọn đáp án B

Bài 22: Chọn đáp án D

Bài 23: Chọn đáp án D

Bài 24: Chọn đáp án C

Bài 25: Chọn đáp án D

Bài 26: Chọn đáp án B

Bài 27: Chọn đáp án D

Bài 28: Chọn đáp án C

Bài 29: Chọn đáp án C

Bài 30: Chọn đáp án C

Bài 31: Chọn đáp án C

Bài 32: Chọn đáp án B

Bài 33: Chọn đáp án B

Bài 34: Chọn đáp án B

Bài 35: Chọn đáp án C

Bài 36: Chọn đáp án D