

1. Стала розпаду ядер атомів радіоактивного Торію-229 дорівнює  $3 \cdot 10^{-12} \text{ с}^{-1}$ . Якою є активність радіоактивного препарату, якщо в ньому міститься  $1,5 \cdot 10^{28}$  атомів Торію-229?

**Дано:**

$$\lambda = 3 \cdot 10^{-12} \text{ с}^{-1}$$

$$N = 1,5 \cdot 10^{28}$$

$A - ?$

**Розв'язання**

$$A = \lambda N; \quad [A] = \text{с}^{-1} \cdot 1 = \text{Бк}$$

$$A = 3 \cdot 10^{-12} \cdot 1,5 \cdot 10^{28} = 4,5 \cdot 10^{16} \text{ (Бк)}$$

**Відповідь:**  $A = 4,5 \cdot 10^{16} \text{ Бк}$ .

2. Стала розпаду радіоактивного Урану-235 дорівнює  $3,14 \cdot 10^{-17} \text{ с}^{-1}$ . Скільки атомів Урану-235 міститься в радіоактивному препараті, якщо його активність складає 157 Бк?

**Дано:**

$$\lambda = 3,14 \cdot 10^{-17} \text{ с}^{-1}$$

$$A = 157 \text{ Бк}$$

$N - ?$

**Розв'язання**

$$A = \lambda N \quad \Rightarrow \quad N = \frac{A}{\lambda}; \quad [N] = \frac{\text{Бк}}{\text{с}^{-1}} = \frac{\text{с}^{-1}}{\text{с}^{-1}} = 1$$

$$N = \frac{157}{3,14 \cdot 10^{-17}} = 50 \cdot 10^{17}$$

**Відповідь:**  $N = 5 \cdot 10^{18}$  атомів.

3. Стала розпаду радіоактивного Торію-230 дорівнює  $2,7 \cdot 10^{-13} \text{ с}^{-1}$ . Скільки розпадів відбудеться за 10 с у радіоактивному препараті Торію-230, якщо в ньому міститься  $7,5 \cdot 10^{24}$  атомів? Активність Торію-230 протягом цього часу вважайте незмінною.

**Дано:**

$$\lambda = 2,7 \cdot 10^{-13} \text{ с}^{-1}$$

$$t = 10 \text{ с}$$

$$N = 7,5 \cdot 10^{24}$$

$N_{\text{розп.}} - ?$

**Розв'язання**

Оскільки кількість ядер, що розпалися за 1 секунду, дорівнює активності препарату, то знаючи активність  $A$ , знайдемо скільки ядер розпалося за 10 с.

$$N_{\text{розп.}} = At; \quad A = \lambda N \Rightarrow N_{\text{розп.}} = \lambda N t$$

$$[N_{\text{розп.}}] = \text{с}^{-1} \cdot 1 \cdot \text{с} = 1$$

$$N_{\text{розп.}} = 2,7 \cdot 10^{-13} \cdot 7,5 \cdot 10^{24} \cdot 10 = 20,25 \cdot 10^{12}$$

**Відповідь:**  $N_{\text{розп.}} = 2 \cdot 10^{13}$ .

4. Активність препарату Радону на початку дослідження становила 1500 Бк. Якою стане активність цього препарату коли розпадається 75 % всіх атомів Радону?

**Дано:**

$$A_0 = 1500 \text{ Бк}$$

$$N = 0,25 N_0$$

$A - ?$

**Розв'язання**

$$A_0 = \lambda N_0; \quad A = \lambda N = \lambda \cdot 0,25 N_0$$

$$\frac{A_0}{A} = \frac{\lambda N_0}{\lambda \cdot 0,25 N_0} = \frac{1}{0,25} = 4 \quad \Rightarrow \quad A = \frac{A_0}{4}$$

$$A = \frac{1500 \text{ Бк}}{4} = 375 \text{ Бк}$$

**Відповідь:**  $A = 375 \text{ Бк}$ .

5. Період напіврозпаду Цезію-137 дорівнює 30 рокам. Яка частина атомів цього ізотопу залишиться після 180 років?

**Дано:**

$$T_{1/2} = 30 \text{ років}$$

$$t = 180 \text{ років}$$

$$\frac{N}{N_0} = ?$$

**Розв'язання**

$$N_{\text{розп.}} = \frac{t}{T_{1/2}}; \quad N_{\text{розп.}} = \frac{180 \text{ років}}{30 \text{ років}} = 6$$

За час, який дорівнює періоду напіврозпаду, кількість радіоактивного елемента зменшується в 2 рази.

Тобто кількість атомів Цезію-137 зменшилася у  $2^6 = 64$  рази.

**Відповідь:**  $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{64}$ .