

行政院原子能委員會  
九十八年度第一次「輻射安全證書」測驗試題  
專業科目（解答）

一、選擇題（80 分，每題 2 分，四選一，答錯不倒扣）

- (2)1. 若無適當醫護，接受多少西弗以上的劑量，死亡率為 100%？  
(1)0.6 (2)6 (3)60 (4)600
- (2)2. 某人攝入碘後，經過 72 小時排出 7/8 的量，請問其生物半衰期為多少小時？  
(1)12 (2)24 (3)36 (4)48
- (1)3. 空氣中的碳-14 主要是如何形成的？(1)來自於宇宙射線 (2)由土壤中擴散出來 (3)由水中擴散出來 (4)人工放射性核種
- (1)4. 根據愛因斯坦的質能互變觀念，一個靜止電子的質量完全轉變成能量為多少 MeV？(1)0.511 (2)0.931 (3)1.022 (4)931
- (3)5. 制動輻射是(1)阿伐粒子 (2)加馬射線 (3) X 射線 (4)中子
- (1)6. X 光機的管電壓愈高，則產生的 X 光(1)波長愈短 (2)波長愈長 (3)數量愈多 (4)數量愈少
- (3)7. 光子能量全部被作用原子吸收的是下列何種反應？  
(1)成對發生 (2)康普吞效應 (3)光電效應 (4)互毀作用
- (4)8. 對於相同厚度的下列物質，何者對 1MeV 加馬的屏蔽效果較好？  
(1)水 (2)水泥 (3)鐵 (4)鉛
- (4)9. 游離輻射會造成細胞死亡，其原因主要是細胞的哪一部分受到傷害？ (1)細胞壁 (2)細胞膜 (3)細胞質 (4)細胞核
- (4)10. 1 個半值層與 2 個什一值層的屏蔽，可將輻射強度衰減為原來的幾倍？  
(1)1/12 (2)1/20 (3)1/40 (4)1/200
- (2)11. 某工作人員在距 X 光機 1 公尺處工作 1 小時，接受的劑量為 5 mSv，請問在距 X 光機 2 公尺處工作 2 小時，可能接受的劑量為多少 mSv？ (1)1.25 (2)2.5 (3)5 (4)7.5
- (1)12. 某樣品經 10 分鐘計測，測得 1200 個計數，儀器計測效率為 20%，不考慮背景值，則此樣品之活度為多少 Bq？ (1)10 (2)16 (3)100 (4)160
- (3)13.  $^{220}\text{Rn}$  是下列何者的子核種？ (1) $^{238}\text{U}$  (2) $^{235}\text{U}$  (3) $^{232}\text{Th}$  (4) $^{241}\text{Pu}$
- (1)14. 電子由高能階躍遷至低能階時所釋放的輻射稱為 (1)特性輻射 (2)制動輻射 (3)連續輻射 (4)互毀輻射
- (2)15. 一般所稱的游離輻射係指光子輻射的能量高於多少的輻射？  
(1)1keV (2)10keV (3)100keV (4)1MeV

- (1)16.  $^{60}\text{Co}$  符號中，數目 60 代表該核種的  
(1)質量數 (2)質子數 (3)電子數 (4)中子數
- (1)17. 下列何者屬於非密封射源的應用？ (1)放射性示蹤劑 (2)測厚計 (3)食物保鮮 (4)同位素電池
- (2)18. 下列何者易吸收熱中子而形成核分裂？(1) $^{237}\text{Np}$  (2) $^{235}\text{U}$  (3) $^{238}\text{U}$  (4) $^{60}\text{Co}$
- (3)19. 經過 10 個半衰期，活性減僅為原來的  
(1)1/10 (2)1/512 (3)1/1024 (4)1/2048
- (4)20. 已知某一放射性核種半衰期為 34.5 分鐘，初始活度為 240 貝克，經過 2 小時 18 分鐘後，其活度為多少貝克？ (1)60 (2)45 (3)30 (4)15
- (1)21. 貝他射源應以何種物質作為內層屏蔽以降低制動輻射？  
(1)塑膠 (2)鉛 (3)鐵 (4)水
- (3)22. 下列何者為間接游離輻射？ (1)電子 (2)正電子 (3)中子 (4)阿伐粒子
- (1)23. 下列何者的輻射加權因數較大？ (1)阿伐 (2)貝他 (3)加馬 (4)質子
- (4)24. 下列何者可做為快中子較佳的減速材料？ (1)鋼 (2)鉛 (3)銅 (4)石蠟
- (1)25. X 光管照射物體所產生的康普吞散射光子的波長較原始波長  
(1)長 (2)短 (3)不改變 (4)不一定
- (3)26. 通常光電效應最易發生在原子核外的  
(1)自由電子 (2)外層電子 (3)內層電子 (4)中層電子
- (2)27. 已知 8cm 的物質 A 可將射束衰減為原來的 80%，如果再加一塊相同厚度的物質 A 可將射束衰減為原來的 (1)72% (2)64% (3)56% (4)48%
- (2)28. 國人平均每年接受到人造輻射劑量最主要來源為 (1)核能設施 (2)醫用輻射 (3)核爆落塵 (4)農業與工業照射
- (1)29. 碘-131 的生物與物理半化期分別為 120 與 8 天，則其有效半化期應為幾天？ (1)7.5 (2)64 (3)112 (4)128
- (2)30.  $^{60}_{27}\text{Co}$  的原子核內有幾個質子和幾個中子？  
(1)27 個質子, 60 個中子 (2)27 個質子, 33 個中子  
(3)33 個質子, 27 個中子 (4)60 個質子, 27 個中子
- (4)31. 游離輻射中，下列何者與 X 光的特性相同，但來源不同？  
(1) $\alpha$  (2) $\beta^+$  (3) $\beta^-$  (4) $\gamma$
- (2)32. 以下哪一核衰變，子核比母核的原子序少 1？  
(1)內轉換 (2)電子捕獲 (3) $\alpha$  衰變 (4) $\beta^-$  衰變
- (2)33. 急性全身輻射曝露造成的致死效應中，何者所需的劑量最高？  
(1)生殖系統症候群 (2)中樞神經系統症候群  
(3)造血症候群 (4)腸胃症候群
- (3)34. 放射線照射後，產生的確定效應為何？  
(1)白血病 (2)皮膚癌 (3)白內障 (4)遺傳效應

- (1)35. 游離輻射對細胞的間接效應係由於輻射與何種分子作用所致？  
(1)水 (2)蛋白質 (3)葡萄糖 (4)脂質
- (3)36. 人體內是否受到  $^3\text{H}$  污染，最適當的檢測方法或設備為：  
(1)全身計數器 (2)直讀式劑量筆 (3)尿樣分析 (4)熱發光劑量計
- (2)37. 距離一  $^{60}\text{Co}$  點射源處十公尺的輻射劑量率，應為距離兩公尺處的幾倍？  
(1)1/5 (2)1/25 (3)5 (4)25
- (2)38. 下列何者是吸收劑量的單位？ (1)C/kg (2)Gy (3)rem (4)Sv
- (3)39. 體外曝露使用的防護方法為 TSD 原則，其中 D 代表什麼？  
(1)稀釋(Dilute) (2)分散(Disperse)  
(3)距離(Distance) (4)除污(Decontaminate)
- (4)40. 下列何者射源會有氬氣放射性氣體的產生？  
(1)Co-60 (2)I-125 (3)Au-198 (4)Ra-226

## 二、填充題 (20 分，每格 2 分)

1. 放射性核種侵入體內的三途徑為 (1)呼吸、(2)飲食 與 (3)傷口。
2. 碘 131 放射性核種在人體內會集中在 (4)甲狀腺。
3. 充氣式偵檢器使用的三個區域為 (5)游離區、(6)蓋革區 以及 (7)比例區。
4. 人體中含量最多的天然放射性核種為 (8)鉀 40。
5. 鈉-24 的半衰期為 15 小時，現有一活度為  $4 \times 10^{10}$  Bq 的  $^{24}\text{Na}$  射源，試問經過 45 小時後該射源的活度衰減為 (9)  $5 \times 10^9$  Bq。
6. 某放射性核種的物理與生物半化期皆為 10 天，則其有效半化期為 (10)5 天。