

行政院原子能委員會  
九十二年度第二次輻射防護專業測驗試題  
輻射防護師級：專業科目

一、問答題 ( 50 % )

1. 試區分 ICRP-60 與 ICRP-26 兩報告對下述輻射量的異同。( 15 % )

ICRP-60	ICRP-26
有效劑量 ( Effective dose )	有效等效劑量 ( Effective dose equivalent )
等值劑量 ( Equivalent dose )	等效劑量 ( Dose equivalent )

2. 試比較 LNT ( Linear No Threshold ) 與 Hormesis 理論的異同，並說明兩理論對輻射防護的影響。( 10 % )

3. 試說明 PWR 與 BWR 輕水反應器在輻射防護的異同。( 10 % )

4. 常用的醫用 X 光機屏蔽計算公式如下：

$$k = d^2p/WUT$$

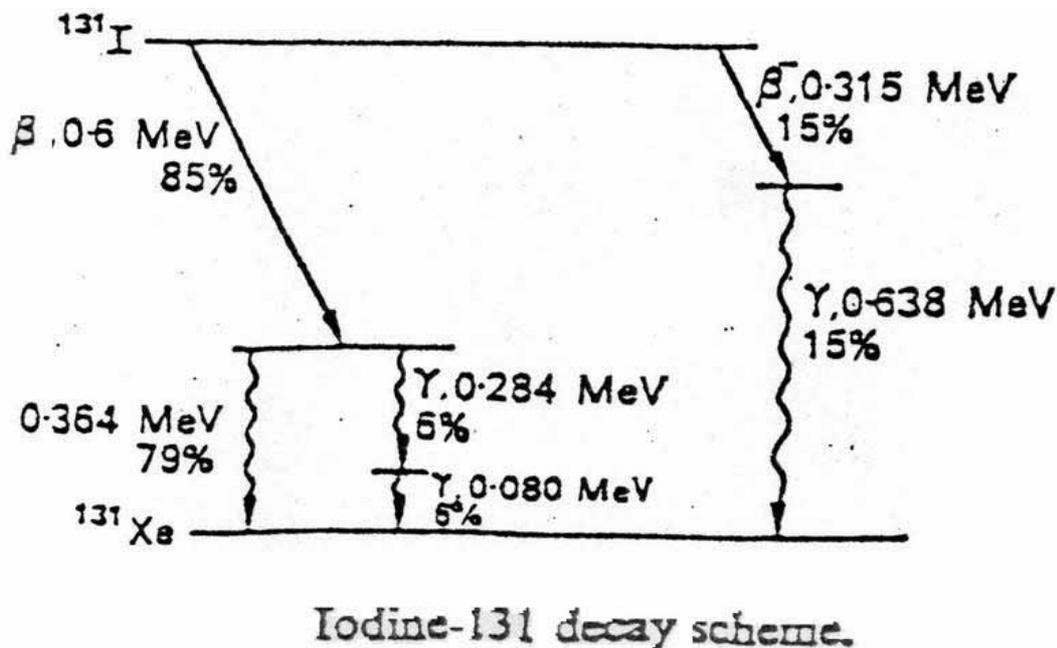
請討論(1)公式中各參數之物理意義。

(2)請說明 k 與屏蔽厚度之關係。( 15 % )

二、計算題 ( 50 % )

1. 假設 NaI ( Tl ) 計數器量測某樣品的計測效率為 5 % , 其對應的計測百分誤差為 10 % 。若此樣品在前述計數器的計測時間  $t_s = 10\text{min}$  , 樣品平均計數率為 110cpm , 計數器的背景計測時間  $t_b = 5\text{min}$  , 平均背景計數率為 25cpm。試求此樣品的淨計數率及其標準誤差。 ( 15 % )

2. 核種  $^{131}\text{I}$  的蛻變圖如下。病人服用  $2\text{mCi}^{131}\text{I}$  後, 假設甲狀腺質量為  $20\text{g}$  ,  $^{131}\text{I}$  均勻分布於甲狀腺中, 且 射線完全被甲狀腺吸收, 試求 ( 1 ) 病人甲狀腺的有效能量比度 ( Specific effective energy, SEE ); ( 2 ) 甲狀腺 吸收劑量率; ( 3 ) 假設  $^{131}\text{I}$  的放射性半化期為 8 天, 生物半化期為 30 天, 試求其在甲狀腺的有效半化期; ( 4 ) 病人服用  $^{131}\text{I}$  後, 1 週及 1 年之甲狀腺 累積劑量。 ( 20 % )



3. 某人在核反應器維護工作中，體內接受了能量為 6MeV 的  $\alpha$  粒子及 1MeV 的  $\beta$  粒子污染，體外接受了能量為 2.5MeV 的  $\gamma$  射線及 1MeV 的中子照射，假設其組織器官的吸收劑量分別如下表，試問此人當年尚可接受多少有效等效劑量？（15 %）

器官或組織	輻射(劑量, $\mu\text{Gy}$ )	加權因數
性腺	$\alpha(0), \beta(0), \gamma(200),$ 中子(20)	0.25
乳腺	$\alpha(0), \beta(0), \gamma(200),$ 中子(30)	0.15
紅骨髓	$\alpha(20), \beta(100), \gamma(200),$ 中子(10)	0.12
肺	$\alpha(30), \beta(150), \gamma(200),$ 中子(25)	0.12
甲狀腺	$\alpha(0), \beta(0), \gamma(200),$ 中子(25)	0.03
骨表面	$\alpha(10), \beta(120), \gamma(200),$ 中子(25)	0.03
其他	$\alpha(0), \beta(20), \gamma(200),$ 中子(25)	0.30

輻射種類及能量範圍		射質因數, Q
光子	所有能量	1
$\beta$ 粒子	所有能量	1
中子	能量 E $\leq 10\text{keV}$	5
	$10\text{keV} < E \leq 100\text{keV}$	10
	$100\text{keV} < E \leq 2\text{MeV}$	20
	$2\text{MeV} < E \leq 20\text{MeV}$	10
	$20\text{MeV} < E$	5
阿伐粒子、分裂產物、重原子核		20

