

行政院原子能委員會

九十五年度第一次「輻射安全證書」測驗試題

專業科目 解答

一、選擇題：四選一，每題 2 分，共 80 分

- (4) 1. 大氣中存在的天然放射性核種，對肺部劑量貢獻最大者為何？  
(1)碳 14 (2)鉀 40 (3)氫 85 (4)氬 222
- (1) 2. 根據愛因斯坦的質能互換觀念，一個靜止電子的質量完全轉換成能量為多少 MeV？ (1)0.511 (2)0.931 (3)1.022 (4)931
- (2) 3. 原子中由於電子躍遷，導致射出一電子，此電子稱為  
(1)制動輻射 (2)鄂惹電子 (3)微中子 (4)正電子
- (1) 4. 一般而言，產生制動輻射的效率與靶材料的原子序呈什麼關係？  
(1)正比 (2)反比 (3)無關 (4)不一定
- (2) 5. 10 年前為 2GBq 的射源，現在已衰變為 500MBq，請問 10 年後其活度為多少 MBq？  
(1)250 (2)125 (3)100 (4)62.5
- (3) 6. 放射性同位素之半衰期 T 與衰變常數  $\lambda$  的正確關係為  
(1) $T=1/\lambda$  (2) $T=0.693/\lambda$  (3) $T=0.693\lambda$  (4) $T=\lambda/0.693$
- (3) 7. 放射性核種產生衰變時，若子核的半化期遠小於母核之半化期，子核與母核活度會達到何種狀態？  
(1)不平衡(no equilibrium) (2)瞬時平衡(transient equilibrium)  
(3)長期平衡(secular equilibrium) (4)不一定
- (3) 8. 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) 9. 對於相同厚度的下列物質，何者對 1MeV 加馬的屏蔽效果最好？  
(1)水 (2)水泥 (3)鐵 (4)鉛
- (1) 10. 半值層不受下列何種因素影響？  
(1)材料厚度 (2)材料密度 (3)材料種類 (4)輻射能量
- (4) 11. 已知 30 公分的某物質可將射束衰減為原來的 30%，請問再加上一塊相同的 30 公分的此物質，可將射束減為原來的多少？  
(1)30% (2)15% (3)10% (4)9%
- (1) 12. 對 X 光而言，若吸收劑量等於 1mGy，則等效劑量為多少 Sv？  
(1)0.001 (2)0.1 (3)1 (4)10
- (2) 13. 某腫瘤 50g，治療劑量為 0.5Gy，則腫瘤接受的輻射能量為多少焦耳？  
(1)0.0025 (2)0.025 (3)0.25 (4)2.5
- (4) 14. 輻射防護學中，用來評估輻射生物影響的量為何者？  
(1)活度 (2)曝露率 (3)吸收劑量 (4)等效劑量

- (3) 15. 克馬與下列何者單位相同？  
 (1)能量 (2)活度 (3)吸收劑量 (4)等效劑量
- (2) 16. 充氣式偵檢器使用的三個區域為游離區、蓋革區以及  
 (1)放電區 (2)比例區 (3)限制比例區 (4)再結合區
- (2) 17. 某樣品經 5 分鐘計測，測得 1200 個計數，儀器計測效率為 25%，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
- (2) 18. 放射性樣品的總計數率為  $300 \pm 5$  cpm，背景計數率為  $35 \pm 5$  cpm，則淨計數率約為多少 cpm？  
 (1) $265 \pm 5$  (2) $265 \pm 7$  (3) $265 \pm 10$  (4) $265 \pm 12$
- (4) 19. 距離點射源 10 公尺遠的輻射強度應為在 5 公尺遠的幾倍？  
 (1)1/25 (2)1/10 (3)1/5 (4)1/4
- (2) 20. 體外曝露輻射防護的三原則為 TSD，體內曝露輻射防護則有 3D 原則，請問下列何者不包括在 3D 原則內？  
 (1)稀釋(dilute) (2)距離(distance)  
 (3)分散(disperse) (4)除污(decontaminate)
- (3) 21. 在輻射的健康效應中，下列何者屬於機率效應？  
 (1)不孕 (2)白內障 (3)癌症 (4)皮膚潰爛
- (2) 22. 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
- (4) 23. 某一放射性核種，已知其生物半衰期為 120 天，物理半衰期為 8 天，請問其有效半衰期為多少天？  
 (1)128 (2)112 (3)64 (4)7.5
- (1) 24. 原子經  $\beta^-$  蛻變後，下列敘述何者正確？  
 (1)子核的質量數與母核相同，原子序數加 1  
 (2)子核的質量數與母核相同，原子序數減 1  
 (3)子核的原子序數與母核相同，質量數加 1  
 (4)子核的原子序數與母核相同，質量數減 1
- (2) 25. 過濾片在 X 光出口處的作用為  
 (1)限制射柱的照野 (2)減少不必要的低能輻射  
 (3)減少二次輻射 (4)減弱太高能量的 X 射線
- (4) 26. X 射線的波長增加為原來的 3 倍，其能量變為原來的幾倍？  
 (1) 9 倍 (2) 3 倍 (3)不變 (4)1/3 倍
- (2) 27. 下列何種輻射的能譜是連續的？  
 A)制動輻射 B)加馬射線 C)貝他粒子 D)特性 X 射線。  
 (1) A與B (2)A與C (3)A與D (4)B與C

- (3) 28. 康普吞效應是光子與何者發生作用？  
 (1) 質子 (2) 原子核 (3) 電子 (4) 介子
- (1) 29. X光管球中之陰極射線電子束能量，約有多少 % 轉變成X光射出？  
 (1) 1 (2) 10 (3) 30 (4) 90
- (1) 30. 距離 2MBq 的鈷 60 之密封射源 2 米處的等效劑量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) 為多少？(等效劑量常數 =  $0.347 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{MBq}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ )  
 (1) 0.173 (2) 0.235 (3) 0.191 (4) 0.121
- (4) 31. 30 年前為 2Ci 的銫 137，現在距離其射源 4 公尺處的曝露率為多少 mR/h？( $T_{1/2}=30\text{y}$ ) ( $\Gamma=0.32\text{R} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Ci}^{-1}$ )  
 (1) 30 (2) 40 (3) 60 (4) 20
- (2) 32. 特性 X 射線的敘述何者為正確？  
 (1) 特性 X 射線由原子核放出  
 (2) 特性 X 射線在內殼電子產生空洞時放出  
 (3) 特性 X 射線的能譜為連續性  
 (4) 特性 X 射線在電子與原子核相互作用時放出
- (3) 33. 下列敘述何者正確？  
 A. LET 代表荷電粒子的射程  
 B. 加權因數係由危險度求得  
 C.  $\gamma$  射線的射質因數為 2  
 D. 射質因數由 LET 的值來決定  
 (1) A與B (2) A與D (3) B與D (4) C與D
- (2) 34. 貝他射線為連續能譜，通常它的平均能量約為最大能量的  
 (1) 1/2 (2) 1/3 (3) 1/4 (4) 1/5
- (2) 35.  $1 \mu\text{Ci}$  的 I-131(半化期 8.04 天)在 32 日後所剩下的活性約為多少 Bq?  
 (1) 1850 (2) 2300 (3) 1200 (4) 1300
- (3) 36.  $100\text{mCi}$  的  $^{60}\text{Co}$  射源時，下面的作業條件中，接受輻射曝露由少至多的順序為何？(對  $^{60}\text{Co}$  的  $\gamma$  射線的半值層為 1cm)  
 A. 以 1cm 厚的鉛屏蔽射源，距離射源 50cm 位置作業 30 分鐘  
 B. 以 3cm 厚的鉛屏蔽射源，距離射源 50cm 位置作業 90 分鐘  
 C. 射源無屏蔽，距離射源 2m 的位置作業 2 小時  
 (1) A→B→C (2) C→A→B (3) C→B→A (4) B→A→C
- (2) 37. 性腺的危險度為  $4 \times 10^{-3} \text{Sv}^{-1}$ ，請問父或母接受 0.05 西弗的劑量照射後，其後代嚴重產生遺傳效應的機率為多少？  
 (1)  $4 \times 10^{-4}$ ，(2)  $2 \times 10^{-4}$ ，(3)  $1 \times 10^{-4}$ ，(4)  $0.5 \times 10^{-4}$
- (4) 38. 2 MeV 光子的速度與下列何者速度相同？  
 (1) 10 MeV 阿伐粒子 (2) 20 MeV 阿伐粒子

(3)1 MeV 貝他粒子 (4)10 keV X射線

(1) 39. 以能量為80 keV的電子撞擊鎢靶，其產生的制動輻射量不可能為多少？

(1) 85 keV (2) 73 keV (3) 12 keV (4) 6 keV

(2) 40. 診斷用 X 光機所產生的 X 射線最主要的成份是：

(1)特性輻射 (2)制動輻射 (3)電子捕獲 (4)內轉換

二、填充題：每格 2 分，共 20 分

1. 光子與物質作用中，入射光子的能量必須大於 1.02MeV 者為(1)成對發生

2. 列舉中子與物質的作用 3 種？(2)彈性碰撞、(3)非彈性碰撞、(4)中子捕獲

3. 充氣式偵檢器依照能量的依存性，可分為哪 3 種？(5)游離腔、(6)比例計數器、(7)蓋革計數器。

4. 輻射防護的目的有二：

一、防止(8)非機率效應的發生，

二、將(9)機率效應發生的(10)危險度降低至可接受的程度。