

# 원자로이론1 중간고사

1995.5.8

1. 임의의 구형 원자로가  $\text{Pu}^{239}$  와  $\text{Na}^{23}$  이 체적비로 각각 8%와 92%로 균질하게 혼합되어 있다. 다음 자료를 이용하여 아래 질문에 답하라.  
단, 원자로 내부에 열중성자만 있고 이 열중성자는 단일 에너지를 가진다고 가정한다.

$$\text{Pu}^{239} \text{의 밀도} : 19.6 \text{ g/cm}^3 \qquad \text{Na}^{23} \text{의 밀도} : 0.97 \text{ g/cm}^3$$

$$\delta_a(\text{Pu}^{239}) = 2.11\text{b} \qquad \delta_a(\text{Na}^{23}) = 0.0008\text{b}$$

$$\delta_t(\text{Pu}^{239}) = 1.85\text{b}$$

$$v(\text{Pu}^{239}) = 2.98$$

$$\delta_{tr}(\text{Pu}^{239}) = 6.8 \text{ b} \qquad \delta_{tr}(\text{Na}^{23}) = 3.3 \text{ b}$$

- (a) 상기 원자로의 임계반경을 계산하여라.  
(b) 원자로내에서 생성된 핵분열 중성자가 원자로 내부에서 흡수되는 확률을 계산하여라.  
(c) 상기 원자로의 중성자 유효 증배 계수를 계산하여라.

2. Consider a finite slab of a nonmultiplying medium of thickness  $2a$ (infinite in the other two directions) containing a uniform plane source of neutrons  $S$  neutrons/cm<sup>2</sup>/sec located on the center of slab (zero of the coordinate system)

- (a) Develop an expression for the flux distribution across the slab with boundary conditions. Neglect the extrapolation distance and use hyperbolic functions.  
(b) Derive an expression for the number of neutrons that leak per second from 1 cm<sup>2</sup> on both sides of the slab discussed above.  
(c) What is the probability that a source neutron will leak from the slab.

3. 무한 매질 속에 등방적으로 단위시간당  $S$ 개의 중성자를 내는 점원이 있을 때 확산방정식을 쓰고 그 해를 구하여라. 이 중성자 속을 이용하여 중성자의 확산 길이 제곱이 중성자가 흡수되기까지 움직이게 되는 평균제곱거리의  $1/6$ 이 됨을 보여라.

4. 다음 물음에 답하여라.

(a) Neutron diffusion equation을 유도하고 각 term의 물리적 의미를 간략히 기술하시오. 단 유도과정시 three-dimensional differential volume 과 neutron balance equation을 이용하시오.

(b) 위 diffusion equation에서 Neutron flux  $\phi(r, E)$ 를 space와 energy 각각에 대해 dependent하게 separation 하시오.

