

九十七年度第一次「輻射安全證書測驗」

專業科目試題

一、選擇題 (80%，每題 2 分，答錯不倒扣)

- (2) 1. 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) 2/3 (4) 3/4
- (4) 2. 鐳(Ra)-226 的比活度約為
(1) 1 貝克/毫克 (2) 1 貝克/克 (3) 3.7×10^{10} 貝克/毫克 (4) 3.7×10^{10} 貝克/克
- (4) 3. $^{131}_{53}\text{I}$ 的原子核內有：(1) 131 個質子 (2) 53 個中子 (3) 78 個電子 (4) 78 個中子。
- (3) 4. 某一放射核種衰變 10 天後，活度只剩原有的十分之一，其半衰期約為？
(1) 1 天 (2) 2 天 (3) 3 天 (4) 5 天
- (2) 5. 30 年前為 400 mCi 的銫 137，現在距離其射源 1 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) 32 (2) 64 (3) 0.64 (4) 8
- (2) 6. 發生 β^+ 衰變時，母核放出 β^+ 粒子後，子核的質量數 A 及原子序 Z 變為
(1) Z+2, A-4 (2) Z-1, A 不變 (3) Z+1, A 不變 (4) Z-2, A-4
- (1) 7. 經過一個什一值層與二個半值層的均質屏蔽後，若不考慮屏蔽材質的增建效應，可將原來的輻射強度減至？
(1) 1/40 (2) 1/80 (3) 1/800 (4) 1/400
- (1) 8. 致死劑量 LD-50/30 表示
(1) 在 30 天內發生 50% 死亡的致死劑量
(2) 在 50 天內發生 30% 死亡的致死劑量
(3) 在 30 至 50 天內發生 100% 死亡的致死劑量
(4) 在 50 天內尚有 30% 存活的致死劑量
- (4) 9. 活度為 1Ci 的長半衰期物質，在 1 分鐘內平均有多少原子發生蛻變？
(1) 3.7×10^{10} (2) 3.7×10^{11} (3) 2.22×10^{11} (4) 2.22×10^{12}
- (1) 10. 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
- (2) 11. 某核種的物理與生物半化期均為 2 天，則其有效半化期為若干天？
(1) 0.5 (2) 1 (3) 2 (4) 4
- (1) 12. 全身計測(whole body counting)最不適用於那一類輻射衰變之體內核種偵測？
(1) 阿伐粒子 (2) 高能貝他粒子 (3) 加馬射線 (4) X 光
- (4) 13. 某醫療院所備有銥 192 作為近接放射腫瘤治療，其半衰期約為 74 天，若經過 1 年，則活度約變為原來的
(1) 1/4 (2) 1/8 (3) 1/16 (4) 1/32。

- (4) 14. 對於 γ 、 β 與 α 射線，若所造成的吸收劑量相等，則等價劑量大小關係為：
 (1) $\alpha=\beta>\gamma$ (2) $\alpha>\beta>\gamma$ (3) $\beta>\alpha>\gamma$ (4) $\gamma=\beta<\alpha$
- (1) 15. 體外曝露的防護三要素為：
 (1) 時間、屏蔽、距離 (2) 時間、金錢、教育
 (3) 距離、獎勵、職位 (4) 知識、體力、休閒。
- (4) 16. 那一類工作人員可能需要實施尿樣分析，以評估其體內劑量？
 (1) X 光機工作人員 (2) 直線加速器工作人員
 (3) 非破壞檢驗鈷 60 射源工作人員 (4) 核醫藥物工作人員
- (3) 17. 已知 3cm 的物質可以將一單能量射束衰減為原來的 40%，請問再加上另一塊 3cm 的物質可將此射束衰減為原來的百分之多少？
 (1) 60% (2) 40% (3) 16% (4) 20%
- (3) 18. 光子與物質作用時如要發生成對發生效應，至少需要多少能量？
 (1) 0.511 MeV (2) 0.511 keV (3) 1.022 MeV (4) 1.022 keV
- (2) 19. 碘-131 的半衰期為 8.04 天，求其平均壽命約為多少天？
 (1) 8.04 (2) 11.6 (3) 16.08 (4) 23.2
- (2) 20. $^{57}_{26}\text{Fe}$ 與 $^{57}_{27}\text{Co}$ 為：
 (1) 同位素(Isotopes) (2) 同重素(Isobars)
 (3) 同中子素(Isotones) (4) 同質異能素(Isomer)
- (3) 21. 人體中對游離輻射較不敏感的細胞為：
 (1) 骨髓細胞 (2) 腺體細胞 (3) 神經細胞 (4) 卵細胞
- (1) 22. 某樣品經 5 分鐘計測得 600 counts，若此儀器計測效率為 20%，則此樣品之活度為若干 Bq？(1) 10 (2) 60 (3) 100 (4) 600
- (3) 23. 常用的熱發光劑量計 LiF 中，會加入 Mg 或 Ti，其作用為：
 (1) 還原劑 (2) 中和劑 (3) 活化劑 (4) 緩和劑
- (3) 24. 偵測人體內是否受到 ^3H 污染，最適當的檢測方法及設備為：
 (1) 全身計測及高壓游離腔 (2) 全身計測及熱發光劑量計
 (3) 尿樣分析及液態閃爍計數器 (4) 尿樣分析及高純鍍偵檢器
- (3) 25. 下列何種充氣式偵檢器適合用於每天例行性的放射性污染檢查或用來尋找遺失的射源？
 (1) 比例計數器 (2) 游離腔偵檢器 (3) 蓋革計數器 (4) 袖珍劑量筆
- (3) 26. 有關充氣式偵檢器的特性，下列敘述何者正確？
 (1) 游離腔的靈敏度比蓋革計數器高
 (2) 蓋革計數器的準確性比游離腔高
 (3) 蓋革計數器的操作電壓比游離腔高
 (4) BF_3 比例計數器主要用於測量阿伐粒子

- (2) 27. 某一單能加馬射線之半值層(HVL)為 6.2 cm 的混凝土，則將某處之劑量率從 1 mSv/h 減至 0.25 mSv/h，需加混凝土多少 cm？(1)18.6 (2)12.4 (3)6.2 (4)3.1
- (1) 28. 康普吞作用後所產生的散射光子其波長比入射光子：
(1)長 (2)短 (3)一樣 (4)不一定
- (1) 29. 下列物理現象，何者與原子軌道中的電子無關？
(1)成對發生 (2)康普吞效應 (3)光電效應 (4)氣體的游離
- (3) 30. 中子射源以何種物質作為屏蔽體為佳？(1)鉛 (2)鋼 (3)水 (4)玻璃
- (3) 31. 有關游離輻射之性質，下列何者不正確？
(1)可以貫穿物質薄片 (2)可以使空氣游離
(3)強度隨溫度增高而增強 (4)可使暗處照相底片感光
- (3) 32. 阿伐射線的輻射加權因數較大的原因，是由於其：
(1)重量大 (2)體積大 (3)比游離度大 (4)能量不大
- (3) 33. 為有效屏蔽高能貝他粒子應選擇：
(1)低原子序之材質
(2)高原子序之材質
(3)先用低原子序再加上高原子序之材質
(4)先用高原子序再加上低原子序之材質
- (1) 34. 「活度」的單位為：(1) s^{-1} (2) $cm^{-2}s^{-1}$ (3) cm^2s^{-1} (4) cm^2s
- (3) 35. 某一中子捕獲反應，其反應式為 $^{14}N(n, X)^{14}C$ ，式中“X”符號代表：
(1) α (2) β (3)p (4)2n
- (3) 36. 在下列輻射應用中，除廢棄射源本身之外，哪一種可能產生放射性廢棄物？
(1)測厚計 (2)輻射滅菌 (3)放射免疫分析 (4)放射照相
- (2) 37. 有一個原子核含有 6 個質子和 7 個中子，其原子序是：(1)1 (2)6 (3)7 (4)13
- (4) 38. 容易自皮膚滲入人體的放射性核種是：(1) ^{192}Ir (2) ^{90}Sr (3) ^{60}Co (4) 3H
- (2) 39. X 光機的管電壓愈低，則產生的 X 光的特性為：
(1)能量愈大 (2)波長愈長 (3)頻率愈高 (4)半值層愈厚
- (3) 40. 制動輻射相當於：(1)荷電粒子 (2)加馬射線 (3)連續 X 射線 (4)特性 X 射線

二、、填充題 (20%，每格 2 分)

1. 對於能量範圍在 500 keV ~ 1 MeV 之光子而言，其與物質作用最可能發生之反應為(1)康普吞散射，而低能量光子則比較容易發生哪一種作用：(2)光電效應？
2. 輻射防護之目的，為防止(3)確定效應之發生，及抑低(4)機率效應之發生率至可接受的程度。
3. 對於阿伐粒子，已知其所產生的等價劑量為 10 mSv，則吸收劑量應為多少 mGy？(5)0.5
4. 國際放射防護委員會(ICRP)建議出一套劑量限制系統用於輻射防護，其主要原則為正當化、最適化及(6)劑量限度。
5. 合理抑低原則之英文縮寫為(7)ALARA。
6. 一個什一值層(TVL)約為半值層(HVL)厚度的多少倍？(8)3.32
7. 充氣式偵檢器的電壓與每次游離所收到的離子對之特性曲線中，當所收集到的離子對與外加電壓無關之區域稱為(9)飽和區。
8. 已知某一核種的生物半衰期為 32 天，而其物理半衰期為 8 天，則其有效半衰期為(10)6.4天。