

## 핵공학 개론 중간고사2 (1999. 11. 18)

김창효 교수님

### 문제1. (20점)

어느 박물관의 옛 목재 조각품 내(內) C-14의 함유량을 최근에 뱀 나무 샘플의 C-14 함유량과 비교했더니  $0.20 \pm 0.001$ 로 측정되었다.

목재 조각품의 연대를 추정하라. 연대 추정치의 불확실성은 얼마인가?

단,  $t_{1/2}$  (C-14) = 5570 년.

### 문제2. (30점)

(가). 30 mCi의  $Co^{60}$  점원으로부터 3m 떨어진 곳에서 4시간 연속 일을 한 작업자가 받은  $\gamma$ -선 흡수선량은 Gy로 얼마인가?

단,  $Co^{60}$  붕괴도표 참조 ( 2개의  $\gamma$ -선이 방출됨에 유의 )

(나).  $Co^{60}$  점원을 20cm 두께의 납 차폐체로 에워쌌다면  $\gamma$ -선 흡수선량은?

단, Buildup factor는 아래 Taylor function을 이용, A,  $\alpha$ ,  $\beta$ 는 표참조.

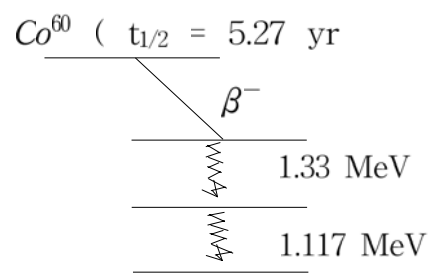
$$B(\mu x) = A e^{-\alpha \mu x} + (1 - A) e^{-\beta \mu x}$$

(다). 다음을 설명하라.

(i). mass attenuation coefficient 와 mass absorption coefficient의 차이

(ii). Buildup factor

단,  $Co^{60}$ 의 붕괴도표



문제3. (25점)

50mg의 얇은 금박(100%  $Au^{197}$ )을 연구로 내(內)에서 600초 가량 중성자를 쬐었다가 끄집어내었다. 2시간 뒤 금박의 activity가 300 Bequerel이었다면 원자로 내 중성자속은 얼마인가?

단,  $Au^{197} (n, \gamma) Au^{198}$

$Au^{198}$ 은  $\beta$  emitter, half-life = 2.7 d

$Au^{197}$ 의 포획단면적 = 96 barns

문제4. 다음 경수로 자료를 써서 물음에 답하라. (25점)

연료 U 농축도	1.3 %	U metal
연료봉 직경	1.524 cm	
연료봉 길이	136 cm	
냉각수 입구온도	177 °C	
최대 허용 표면온도	593 °C	
냉각수 유속	1646 km/h	
연료 대 냉각재 체적비	1 : 2.5	
( )	( )	
축방향 출력분포	$q_0' \cos \frac{\pi z}{H}$ ( , H=136 cm)	
Fission 당 에너지	200 Mev	
$\sigma_f(U_{235})$	550 barns	

- (가) 연료봉간 거리는 ?
- (나) 유효 직경 (Equivalent diameter) 는 ?
- (다) 연료봉 표면 최고 온도 위치는 ?
- (라) 최대 허용 중성자속은 ?