

九十三年度第二次輻射安全證書測驗試題

專業科目

93.12.4

一、選擇題(四選一，不倒扣，共 80 分)

- (4)1. 以下輻射誘發的癌症之中，與自然發生的癌症無法區分者的組合為何？ A 甲狀腺癌 B 白血病 C 乳癌 D 肺癌
(1) ACD (2) AB (3) D (4) ABCD
- (1)2. 有關確定效應的敘述，正確的組合為何？
A 全部均為軀體效應 B 有低限劑量存在
C 劑量愈高，發生頻度也變高 D 不管劑量多低，傷害的程度不變 (1) AB (2) AC (3) BC (4) BD
- (2)3. 以下的輻射之中，具有連續能譜的組合為何？
A 制動輻射 B 特性 X 射線 C 內轉換電子 D 射線
(1) AB (2) AD (3) BC (4) BD
- (3)4. 在相同條件下計測某一試樣與標準物質的放射性活度，結果該試樣為 5200 ± 52 cpm，標準物質為 2600 ± 26 cpm，則該試樣與標準物質的放射性活度比為何？ (1) 2.000 ± 0.007 (2) 2.000 ± 0.014 (3) 2.000 ± 0.028
(4) 2.000 ± 0.056
- (4)5. 以下何者錯誤？ (1) ${}^9\text{Be}(\alpha, n){}^{12}\text{C}$ (2) ${}^{14}\text{N}(\alpha, p){}^{17}\text{O}$
(3) ${}^{32}\text{S}(n, p){}^{32}\text{P}$ (4) ${}^{59}\text{Fe}(n, \gamma){}^{60}\text{Co}$
- (3)6. 由 ${}^{210}\text{Po}$ 發射出的 α 粒子(能量為 5.3 MeV)，在空氣中最大游離的電子對數目為(1) 1.6×10^3 (2) 1.6×10^4 (3) 1.6×10^5 (4) 1.6×10^6
- (3)7. 脈衝式輸出的游離輻射偵檢器是 (1) 高壓游離腔 (2) 蓋革計數器 (3) 碘化鈉偵檢器 (4) 熱發光劑量計
- (1)8. NaI(Tl)無機閃爍偵檢器內的 Tl 材料是 (1) 活化劑 (2) 螯合劑 (3) 催化劑 (4) 黏著劑
- (2)9. 一般用來偵測放射性核種所釋出的 γ 射線的能譜的設備是 (1) 光電倍增管 (2) 純鍺偵檢器配合多頻道分析儀 (3) 準直儀 (4) 蓋革計數器
- (1)10. 全身計數器為一方便而簡單的體內劑量評估方法，下列有關此法之敘述何者正確？(1) 僅能偵測到釋放 α 及 X 射線的核種 (2) 能偵測到體內所含之 H-3 等核種 (3) 因為此法方便、便宜，所以隨時隨地均可使用 (4) 熱發光劑量計(TLD)比全身計數器更能有效的測得體內劑量

- (1)11. 能量為 0.025 eV 的中子, 速度約為多少 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$? (中子的質量為 1.67×10^{-27} kg, $1\text{ eV} = 1.6\times 10^{-19}\text{ J}$) (1) 2.2×10^3 (2) 2.2×10^5 (3) 2.2×10^7 (4) 2.2×10^9
- (4)12. 在空氣中射程為 3.0 cm 的 α 射線, 其在水中的射程為多少 μm ? (空氣的密度為 $0.0013\text{g}/\text{cm}^3$) (1) 3.9 (2) 4.3 (3) 23 (4) 39
- (2)13. 最適合測定 α 射線能量的偵檢器為 (1) Ge 偵檢器 (2) Si 表面障壁偵檢器 (3) CsI(Tl) 偵檢器 (4) TLD
- (3)14. 有關人體器官組織對輻射敏感度的敘述, 何者正確? (1) 肌肉的敏感度較骨髓低, 較肝臟及甲狀腺高 (2) 由於皮膚的再生能力高, 比腸及甲狀腺敏感度高 (3) 生殖腺的輻射敏感度比水晶體、肝臟、脂肪組織都高 (4) 神經的輻射敏感度最高
- (1)15. 對於 1MeV 的 α , β , γ 三種輻射, 若吸收劑量相等, 則等效劑量大小應為: (1) $\alpha > \beta > \gamma$ (2) $\beta > \alpha > \gamma$ (3) $\gamma > \alpha > \beta$ (4) $\beta > \gamma > \alpha$
- (1)16. 放射性核種的衰變常數 λ , 平均壽命 τ , 半化期 T , 其正確的關係式為何? (1) $\tau = 1/\lambda$ (2) $T = 1.44/\lambda$ (3) $T = 1/\lambda$ (4) $T = 0.693/\lambda$
- (4)17. 20 年前一個 4G Bq 的射源衰減到現在為 1G Bq, 試問從現在起 5 年後的活度是多少 MBq? (1) 200 (2) 250 (3) 500 (4) 700
- (2)18. 距離某點射源 4 公尺的劑量率為 $1\text{mSv}/\text{h}$, 請問劑量率為 $160\mu\text{Sv}/\text{h}$ 時, 需距離點射源為多少公尺? (1) 5 (2) 10 (3) 15 (4) 8
- (2)19. 特性 X 射線的敘述何者為誤? A、特性 X 射線由原子核放出 B、特性 X 射線在內轉換時放出 C、特性 X 射線的能譜為連續性 D、特性 X 射線電子捕獲時放出 (1) A 與 B (2) A 與 C (3) B 與 C (4) B 與 D
- (2)20. 阻擋本領(stopping power)愈大, 射程(range)如何? (1) 愈大 (2) 愈小 (3) 不變 (4) 不一定
- (3)21. 那一種氣體計數器的脈衝大小(pulse height), 與輻射種類及能量無關? (1) 游離腔計數器 (2) 比例計數器 (3) 蓋革計數器 (4) 閃爍計數器
- (1)22. 遺傳效應是屬於: (1) 機率效應 (2) 確定效應 (3) 光電效應 (4) 分裂效應
- (3)23. 37kBq 的 Ra-226 (半化期為 1600 年)的質量約為多少公克? (1) 1 (2) 1×10^{-3} (3) 1×10^{-6} (4) 1×10^{-9}
- (2)24. 試問 $^{125}_{53}\text{I}$ 的原子核內有幾個中子? (1) 125 (2) 72 (3) 53 (4) 35

- (2)25. 鈉-24 的半化期為 15 小時，現有一活度為 2×10^{10} Bq 的鈉-24 射源，試問經過 45 小時後該射源的活度衰減為多少 Bq？(1) 5×10^9 Bq (2) 2.5×10^9 Bq (3) 5×10^8 Bq (4) 2.5×10^8 Bq
- (2)26. 根據愛因斯坦的質能互換觀念，一個靜止電子的質量若完全轉換成能量為 (1) 0.351 MeV (2) 0.511 MeV (3) 0.891 MeV (4) 1.022 MeV
- (1)27. 原子經 β^- 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)28. 下列何者與物質初次作用可產生制動輻射(bremsstrahlung)？ (1) 中子 (2) 電子 (3) X 射線 (4) 射線
- (3)29. 某人的甲狀腺($W_T = 0.03$)及性腺($W_T = 0.25$)分別受到 10 及 40 毫西弗的等效劑量，其餘器官未受曝露，則有效等效劑量等於多少毫西弗？ (1) 3.7 (2) 5.3 (3) 10.3 (4) 8.6
- (2)30. 下列何種偵測器無法鑑別輻射能量？ (1) 比例計數器 (2) 蓋革管 (3) 半導體 (4) 碘化鈉
- (4)31. TSD 原則是體外輻射防護非常實用的方法，其中 S 代表什麼？ (1) 時間 (2) 安全 (3) 距離 (4) 屏蔽
- (2)32. 合理抑低原則 (ALARA) 是什麼的應用？ (1) 正當化 (2) 最適化 (3) 限制化 (4) 歸一化
- (1)33. 紅骨髓受輻射曝露所引起之白血病(leukemia)，屬於那一類健康效應？ (1) 機率效應 (2) 非機率效應 (3) 急性效應 (4) 低限劑量效應
- (3)34. 鈷 60 的加馬射線發射比為 3.7×10^{-4} mSv.m² / MBq.h，請問距 1Ci 點射源 2 公尺處之劑量率為 (1) 13.7 (2) 8.5 (3) 3.4 (4) 1.2 mSv / h
- (3)35. 某放射性核種的物理與生物半化期皆為 10 天，則其有效半化期為多少天？ (1) 10 (2) 20 (3) 5 (4) 以上皆非
- (4)36. 比例計數器所用的 P-10 氣體是由下列哪一種組成的？ (1) 空氣 (2) 二氧化碳 (3) 氫(50%)和氧 (4) 氫(90%)和甲烷
- (2)37. 體外曝露輻射中，何者會造成眼球水晶體的劑量？ (1) 阿伐輻射 (2) 貝他輻射 (3) 加馬輻射 (4) 中子
- (4)38. 以下物質中，何者做為快中子的屏蔽最有效？ (1) 鉛 (2) 銅 (3) 鐵 (4) 水
- (1)39. 某樣品經 5 分鐘計測得 600 counts，若此儀器效率為 20%，則此樣品之

- 活度為若干 Bq? (1) 10 (2) 60 (3) 100 (4) 600
(4) 40.1 μg 的 ^{56}Mn (半化期: 2.6 小時) 的活度為多少 Bq? (1) 2.2×10^8 (2)
 1.3×10^9 (3) 2.9×10^{10} (4) 8.0×10^{11}

二、填充題，每一空格 2 分，共 20 分

1. 中性原子失去電子而形成離子的現象稱為 (1)。
2. 輻射防護之目的，為防止 (2) 之發生，及抑低 (3) 之發生率。
3. 半值層(HVL)是什一值層(TVL)厚度的 (4) 倍。
4. 光子與物質作用所產生的成對發生，其低限能量為 (5) MeV。
5. 為管制機率效應，劑量限度係以 (6) 表示。
6. 當點射源之活度與距射源距離皆為原來的三倍時，該點劑量率是原來的 (7) 倍。
7. 用於輻射防護，ICRP 建議出一套劑量限制系統，其主要特點為 (8)、(9) 和 (10)。

答案：

- (1) 游離
- (2) 確定效應
- (3) 機率效應
- (4) 1/3.3
- (5) 1.022
- (6) 有效等效劑量
- (7) 1/3
- (8) 正當化
- (9) 最適化
- (10) 劑量限制