

110年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：輻射安全
科 目：輻射劑量學
考試時間：2 小時

座號：_____

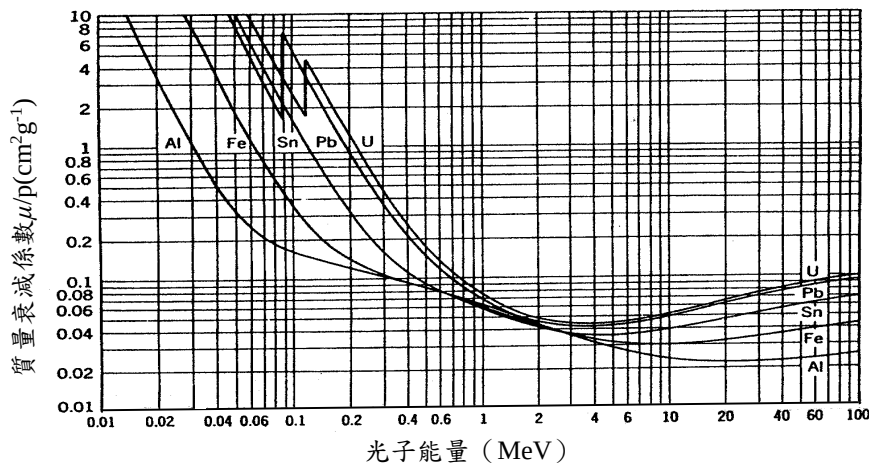
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

(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、請繪圖並說明氣體充氣式偵檢器中，隨電壓不同而發生的五個區域，其中無法分辨放射線種類的有那幾區？(15 分)

二、需要多厚的鉛與鐵才能將 300 keV 的加碼線衰減至 1/2 和 1/10 的強度？(Pb density: 11.34 g/cm^3 , Fe density: 7.87 g/cm^3) (15 分)



三、使用 GM Counter 度量 Tc-99m 時，經反覆三次度量其平均值為 400 cpm，而其伴隨之背景值共度量兩次，一次為 8,000 sec 得數為 160,000；另一次為 10,000 sec 得數為 190,000 請問 Tc-99m 的淨計數率為何？誤差為何？若整體度量時間為 12 小時，則背景量測與放射性核種量測的分布時間應如何配置最合理？(15 分)

四、20 MBq Cs-137 (r-ray 0.662 keV, $I_r=82\%$) 注射於 300 g 老鼠體內，則老鼠體內的 r-ray 平均吸收劑量為何 (mSv/hr)？若將老鼠視為一個等重量肉球，則其中心吸收劑量，和表面劑量各為何 (mSv/hr)？並說出你各項假設的理由。(25 分)

Mass attenuation coefficients, mass energy-transfer coefficients, and mass energy-absorption coefficients for photon interaction in various media, in cm^2/g

Photon energy (keV)	Air			Water		
	μ/ρ	μ_{tr}/ρ	μ_{en}/ρ	μ/ρ	μ_{tr}/ρ	μ_{en}/ρ
400	0.10	0.03	0.03	0.11	0.03	0.03
500	0.09	0.03	0.03	0.10	0.03	0.03
800	0.07	0.03	0.03	0.08	0.03	0.03
1000	0.06	0.03	0.03	0.07	0.03	0.03

五、0.2 mg Au-197 的熱中子吸收截面為 108 邦 (10^{-24}cm^2)，反應器的熱中子通率為 $5.0 \times 10^{12} \text{ #}/\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$ ，需要於 1 分鐘照射並置放冷卻多少分鐘後，仍能於 60 秒的量測中達到剛好 3,000 的計數 (Au-198 物理半衰期為 2.7 day，偵檢器效率為 0.001 cps/dps)？(15 分)

六、質子與中子之 a.m.u. (atomic mass unit) 分別為 1.007825，1.008665；且 $^{24}\text{Cr}-55$ ， $^{25}\text{Mn}-55$ ， $^{26}\text{Fe}-55$ 與 $^{27}\text{Co}-55$ 之 a.m.u. 分別為 54.940833，54.938050，54.938299 與 54.942013；則此四核種中何者最為穩定，另外三核種分別以何種方式蛻變至該核種？(15 分)