

中臺科技大學 100 學年度研究所碩士在職專班甄試入學試題卷

一、選擇題:30%(每題 3 分)

1. ^{192}Ir 半衰期為74.2天，其比活度 (specific activity) 為多少Ci/g?
(A) 2.51×10^3 (B) 9.26×10^3 (C) 3.07×10^4 (D) 2.57×10^3
2. 當元素進行 β -衰變時，其母核與子核互為：
(A)同中素 (B)同重素 (C)同位素 (D)無任何關係
3. 下列何能譜是單能 (mono energy) 者？
(A)制動輻射 (B) β -衰變放出 β -粒子 (C) β +衰變放出 β +粒子 (D) α 衰變的 α 粒子
4. 某放射樣品在每次計數時間為 20 ± 1 分鐘時，其所得的平均計數(counts)為 9390 ± 95 ，可得每分鐘為 $470\pm N$ 個計數，則N等於多少？
(A)96 (B)72 (C)48 (D)24
5. 何種核反應使O-18變成F-18？
(A)(p, α) (B)(n, p) (C)(n, γ) (D)(p, n)
6. 某患者接受一項 ^{99m}Tc 標幟的核醫檢查，經過3小時後，此 ^{99m}Tc 標幟藥物的45%經由腎臟排出，5%經由腸道排出，則此 ^{99m}Tc 標幟藥物在此人的有效半衰期 (effective half-life) 大約為多少小時？
(A)0.5 (B)1 (C) 2 (D)3
7. 加馬攝影機的碘化鈉 (NaI) 晶體中，最常加入下列何種物質，以使其在

室溫下，也可引發閃光反應 (scintillation effect) ？

(A) 鉈 (B) 鉀 (C) 鈣 (D) 氟

8. 已知一波長 0.01 \AA 的 X 光與物質進行康普吞散射，請問散射後最長的 X 光波長為多少？ \AA ($\text{\AA} = 10^{-10} \text{ m}$)

(A) 0.01 (B) 0.034 (C) 0.058 (D) 0.082

9. 某核種之半衰期為 100 天，則平均壽命約為多少天？

(A) 183 (B) 144 (C) 100 (D) 69

10. 某一物質對 70 keV X 光的衰減係數 (attenuation coefficient) 為 0.3 cm^{-1} ，則此物質對此能量 X 光的半值層 (HVL) 厚度約為多少 cm？

(A) 0.15 (B) 0.6 (C) 2.3 (D) 3.3

二、問答與計算題: 70%

1. 在康普吞效應中產生之散射光子與散射電子的能量分別為：

$$h\nu' = h\nu [1/1 + \alpha(1 - \cos\phi)] \quad ; \quad E = h\nu [\alpha(1 - \cos\phi)/1 + \alpha(1 - \cos\phi)]$$

其中， $\alpha = h\nu/m_0c^2$ 。

試利用上式計算高能量光子 ($h\nu \gg m_0c^2$) 產生 90° 與 180° 散射時，其散射光子之能量為何？(10%)

2. 請在同一圖上畫出由醫用直線加速器產生之高能光子射束進入水中後，劑量與克馬隨深度變化之情形，並說明兩者之間的關係，以及為何有增

建區(build-up region)的產生。(15%)

3. 在水中放入收集體積 1 cm^3 之空氣游離腔，並於 ^{60}Co 照射下收集到 30 nC 之電量。若不考慮空腔效應，試計算該處之水的吸收劑量。其中，
 $\rho_{\text{air}} = 1.293 \text{ kg/m}^3$ ， $(W/e) = 33.97 \text{ J/C}$ ，阻擋本領比值 $(S_{\text{water}}/S_{\text{air}}) = 1.128$ 。
(10%)

4. Illustrate the principle of making good image with example of four different body densities. (20%)

5. A famous singer fell down from stage to ground with a coma scale of 3 sent to our department for emergency skull x-ray, how many methods could you complete this examination as soon as possible? (15%)