

等 別：二級考試

類 科：輻射安全

科 目：輻射劑量與輻射生物

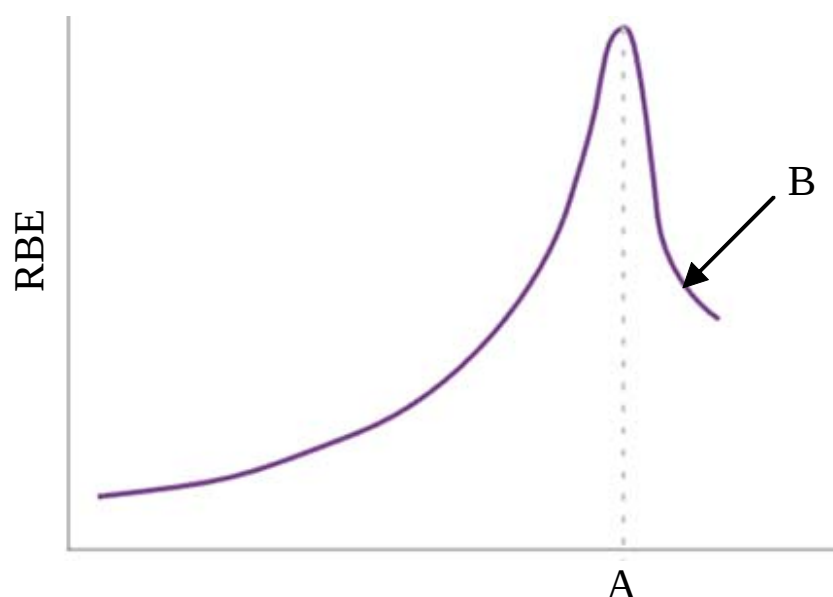
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、請依據下圖所示，回答下列問題：（每小題 5 分，共 20 分）



(一)上圖縱座標是 RBE，橫座標是什麼？A 點的數值與單位是什麼？

(二)請定義 RBE。

(三)為什麼 A 點的 RBE 值最高？

(四)為什麼 B 點的 RBE 值較小？

二、根據 ICRP 60 號報告，輻射誘發工作人員與一般人的癌症死亡風險（fatal cancer risk），分別為 $4.0 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ 及 $5.0 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ 。另外 ICRP 60 號報告評估的工作人員與一般人之健康損害（health detriment），則分別為 $5.6 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ 及 $7.3 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ 。

(一)為何一般人的風險比工作人員高？（5 分）

(二)上述風險是由相對模式（relative model）評估求得的。相對模式與絕對模式（absolute model）有何不同？（5 分）

(三)上述健康損害與癌症死亡風險有何不同？（10 分）

三、輻射防護中採用個人等效劑量 $H_p(0.07)$ 、 $H_p(3)$ 、 $H_p(10)$ ，作為人員監測的作業劑量（operational dose）。

(一)上述作業劑量與人體劑量有何關聯？（5 分）

(二)什麼情況下人員監測所得之 $H_p(10)$ ，可能低估有效劑量？（5 分）

(三)人員監測如何解決此一低估問題？（5 分）

(請接背面)

等 別：二級考試
 類 科：輻射安全
 科 目：輻射劑量與輻射生物

四、熱中子與人體內的氫及氮作用，已知熱中子的通量率等於 $10^5 \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ 。

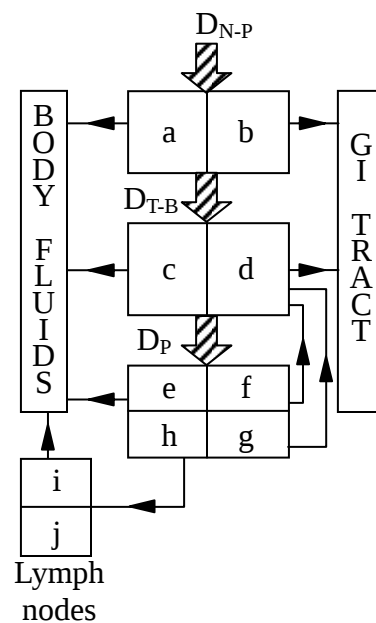
(一)寫出熱中子與氫及氮作用的核反應式。(5分)

(二)已知熱中子與氮原子作用的截面等於 1.75 b，人體氮的濃度等於 $1.49 \times 10^{24} \text{ atom/kg}$ ，熱中子與氮作用的Q值等於 0.63 MeV。請問熱中子與氮作用產生的人體吸收劑量率等於多少 Gy s^{-1} ？(10分)

(三)已知熱中子與氫原子作用的截面等於 0.33 b，人體氫的濃度等於 $5.98 \times 10^{25} \text{ atom/kg}$ ，熱中子與氫作用產生的加馬射線能量等於 2.23 MeV，此一加馬射線被人體吸收的分率 (absorbed fraction) 等於 0.278。請問熱中子與氫作用產生的人體吸收劑量率等於多少 Gy s^{-1} ？(10分)

五、下圖為評估體內劑量使用的呼吸道模式：

Limits for Intakes of Radionuclides by Workers							
		Class					
		D		W		Y	
Region	Compartment	T day	F	T day	F	T day	F
N-P ($D_{N-P}=0.30$)	a	0.01	0.5	0.01	0.1	0.01	0.01
	b	0.01	0.5	0.40	0.9	0.40	0.99
T-B ($D_{T-B}=0.08$)	c	0.01	0.95	0.01	0.5	0.01	0.01
	d	0.2	0.05	0.2	0.5	0.2	0.99
P ($D_P=0.25$)	e	0.5	0.8	50	0.15	500	0.05
	f	n.a.	n.a.	1.0	0.4	1.0	0.4
	g	n.a.	n.a.	50	0.4	500	0.4
	h	0.5	0.2	50	0.05	500	0.15
L	i	0.5	1.0	50	1.0	1000	0.9
	j	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	infinity	0.1



(一)表中最左一行括號內的數字 (例： $D_P=0.25$) 是什麼？(5分)

(二)表中 Class 分類 D, W, Y 代表什麼意義？(5分)

(三)表中的 T day 及 F 代表什麼意義？(5分)

(四)若吸入 D 類微粒 1 MBq 的活度，已知 AMAD=1 μm ，求經由 TB 滲入 Body fluid 的活度有多少？(5分)