

108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。

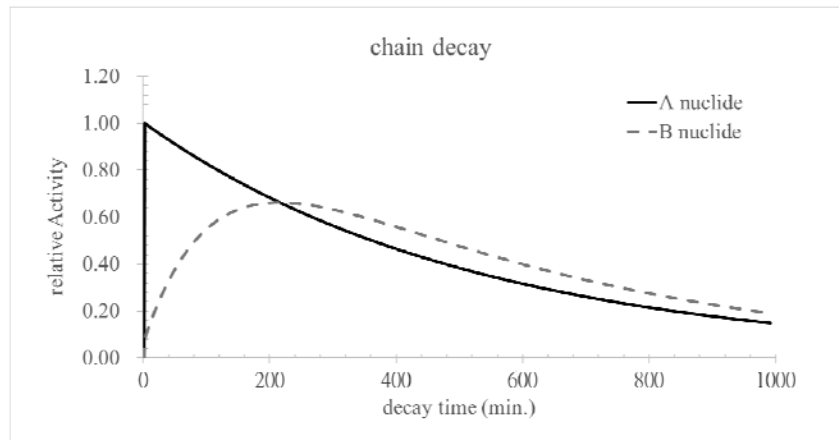
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、請說明氣體充氣式偵檢器中，非比例區產生的原因與如何抑制其發生？
(10 分)

二、核種 A 的物理半衰期為 7.04×10^8 yr，核種 B 的物理半衰期為 4.468×10^9 yr，若 $t=0$ 時核種 A 與 B 的數量比為 1:1；則幾年後其比值為 0.3:99.7？
(10 分)

三、說明下圖 A、B 兩核種是屬於連鎖蛻變中的那種平衡，其中 A 為母核，B 為子核；並推估兩核種的半衰期？若 B 核種的半衰期比計算所得還慢兩倍，試畫出其連鎖蛻變的隨時間衰變圖？(20 分)

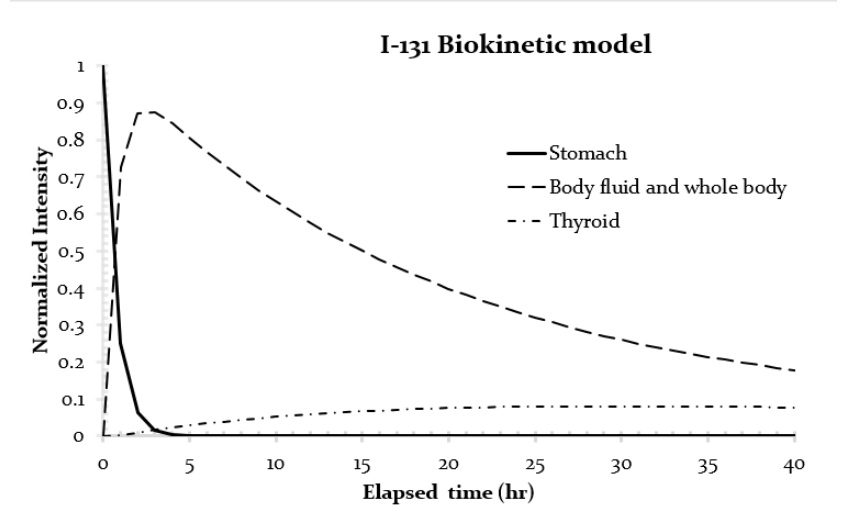
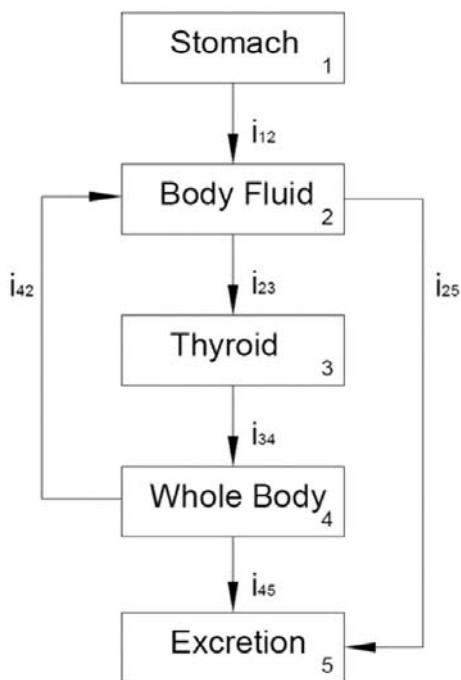


四、質子與中子之 a.m.u. (atomic mass unit) 分別為 1.007825，1.008665；則下表中四核種，何者最為穩定；且核種間可藉由何種蛻變轉換至穩定核種？(15 分)

Isobar; A=102					
1					
2	nuclide	Tc	Ru	Rh	Pd
3	proton	43	44	45	46
4	neutron	59	58	57	56
5	Atomic Mass Unit	101.91	101.909	101.914	101.914

五、已知 V-51 的熱中子吸收截面為 $7.6 \text{ 邦} (10^{-24} \text{ cm}^2)$ ，反應器的熱中子通率為 $5.0 \times 10^{11} \text{ \# / cm}^2 \cdot \text{sec}$ ，至少多少 mg 的 V-51 經 1 分鐘照射並置放冷卻 10 分鐘後，仍能於 60 秒的量測中達到超過 2,000 的計數（V-52 物理半衰期為 3.8 min.，偵檢器效率為 0.0001 cps/dps）？同樣的條件，若僅將量測時間調整為 120 秒，則預估計數值為何？（20 分）

六、下圖左為 ICRP-30 號報告建議之服用 I-131 後，病人甲狀腺的體內動力學模式（Thyroid biokinetic model），全身粗略定義為數個腔室（compartments），其中 body fluid 與 whole body 可定義為兩個獨立腔室，但實際上卻是無法在臨床量測時分割的；下圖右則是臨床上病人實際量測所得結果，其中（stomach）、（thyroid）和（body fluid and whole body）腔室中 I-131 放射活性隨時間的衰變圖；請整合兩圖的資訊，試說明此體內動力學的重點與腔室間的關係？並推估（stomach）和（body fluid and whole body）的生物半衰期，其中 I-131 的物理半衰期為 193 hr.？（25 分）



依照 ICRP-30 號報告，所建議的分歧比；

i_{12} , i_{23} , i_{34} , i_{45} , i_{25} , 和 i_{42} 分別是 1.0, 0.3, 1.0, 0.1, 0.7, 和 0.9