

Високий рівень
 7. Унаслідок поділу ядра Урану ${}^{235}_{92}\text{U}$ виділяється близько $3,2 \cdot 10^{-11}$ Дж енергії. Яка маса ядерного палива витрачається за добу блоком атомної електростанції, якщо його потужність 1 ГВт, а ККД 31%? Маса одного атома ${}^{235}_{92}\text{U}$ дорівнює $3,9 \cdot 10^{-25}$ кг.

$$N = \frac{P_{\text{кор}} * t}{Q_0 * \text{ККД}}$$

$$M = M_0 * N = \frac{M_0 * P_{\text{кор}} * t}{Q_0 * \text{ККД}} = \frac{3,9 * 10^{-25} * 1 * 10^9 * 24 * 60 * 60}{3,2 * 10^{-11} * 0,31} \text{ кг} = 3,4 \text{ кг}$$

N – повна кількість ядер

M – маса

P – потужність

t - час

Високий рівень
 7. В ядерному реакторі електростанції за рік витрачається 154 урану. Враховуючи, що під час поділу ядра Урану ${}^{235}_{92}\text{U}$ звільняється $3,2 \cdot 10^{-11}$ Дж енергії, а ККД при виробництві електроенергії дорівнює 25%, визначити потужність електростанції. Маса атома ${}^{235}_{92}\text{U}$ дорівнює $3,9 \cdot 10^{-25}$ кг.

$$N = \frac{M}{M_0}$$

$$P_{\text{кор}} = \frac{Q_0 * \text{ККД} * N}{t} = \frac{Q_0 * \text{ККД}}{t} * \frac{M}{M_0} = \frac{3,2 * 10^{-11} * 0,25}{365,25 * 24 * 60 * 60} * \frac{154}{3,9 * 10^{-25}} \text{ Вт} =$$

$$= 10^8 \text{ Вт} = 0,1 \text{ ГВт}$$

Високий рівень

7. Поток α -частинок, що мають швидкість $2 \cdot 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, бомбардується свинцева пластинка, маса якої 2 г. На скільки градусів гріється пластинка, якщо в ній загальмується 10^{12} α -частинок. Маса α -частинки дорівнює $6,64 \cdot 10^{-27}$ кг, а питома теплоємність свинцю – $130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$.

$$Q = N \cdot \frac{M_0 v^2}{2} = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{N \cdot M_0 \cdot v^2}{2 \cdot m \cdot c} = \frac{10^{12} \cdot 6,67 \cdot 10^{-27} \cdot (2 \cdot 10^7)^2}{2 \cdot 0,002 \cdot 130} \text{ К} = 5,13 \text{ К} \approx 5 \text{ К}$$

Високий рівень

7. Унаслідок поділу одного ядра Урану ${}_{92}^{235}\text{U}$ виділяється близько $3,2 \cdot 10^{-11}$ Дж енергії. Яка кількість енергії вивільняється під час «спалювання» в ядерному реакторі 1 см^3 цього ізоотопу, якщо густина урану $19 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, а маса одного атома ${}_{92}^{235}\text{U}$ дорівнює $3,9 \cdot 10^{-25}$ г.

$$Q = Q_0 \cdot N$$

$$N = \frac{m}{M_0}$$

$$m = V \cdot \rho$$

$$Q = Q_0 \cdot N = Q_0 \cdot \frac{m}{M_0} = Q_0 \cdot \frac{V \cdot \rho}{M_0} = 3,2 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6} \cdot 19 \cdot 10^3}{3,9 \cdot 10^{-25}} \text{ Дж} =$$
$$= 1,56 \cdot 10^{12} \text{ Дж} = 1560 \text{ ГДж} = 1,56 \text{ ТДж}$$