

## Homework for Chapter 10

Xiping Hu

<https://hxp.plus/>

May 28, 2020

1.  ${}^1_1\text{H}$  和  ${}^1_0\text{n}$  的质量分别为 1.0078252 和 1.0086654 质量单位, 算出  ${}^{12}_6\text{C}$  中每核子的平均结合能(1 原子质量单位 = 931.5 MeV/c<sup>2</sup>).

$$\Delta \bar{E} = [6m_H + 6m_n - 12m_A] c^2 / 12 = 7.6805 \text{ MeV}$$

4. 在考古工作中, 可以从古生物遗骸中  ${}^{14}_6\text{C}$  的含量推算古生物到现在的时间  $t$ . 设  $\rho$  是古生物遗骸中  ${}^{14}_6\text{C}$  和  ${}^{12}_6\text{C}$  存量之比,  $\rho_0$  是空气中  ${}^{14}_6\text{C}$  和  ${}^{12}_6\text{C}$  存量之比, 试推导出下列公式:

$$t = T \frac{\ln(\rho_0/\rho)}{\ln 2},$$

式中  $T$  为  ${}^{14}_6\text{C}$  的半衰期.

$$\frac{\rho}{\rho_0} = \frac{1}{2}^{t/T} \quad \Rightarrow \quad \frac{\rho_0}{\rho} = 2^{t/T} \quad \Rightarrow \quad \ln(\rho_0/\rho) = \frac{t}{T} \ln 2 \quad \Rightarrow \quad t = T \frac{\ln(\rho_0/\rho)}{\ln 2}$$

8. 试计算 1 克  ${}^{235}_{92}\text{U}$  裂变时全部释放的能量约等于多少煤在空气中燃烧所放出的热能(煤的燃烧热约等于  $33 \times 10^6$  焦耳/千克;  $1 \text{ MeV} = 1.6 \times 10^{-13}$  焦耳).

$$\Delta E = 236 \times (8.5 - 7.6) = 212.4 \text{ MeV} = 3.40302 \times 10^{-11} \text{ J}$$

$$E = \frac{m N_A}{M_U} \cdot \Delta E = 8.71753 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

$$m_{\text{coal}} = \frac{E}{33 \times 10^6} = 2641.68 \text{ kg}$$