

핵공학개론 중간고사1

2005.4.19.

문제 1.

$$(1) m(D) = 2.0141u, m(He) = 4.0026 u, m(p) = 1.0073 u, m(n) = 1.0087 u \\ m(e) = 0.00054858 u$$

$$\begin{aligned} \Delta E &= (3 \times m(D) - m(He) - m(p) - m(n) - m(e)) \times c^2 \\ &= (0.2315142) \times (3.0 \times 10^{10})^2 \times 1.66 \times 10^{-24} \\ &\simeq 3.4588 \times 10^{-5} \text{ (ergs)} \\ &= 2.1589 \times 10^7 \text{ (eV)} \\ &= 21.589 \text{ (MeV)} \end{aligned}$$

(2) (중수소 1g에 들어 있는 중수소개수) =

$$\begin{aligned} &\frac{1}{2.0141 \times 1.66 \times 10^{-24}} = 2.99 \times 10^{23} \text{ (#)} \\ \therefore &21.6 \times 10^6 \times 2.99 \times 10^{23} \times 1.6021 \times 10^{-19} / 3 = 3.450 \times 10^{11} \text{ (J)} \\ &= 3.450 \times 10^8 \text{ (KJ)} \end{aligned}$$

문제 2. (1) $100 \times 10^4 \times 0.85 \times 24 \times 365 = 7.446 \times 10^9$ (Kwhs)

(2) $1500 \times 10^4 \times 0.9 \times 24 \times 365 \times 110 \simeq 1.30 \times 10^{13}$ (원)

문제 3. (1) 각속도(w) = $\frac{v}{r}$, $v_1 = 2.19 \times 10^6 \times \frac{2}{1}$ (m/s)

$$r_1 = 5.29 \times 10^{-11} \times \frac{2^2}{1} \text{ (m)}$$

$$\therefore w = \frac{v_1}{r_1} = 1.65 \times 10^{17} \text{ (rad/s)}$$

(2) 최대 선 속력은 n=1일때,

$$v_1 = 2.19 \times 10^6 \times \frac{2}{1} = 4.38 \times 10^6 \text{ (m/s)}$$

$$\frac{v_1}{c} = \frac{4.38 \times 10^6}{3.0 \times 10^8} = 0.0146 \quad 0.0146 \text{ 배}$$



(3) 그림 생략 :: 에너지가 마이너스를 값을 가지는 전자는 원자핵에 구속되어 있다.

(4) 이온화에너지는 $0 - (-13.6 \times 4) = 54.4(\text{eV})$

(5) H의 경우, $\Delta E = (-3.4) - (-13.6) = 10.2(\text{eV})$

$$\lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6.6261 \times 10^{-34} \times 3.0 \times 10^8}{10.2 \times 1.6021 \times 10^{-19}} = 1.216 \times 10^{-7} \quad (\text{m})$$

문제 4.

$$(1) \lambda = \frac{\ln 2}{12.4} = 0.05589$$

$$\exp(-0.05589 \times 3) \simeq 0.8456$$

$$(2) (0.8456)^{15} = 0.0808$$

$$(3) (0.8456)^{12} \times (1 - 0.8456)^3 \times {}_{15}C_3 \simeq 0.2238$$

