

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG VII

VII.1. Câu B. VII.2. Câu C. VII.3. Câu D. VII.4. Câu B.
VII.5. Câu C.

$$N_{1,5T} = N_0 e^{-1,5\lambda T} = \frac{N_0}{e^{1,5\lambda T}} = \frac{N_0}{e^{\frac{3\text{Ln}2}{2T}T}} = \frac{N_0}{\left[(e^{\text{Ln}2})^3 \right]^{\frac{1}{2}}} = \frac{N_0}{2\sqrt{2}}$$

VII.6. Câu D. VII.7. Câu C. VII.8. Câu D.
VII.9. Câu A. VII.10. Câu D.

VII.11. Độ hụt khối ứng với một hạt nhân heli :

$$(2,1,0073 \text{ u} + 2,1,0087 \text{ u}) - 4,0015 \text{ u} = 0,0305 \text{ u}$$

Năng lượng toả ra khi tạo ra một hạt nhân heli ;

$$0,0305 \cdot 931 = 28,3955 \text{ MeV}$$

Năng lượng toả ra khi tạo thành 1 mol heli :

$$28,3955 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 171 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$$

VII.12. Gọi N_0 là số hạt nhân urani lúc ban đầu ; N_t là số hạt nhân urani lúc t mà ta nghiên cứu : $N_t = 1,188 \cdot 10^{20}$ hạt = $118,8 \cdot 10^{18}$ hạt ; số hạt nhân chì lúc t là : $N_0 - N_t = 6,239 \cdot 10^{18}$ hạt.

Từ đó suy ra : $N_0 = (6,239 + 118,8) \cdot 10^{18}$ hạt = $125,039 \cdot 10^{18}$ hạt

Mặt khác, ta lại có : $N_t = N_0 e^{-t} e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{t}{T} \text{Ln}2}$

$$\frac{1}{e^{\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{T}}} = \frac{N_t}{N_0} \Rightarrow e^{\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{T}} = \frac{N_0}{N_t} = \frac{125,039}{118,8} = 1,0525$$

Lấy log Nê-pe hai vế, ta được :

$$\frac{t}{T} \text{Ln}2 = 0,051183$$

$$\Rightarrow t = \frac{0,051183}{0,693} T = 0,07386 T = 0,07386 \cdot 4,47 \cdot 10^9 = 0,3301 \cdot 10^9$$

Tuổi của khối đá là $t = 3,3 \cdot 10^8$ năm.

VII.13. Độ dôi khối của các hạt nhân sau phản ứng tổng hợp hạt nhân :

$$(m_p + m_n) - (m_\alpha + m_{Al}) = (29,970 + 1,0087) \text{ u} - (4,0015 + 26,974) \text{ u} \\ = 0,0032 \text{ u}$$

Động năng tối thiểu của hạt α để phản ứng này có thể xảy ra :

$$W_{d\alpha\min} = 931.0,0032 \approx 2,98 \text{ MeV}$$

VII.14. Số khối của hạt nhân Y là : $A - 4$.

Theo định luật bảo toàn động lượng, ta có :

$$m_\alpha \vec{v} + m_Y \vec{V} = 0 \Rightarrow 4\vec{v} + (A - 4)\vec{V} = 0 \Rightarrow 4\vec{v} = -(A - 4)\vec{V}$$

V là tốc độ của hạt nhân Y.

Về độ lớn, ta có :
$$V = \frac{4}{A - 4} v.$$

VII.15. a) Độ hụt khối của các hạt nhân trong phản ứng :

$$\Delta m = 2m_D - (m_T + m_H) \\ = 2.2,0136 \text{ u} - (3,016 + 1,0073) \text{ u} = 0,0039 \text{ u}$$

Năng lượng mà một phản ứng toả ra :

$$\Delta E = 931.0,0039 = 3,6309 \text{ MeV}$$

b) Năng lượng có thể thu được, nếu lấy toàn bộ đơteri trong 1 kg nước làm nhiên liệu hạt nhân :

$$E = \frac{3,6309.6,023.10^{23}.1000.1,5.10^{-4}}{18} = 1,822.10^{22} \text{ MeV}$$