

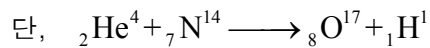
# 핵공학 개론 I 1차 시험 2002. 4. 18

김창효 교수님

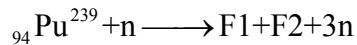
**문제 1. (16 점)** 우라늄의 두 주요동위원소 ( $U^{235}$  와  $U^{238}$ ) 의 존재비가  $N_{238}/N_{235}=138$  이다. 10억년 전 두 동위원소의 비는 얼마였을까? 단,  $U^{235}$  및  $U^{238}$  의 반감기는 각각 7.1억년 및 45억년이다.  $U^{235}$  동위원소가 지금부터 1억년 과 5억년사이에 반드시 붕괴할 확률은 얼마인가?

**문제 2. (16 점)** 이집트의 어느 마을 미이라의 관에서 채취한 나무조각 샘플의  $C^{14}$ 의 activity (활성도)가 지금 막 캐낸 나무의 activity의 2/3였다. 이 미이라의 관은 얼마나 오래 되었을까? 단,  $C^{14}$ 의 반감기는 5570년 이다.

**문제 3. (16 점)** 다음 핵 반응은 Rutherford 가 1919년 처음 발견한 인공 핵변환 실험이다. 이 반응의 Q값(joules)은? 이 반응이 일어나기위해 알파입자가 가져야 할 최소 운동에너지는?



**문제 4. (16점)** 다음은  $\text{Pu}^{239}$  의 핵 분열 반응을 나타낸다



- (가) F1 , F2를 무엇이라 하는가?
- (나) 이들이 원전의 안전에 어떤 영향을 미치는가?
- (다) 만약 이들 두 원자핵종의 전하 및 질량이 각각 3:2라면 이들은 어떤 동위원소 인가?

**문제 5. (20 점)** (가) 임계질량이란? 오클로 (Oklo) 현상이란?

- (나) isotones란? Isomers란 ? 예를 들수 있겠는가?
- (다) 원전사업의 타당성을 다섯가지 이상으로 논하라
- (라) 원전사업을 반대하는 다섯가지 이유를 들어라

**문제 6. (16 점)**  ${}_4\text{Be}^7$  가 K 궤도의 전자를 잡아먹고 뉴트리노를 내면서  ${}_3\text{Li}^7$  으로 변했다. 이 반응을 무엇이라고 부르는가? 이 반응을 기호로 나타내고 반응의 Q값 (Joules)을 구하라.

참고자료

$$M({}_2\text{He}^4) = 4.0026 \text{ u}, \quad M({}_7\text{N}^{14}) = 14.00307 \text{ u}, \quad M({}_8\text{O}^{17}) = 16.99914,$$

$$M({}_1\text{H}^1) = 1.00797 \text{ u}, \quad M({}_4\text{Be}^7) = 7.01915 \text{ u}, \quad M({}_3\text{Li}^7) = 7.01601 \text{ u}, \quad m_0 = 0.0005486 \text{ u}$$

$$1 \text{ u} = 1.660438 \times 10^{-24} \text{ gram}$$