

核能安全委員會
114 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)

1. 某放射性核種在 20 年前活度為 320 MBq，今日測量之活度為 10 MBq，試問再經過 8 年的衰變，其活度為多少 MBq？ (1) 7.5 (2) 5.0 (3) 2.5 (4) 1.25
2. 試問 1 電子伏特相當於下列何者？
(1) 1 焦耳 (2) 1 庫侖 (3) 1.6×10^{-19} 焦耳 (4) 1.6×10^{-19} 庫侖
3. 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
4. 下列哪一種細胞對輻射最敏感？
(1) 分裂繁殖旺盛的細胞，如骨髓細胞 (2) 部分分化但仍分裂繁殖的細胞
(3) 已分化但遇刺激仍可分裂繁殖的細胞 (4) 完全分化的細胞
5. 試問下列何者可以有效屏蔽磷-32 發射出的輻射粒子，並產生最少二次輻射的材料？
(1) 鉛板 (2) 鋁板 (3) 不鏽鋼板 (4) 銅板
6. 下列何種因素的改變可減少最多人員曝露劑量？
(1) 減少一個半值層的屏蔽厚度 (2) 增加人員至點射源一倍的距離
(3) 縮短一半的曝露時間 (4) 穿戴一個半值層的鉛防護衣
7. 蓋革計數器最常填充何種氣體？ (1) N_2 、Ar (2) N_2 、 O_2 (3) He、 O_2 (4) He、Ar
8. 地球的天然核種中，以下何者主要是來自宇宙射線與地球穩定元素作用造成的？
(1) ^{14}C (2) ^{40}K (3) ^{137}Cs (4) ^{222}Rn
9. 經過 5 個半化期後，放射性原子核只剩下原有的多少倍？
(1) 0.0156 (2) 0.0313 (3) 0.118 (4) 0.0078
10. 根據質能互換公式，一公斤的物質相當於多少能量？
(1) 0.511 MeV (2) 931.5 MeV (3) 9×10^{16} J (4) 9×10^{13} J
11. ^{60}Co ($Z=27$) 比 ^{32}P ($Z=15$) 多幾個質子和幾個中子？
(1) 12 個質子及 16 個中子 (2) 12 個質子及 14 個中子
(3) 16 個質子及 12 個中子 (4) 14 個質子及 12 個中子

12. 下列何種輻射源最可能會造成體內曝露的劑量？
 (1)工業檢測用 X 光機 (2)醫用 X 光機
 (3)內含 Po-210 密封放射性物質之靜電消除器 (4)核醫檢查使用之 F-18 藥物
13. 若某人的肺及胃分別受到 2 及 3 毫西弗的等價劑量，求有效劑量為多少毫西弗？
 (肺及胃之組織加權因數皆為 0.12)
 (1) 0.2 (2) 0.4 (3) 0.6 (4) 5
14. ^{131}I 核種之物理半化期約為多長？ (1) 60 秒 (2) 8 小時 (3) 8 天 (4) 60 年
15. 下列何種偵測器會利用到輝光曲線(glow curve)？
 (1)熱卡計 (2)半導體偵檢器 (3)熱發光劑量計 (4)硫酸亞鐵溶液
16. 當 X 光設備增加附加濾片進行照射時，會使產生之 X 光數量有何變化？
 (1)減少 (2)增加 (3)不變 (4)無法評估
17. ^{40}K 的半化期 1.25×10^9 年，請問其比活度(specific activity)約為多少 Bq/g？
 (1) 2.65×10^5 (2) 1.06×10^7 (3) 8.34×10^{12} (4) 4.19×10^{13}
18. 下列何種偵檢器可區分不同入射輻射的能量？
 A.游離腔 B.閃爍偵檢器 C.蓋革計數器 D.半導體偵檢器
 (1)僅 BC (2)僅 ACD (3)僅 ABD (4) ABCD
19. 對於體內曝露的緊急處理，下列敘述何者最不正確？
 (1)若不慎攝入放射性碘，可服用碘化鉀以降低甲狀腺的輻射劑量
 (2)可利用嘔吐劑減緩腸胃道的輻射吸收
 (3)大量液體補充可加快排除氬
 (4)口服輻射增敏劑降低輻射殺傷力
20. 關於日本福島核電廠排放廢水中氬活度的量測，使用下列何種偵檢器最為適當？
 (1)固態半導體偵檢器 (2)游離腔偵檢器 (3)蓋革偵檢器 (4)液態閃爍偵檢器
21. 質子在組織中前進時，其劑量分布有何特性？
 (1)布拉格尖峰 (2)光電效應 (3)康普吞邊緣 (4)互毀效應
22. 輻射傷害急性效應的症候群中，最敏感的生物回應指標為下列何者？
 (1)白內障 (2)胃腸道症候群 (3)神經系統症候群 (4)血球計數的改變
23. 核種進行電子捕獲反應之後，其子核的中子數會？
 (1)加 1 (2)不變 (3)減 1 (4)減 2

24. 下列哪些輻射能譜為連續性分布？
A.阿伐射線 B.貝他射線 C.加馬射線 D.特性 X 射線 E.制動輻射
(1)僅 AD (2)僅 BE (3)僅 CE (4)僅 BD
25. 在光電倍增管(PM tube)中哪一個元件可以將可見光轉換成為光電子？
(1)陽極 (2)次陽極 (3)光陰極 (4)閃爍晶體
26. 下列哪些為正確的體內曝露輻射防護基本原則？
A.使用屏蔽 B.稀釋 C.除污 D.減少與射源的距離
(1)僅 AD (2)僅 CD (3)僅 BC (4)僅 BCD
27. 貝他射線為連續能譜，通常它的平均能量約為最大能量的多少？
(1) 1/2 (2) 1/3 (3) 1/4 (4) 1/5
28. 輻射加權因數(W_R)與下列何者最為相關？
(1) LET (2) OER (3) RBE (4) DRF
29. 熱中子與原子核的作用截面，以下何者最大？
(1) ^1H (2) ^{59}Co (3) ^{10}B (4) ^{197}Au
30. 受輻射照射，以下何者的潛伏期最短？ (1)白血病 (2)乳癌 (3)肺癌 (4)骨癌
31. 同重素是指不同的元素，但是具有相同的哪項物理量？
(1)中子數 (2)質量數 (3)質子數 (4)原子序
32. 某放射性同位素，若一年以後其初始量與剩餘量之比值為 1.58，則二年後其活度為原來的幾倍？ (1) 1/1.58 (2) 1/1.58² (3) 1.58 (4) 1.58²
33. 某一放射性物質之衰變常數為 0.693 天⁻¹，則其半化期為幾天？
(1) 1 (2) 1.44 (3) 2 (4) 6.93
34. 下列何種組織對輻射機率效應最不敏感？ (1)性腺 (2)肺 (3)肌肉 (4)紅骨髓
35. 有一射束含 500 個光子，射入 10 公分厚、直線衰減係數為 0.2 cm⁻¹ 的物質，則有多少光子跟物質作用？ (1) 6 (2) 68 (3) 432 (4) 484
36. 已知某放射性物質之物理與生物半化期分別為 5 天與 15 天，請問則其有效半化期為幾天？ (1) 3.8 (2) 5.5 (3) 7.5 (4) 10.2
37. 光子的衰減公式 $I = I_0 e^{-\mu x}$ ，其中 B 代表？

- (1)衰減因數 (2)衰減介質厚度 (3)增建因數 (4)輻射強度
38. 距離 Co-60 射源 1 公尺處的曝露率為 X，請問距離此射源兩公尺處的曝露率為何？
(1) X (2) X/4 (3) X/9 (4) 1/X
39. 通常光電效應最易發生在原子核外的？
(1)自由電子層 (2)內層電子 (3)外層電子 (4)中層電子
40. 三個半值層(HVL)再加上兩個什值層(TVL)的屏蔽，可使原來的窄射束光子輻射強度衰減為？ (1) 1/100 (2) 1/200 (3) 1/400 (4) 1/800
41. 質量為 4 公斤的腫瘤接受了 30 戈雷的劑量，請問腫瘤總共吸收的能量為多少焦耳？
(1) 7.5 (2) 40 (3) 120 (4) 400
42. 下列何者為常用之中子校準射源？
(1) Cf-252 (2) Co-57 (3) Ir-192 (4) Cs-137
43. 吸收劑量、等價劑量與有效劑量的公制單位分別為？
(1)雷得、貝克、西弗 (2)戈雷、西弗、西弗
(3)戈雷、雷得、西弗 (4)倫琴、戈雷、西弗
44. 占背景輻射劑量最大比例的放射性同位素為？ (1)鉛 (2)鈾 (3)氫 (4)鈷
45. 下列關於吸收劑量的敘述何者錯誤？
(1)定義為單位質量中的能量吸收 (2)僅能使用於中低能量的光子
(3)適用於各種帶電粒子 (4)適用於各種介質
46. 衰變過程中會射出氦原子核的為下列哪一種衰變？
(1) α 衰變 (2) β^+ 衰變 (3) β^- 衰變 (4)內轉換
47. 常見的充氣式偵檢器有哪三種？
(1)游離腔、蓋革偵檢器、閃爍偵檢器 (2)高純鍺偵檢器、比例計數器、閃爍偵檢器
(3)游離腔、比例計數器、蓋革偵檢器 (4)熱發光劑量劑、游離腔、蓋革偵檢器
48. 輻射與 DNA 的間接作用之媒介為何？ (1)氫分子 (2)自由基 (3)電子 (4)中子
49. 下列何者為 X 光曝露的單位？ (1)庫侖/公斤 (2)焦耳/公斤 (3)戈雷 (4)西弗
50. 輻射與下列何者作用可能產生的特性輻射能量最高？
(1)鐵 (2)鈣 (3)鈾 (4)鎢

