

類 科：輻射安全

科 目：輻射應用及其防護

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、核磁共振造影 (MRI) 為醫學放射診斷上重要的工具，請說明：

(一)核磁共振造影系統之成像原理。(10 分)

(二)核磁共振造影於臨床應用之特性。(10 分)

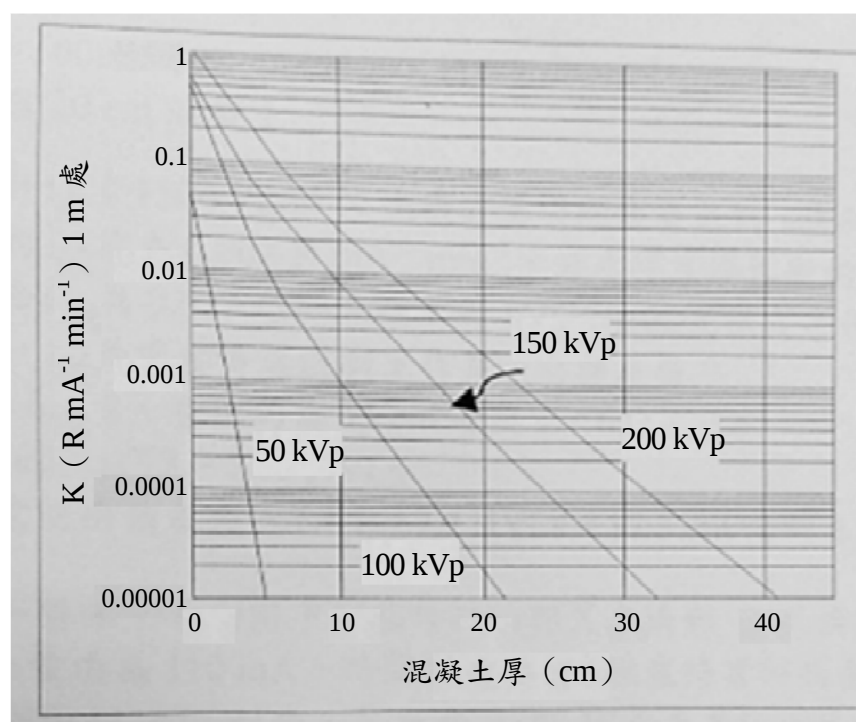
二、實驗室進行研究，不小心有放射同位素污染，剛好實驗室有熱發光劑量計、蓋革計數器、液態閃爍計數器、碘化鈉多頻道能譜儀等。如果要監測下列可疑時，應使用那一儀器？

(一)工作人員的尿中是否有氡時？(5 分)

(二)桌上是否有碘 131 污染？(5 分)

(三)桌上加馬污染是什麼核種？(5 分)

三、牙科診所買了一部牙科診斷用 125 kV 的 X 光機，使用條件為 15 mAs，每天照射白齒約 160 張，每週工作 5 天，靶距隔鄰商店 3 公尺，使用因數 (U) 為 1，占用因數 (T) 為 1/4；試問：

(一)X 光機的工作負荷為多少 mA min wk^{-1} 。(5 分)(二)主屏蔽計算公式為 $K = Pd^2/(WUT)$ ，試計算 K 值，並從下圖估計混凝土所需的屏蔽厚度。(5 分)

四、最近非常熱門的質子治療號稱「深水炸彈」，能精準鎖定腫瘤細胞，請闡述質子的輻射生物特性，如 RBE 值和 OER 值等，及質子治療導致輻射傷害的問題。(10 分)

(請接背面)

類 科：輻射安全

科 目：輻射應用及其防護

- 五、離島因水源問題，不能養豬，缺乏活體豬肉，擬以輻射滅菌來保存豬肉，提供離島使用，但這些肉品必須符合含菌標準才能滅菌，既然要滅菌為何還要符合含菌標準，請說明原因。(10 分)
- 六、在生化實驗中，常以放射性比活度來測量蛋白質分解物中某成分的含量，簡單又準確，因此某研究生將 10 mg 比活度為 200 cpm/mg 的標誌甘胺酸，加到總量 100 mg 的蛋白質分解物，混合均勻後，再取混合物分離其中之甘胺酸，得到比活度為 100 cpm/mg，試問原蛋白質分解物中甘胺酸含量為多少？(20 分)
- 七、某輻射工作人員接受輻射照射後，此人所有接受輻射線照射的器官，各有各的「等價劑量值」，任一接受劑量的器官均須遵守不超過「確定效應」年低限值 500 mSv 的規定。請闡述等價劑量值與有效劑量值，及確定效應與機率效應。(15 分)