

核能安全委員會
115 年度第 1 次「輻射安全證書」測驗試題
游離輻射防護專業

一、單選題：(每題 2 分，共 100 分，答錯不倒扣)

- ^{99m}Tc 核種衰變後，原子序(Z)及質量數(A)的變化大多為？
(1) Z+1, A+1 (2) Z 不變, A 不變 (3) Z-1, A-1 (4) Z-1, A 不變
- 下列何者為 ^{238}U 進行 α 衰變後的子核種？ (1) ^{215}Po (2) ^{224}Ra (3) ^{234}Th (4) ^{235}U
- 下列何者不是針對中子屏蔽所防護的重點？
(1)捕獲減能後的中子 (2)有效降低制動輻射產率
(3)快中子緩速或減能 (4)衰減所可能引起的 γ 射線
- 某一元素的原子序(Z)，原子量(A)，亞佛加厥常數(N)，則其每克之電子數為何？
(1) 1000 NZ/A (2) 1000 N/A (3) NZ/A (4) N/A
- 氦-222 衰變為鈾-218 時最可能產生下列何者？ (1)氫核 (2)碳核 (3)氮核 (4)氟核
- 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)除污(Decontaminate) (4)距離(Distance)
- X 光機通常使用鎢材料當陽極靶，請問在鎢的 X 射線能譜上，下列何者能量最大？
(1) $\text{K}\alpha$ (2) $\text{K}\beta$ (3) $\text{L}\alpha$ (4) $\text{L}\beta$
- 如果想要分析包含許多能峰的 γ 射線能譜，最好採用下列哪種輻射偵檢器？
(1) NaI 閃爍偵檢器 (2)高純鍍偵檢器 (3)高壓游離腔 (4)蓋革計數器
- 比例計數器是屬於下列何種偵檢器？
(1)半導體偵檢器 (2)熱發光劑量計 (3)閃爍偵檢器 (4)充氣式偵檢器
- 細胞在下列何循環週期時受輻射照射的傷害通常最小？
(1) G1 期 (2) S 期 (3) G2 期 (4) M 期
- 若某人的乳腺 ($W_T = 0.05$) 和肺部 ($W_T = 0.12$) 分別接受 4 mSv 及 5 mSv 的等價劑量，其餘器官未受曝露，則此人共接受有效劑量多少 mSv？
(1) 0.8 (2) 1.5 (3) 3 (4) 6

12. 某銫 137 點射源，30 年前之活度為 100 mCi，則今距離其 2 公尺處的曝露率為多少 mR/h？(半化期為 30 年；曝露率常數 $\Gamma = 0.32 \text{ mR} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{mCi}^{-1}$)
(1) 1 (2) 2 (3) 4 (4) 16
13. 工作人員操作下列哪一個輻射源，最可能需要實施尿樣分析，以評估其體內曝露劑量？
(1) X 光機 (2) 靜電消除器 (3) 非密封放射性物質 (4) 離子佈植機
14. 1 C/kg 的曝露量在空氣中約造成多少吸收劑量(Gy)？
(1) 0.873 (2) 33.85 (3) 0.95 (4) 8.730
15. 某一窄射束加馬射線屏蔽之半值層厚度為 2 mm 鉛，今欲衰減其輻射強度至原來的三十分之一，試問至少需要鉛屏蔽約多少 mm？
(1) 6.1 (2) 8.3 (3) 9.9 (4) 11.2
16. 某人操作一密封點射源，若將此人與射源之距離減為一半，時間增為兩倍，並加上一個半值層厚度的鉛屏蔽，則此人接受之劑量為原來的多少倍？
(1) 1/4 (2) 1/2 (3) 2 (4) 4
17. 哺乳動物的器官中，下列何者對輻射之相對敏感度較高？
(1) 腦部 (2) 紅骨髓 (3) 食道 (4) 腦下腺
18. 下列哪一種輻射偵檢器因二次電子大量氣體增殖，導致產生許多假訊號，故需要作淬熄(Quenching)？ (1) 游離腔 (2) 蓋革計數器 (3) NaI 閃爍偵檢器 (4) 熱發光劑量計
19. 在進行核種輻射劑量分析時會考量其半化期，請問哪一種半化期的值最小？
(1) 物理半化期 (2) 生物半化期 (3) 有效半化期 (4) 不一定
20. 一個 ^{226}Ra (原子序為 88) 原子中含幾個中子？ (1) 138 (2) 226 (3) 88 (4) 314
21. α 粒子的質量約為多少原子質量單位(amu)？ (1) 2 (2) 4 (3) 5 (4) 8
22. X 光機的管電壓愈大，則產生的 X 光？
(1) 速度愈快 (2) 波長愈長 (3) 數量愈小 (4) 頻率愈高
23. 下列何者不是天然存在的放射性核種？ (1) ^{14}C (2) ^{60}Co (3) ^{226}Ra (4) ^{222}Rn
24. 人體中平均含鉀量為 0.2%， ^{40}K 在鉀元素的豐度比為 0.0117%，請問體重 65 公斤的人身體中含 ^{40}K 的量為多少 kg？ (1) 1.28×10^9 (2) 1.521×10^{-5} (3) 4019.7 (4) 1.17×10^{-4}
25. 試問鈷-60 的半化期約為？ (1) 110 分 (2) 6 小時 (3) 8 天 (4) 5.3 年

26. 在 $2 \mu\text{Sv/h}$ 之均勻輻射場工作的人，若每年總劑量欲控制在 1 mSv 以下，則此人在輻射場中工作的時間，最多不得超過多少小時？ (1) 100 (2) 200 (3) 500 (4) 800
27. 因受輻射曝露引起的癌症、白內障、不孕症、毛髮脫落及遺傳效應，其中屬於機率效應的共有幾種？ (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4
28. 光子的衰減公式為 $N = N_0 e^{-\mu x} \times B$ ，其中 B 為？
(1) 佔用因數 (2) 增建因數 (3) 射質因數 (4) 加權因數
29. 某光子射束入射金屬銅片，若銅的半值層為 1.70 mm ，其直線衰減係數約為多少 cm^{-1} ？
(1) 0.408 (2) 1.18 (3) 2.45 (4) 4.08
30. 請問 ^{35}S 的比活度是多少 Bq/g ？ (^{35}S 的半化期是 87 天)
(1) 43000 (2) 3.7×10^{10} (3) 1.6×10^{15} (4) 1.3×10^{20}
31. ^{14}N 與 ^{15}O 之間的關係為何？ (1) 同位素 (2) 同中素 (3) 同重素 (4) 同質異能素
32. 下列輻射何者屬於直接游離輻射？ (1) 電子 (2) 中子 (3) X 光 (4) γ 射線
33. 下列哪一個熱發光劑量計材料，可用來偵測環境中的中子劑量？
(1) 氟化鋰-6 (2) 氟化鋰-7 (3) 硫酸鈣 (4) 氟化鈣
34. 下列哪一偵檢器對加馬射線的偵測效率通常最高？
(1) 游離腔偵檢器 (2) 碘化鈉偵檢器 (3) 比例計數器 (4) 化學計數器
35. 光子能量越大，則其？
(1) 波長越短，頻率越低 (2) 波長越長，頻率越高
(3) 波長越長，頻率越低 (4) 波長越短，頻率越高
36. 有一個 0.1 公斤的腫瘤接受了 0.3 焦耳的輻射能量，試問腫瘤的吸收劑量為多少戈雷？
(1) 0.1 (2) 0.3 (3) 3 (4) 30
37. X 光譜分析儀 (XRF) 能用來鑑定元素，主要是利用哪一種輻射的物理原理？
(1) 制動輻射 (2) 黑體輻射 (3) 非游離輻射 (4) 特性輻射
38. 下列有關制動輻射敘述，何者錯誤？
(1) 制動輻射為連續的能量 (2) 制動輻射為 X 光產生的一種方式
(3) 使用能量愈大的貝他粒子產生的制動輻射會愈少
(4) 使用原子序愈大的靶材產生的制動輻射會愈多

39. 考古學中常透過死亡生物體內殘餘的 ^{14}C 含量來推測其存活年代，試問定年原理與下列何者最相關？ (1)距離平方反比 (2)半化期 (3)質量 (4)釋放之中子數量
40. 計讀熱發光劑量計(TLD)時，其輝光曲線(glow curve)圖譜之橫軸為下列何種參數？ (1)吸收劑量 (2)加熱溫度 (3)輻射強度 (4)輻射能量
41. 下列何項檢查使用游離輻射？ (1)磁振造影掃描 (2)電腦斷層攝影 (3)超音波 (4)紅外線掃描
42. 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)尿樣分析及高純鍺偵檢器
43. 國內一般人每年平均接受之天然游離輻射劑量約為多少 mSv？
(1) 0.002 (2) 0.02 (3) 0.2 (4) 2
44. 電子捕獲蛻變中，最常捕獲軌道上哪一層電子？ (1) K (2) L (3) M (4) S
45. 一個原子質量單位(amu)若完全轉換為能量，約有多少 MeV？
(1) 0.511 (2) 1.022 (3) 33.97 (4) 931.5
46. 下列哪一項偵檢器，常充入 P-10 氣體？
(1)碘化鈉偵檢器 (2)比例計數器 (3)蓋革計數器 (4)高壓游離腔
47. 一個電子的靜止質量可轉換成多少能量？
(1) 0.511 MeV (2) 1.022 MeV (3) 2.044 keV (4) 931.5 MeV
48. 活度為 64 mCi 的 Tc-99m 射源 (半化期為 6 小時)，一天後此射源的活度約剩下多少 mCi？
(1) 2 (2) 4 (3) 6 (4) 8
49. 下列何種輻射在水中發生制動輻射之機率最大？
(1) 1 MeV 的電子 (2) 10 MeV 的中子 (3) 1 MeV 的質子 (4) 3 MeV 的光子
50. 對於全身計測何者敘述正確？
(1)可測體內中子、質子含量 (2)使用 X 光管度量
(3)可自體外直接測到體內所含加馬核種 (4)藉人體的血液間接推算體內劑量