

行政院原子能委員會
101 年度第 2 次「輻射安全證書」測驗試題
專業科目

一、單選題：(每題 2 分，共 100 分，答錯不倒扣)

- 對於非溶性 ^{90}Sr 輻射塵的表面污染，若再懸浮因子 (resuspension factor) 為 $10^{-6}/\text{m}$ ，空氣懸浮濃度必須小於 $60 \text{ Bq}/\text{m}^3$ ，則最大可允許的表面污染為：
(1) $60 \mu\text{Bq}/\text{m}^2$ (2) $60 \text{ Bq}/\text{m}^2$ (3) $60 \text{ MBq}/\text{m}^2$ (4) $30 \text{ Bq}/\text{m}^2$
[解：]
(3)
- X 光機陰極燈絲受熱放出電子，當電子撞上陽極靶後，其動能約有多少化為熱能？
(1)1% (2)10% (3)90% (4)99%
[解：]
(4)
- 阻擋本領(stopping power)愈大時，帶電粒子的射程(range)會如何變化？
(1)愈長 (2)愈短 (3)沒影響 (4)視輻射強度而定
[解：]
(2)
- 核能電廠所使用的核反應器系統，下述哪一類不包括在內？ (1)輕水式反應器 (2)重水式反應器 (3)氣冷式反應器 (4)慢滋生反應器。
[解：]
(4)
- 一般而言，對於較輕的穩定原子核，其中子與質子數的關係為
(1)質子較中子數少 (2)中子與質子數約相同 (3)與中子數、質子數無關 (4)質子較中子數多
[解：]
(2)
- α 、 β 、 γ 、質子及中子等五種輻射中，屬於直接游離輻射作用的共有幾種？
(1)1 (2)2 (3)3 (4)4
[解：]
(3)
- 國際放射防護委員會之英文簡稱 (1)IRPA (2)ICRU (3)ICRP (4)NCRP。
[解：]
(3)
- 那一類工作人員較不需要實施定期尿樣分析或全身計測，以評估其體內劑量？
(1)X 光機操作人員 (2)核電廠內的工作人員
(3)同位素藥物生產人員 (4)醫院核醫診斷之藥物工作人員
[解：]

(1)

9. 使用原子爐製造的同位素，大部分進行那一種衰變？

(1) α (2) β^- (3)fusion (4) β^+ 或 EC

[解：]

(2)

10. 鉛對 1 MeV 之 γ 射線的線性衰減係數為 0.771/cm，其半值層為：

(1)0.771 cm (2)0.899 cm (3)1.11 cm (4)1.23 cm

[解：]

(2)

11. 電子在介質中行進，產生制動輻射的機率之描述何者正確？

(1)與介質原子序成正比 (2)與介質原子序成反比

(3)與電子能量成反比 (4)與介質原子序無關

[解：]

(1)

12. 各種核衰變中，下述那一種衰變會出現子核比母核的原子序少 2 原子量少 4 的結果？

(1) α 衰變 (2) β^- 衰變 (3) β^+ 衰變 (4)釋出中子。

[解：]

(1)

13. 下列何者不是從原子核發射出來的？

(1)阿伐粒子 (2)貝他粒子 (3)加馬射線 (4)X 射線

[解：]

(4)

14. 屏蔽計算中之增建因數 (build-up factor)，與下列何者無關？

(1)輻射能量 (2)屏蔽厚度 (3)輻射強度 (4)屏蔽材質。

[解：]

(3)

15. 特性 X-Ray 輻射之能量描述何者正確？

(1)特定能量，與原子種類有關 (2)連續能量，與原子種類無關

(3)連續能量，與原子種類有關 (4)特定能量，與原子種類無關

[解：]

(1)

16. 光子與物質作用時，至少需要多少能量才可能發生成對發生效應？

(1)0.511 keV (2)0.511 MeV (3)1.022 keV (4)1.022 MeV

[解：]

(4)

17. 計算放射診斷 X 光室的屏蔽需要以下何種資訊？

(1)輻射源至牆的距離 (2)主射束射至該牆的時間比例 (3)牆後有人在的時間比例

(4)以上皆是

[解：]

(4)

18. 下列何者與物質直接作用可能會產生制動輻射？

(1) γ 射線 (2)X射線 (3)中子 (4)電子

[解：]

(4)

19. 盡一切合理之努力，以維持輻射曝露在實際上遠低於游離輻射防護安全標準之劑量限度，稱為：

(1)使用正當化 (2)符合劑量限度 (3)盡量抑低 (4)合理抑低

[解：]

(4)

20. 非破壞性檢驗在工業檢測技術應用上非常廣泛。檢測方法很多，一般常用方法中哪一種需有輻射防護配套？ (1)渦電流檢測法 (2)放射照像檢測法 (3)超音波檢測法

(4)滲透液檢測法。

[解：]

(2)

21. 下列哪一個原子的 K 層束縛能 (絕對值)最大？ (1) ${}_6\text{C}$ (2) ${}_{27}\text{Co}$ (3) ${}_{47}\text{Ag}$

(4) ${}_{79}\text{Au}$

[解：]

(4)

22. TSD 原則是非常實用的體外輻射防護方法，其中 D 是代表什麼？ (1)時間 (2)隔離

(3)距離 (4)屏蔽。

[解：]

(3)

23. ${}^{99\text{m}}\text{Tc}$ 的「m」是指： (1)minimum (2)minute (3)metastable (4)molecular

[解：]

(3)

24. 經過一個什一值層 (TVL)與二個半值層 (HVL)的均質屏蔽後，若不考慮屏蔽材質的增建效應，可將輻射強度減至原來的多少比例？

(1)1/20 (2)1/40 (3)1/80 (4)1/400

[解：]

(2)

25. ${}^{198}\text{Au}$ (半化期 2.7 天)的原子數目為 10^8 個，於 7 天後還有多少金原子？ (1) 1.7×10^7

(2) 8.3×10^6 (2) 5.2×10^5 (2) 7.4×10^3

[解：]

(1)

26. 游離輻射在人體中最先發生的效應是？ (1)遺傳效應 (2)生物效應 (3)自由基效應
(4)游離效應

[解：]

(4)

27. 細胞在生命週期中那一時期對輻射較不敏感？ (1) G_1 與 G_2 期 (2)S 與 M 期 (3) G_1 與 S 期 (4) G_2 與 M 期

[解：]

(3)

28. LD_{50} 中的 50 代表什麼？ (1)50 Sv (2)50 天 (3)50 % 的游離能力 (4)50 % 的個體

[解：]

(4)

29. 細胞週期分為細胞靜止期 (G_0)、DNA 合成準備期 (G_1)、合成期 (S)、分裂準備期 (G_2) 和分裂期 (M) 五期，其中那兩個時期對輻射最敏感？ (1) G_0 與 G_1 (2) G_2 與 M (3)M 與 S (4) G_1 與 S

[解：]

(2)

30. 急性的全身輻射過量曝露引發的急性輻射症候群可分為三類，其中不屬於急性輻射症候群的是 (1)中樞神經系統症候群 (2)循環系統症候群 (3)胃腸道症候群 (4)造血症候群。

[解：]

(2)

31. 以生化分析評估工作人員體內污染時，下列何者為最常用的試樣？ (1)血液 (2)尿樣 (3)頭髮 (4)組織

[解：]

(2)

32. 含有 ^{10}B 的偵檢器主要是用來測量 (1)中子 (2)電子 (3)光子 (4)質子

[解：]

(1)

33. 下列哪一種充氣式偵檢器，一般常充入 P-10 氣體使用？

(1)低壓游離腔 (2)比例計數器 (3)蓋格計數器 (4)高壓游離腔

[解：]

(2)

34. 下列何者屬於閃爍偵檢器？ (1)純鍍偵檢器 (2)蓋革計數器 (3)碘化鈉(鉍)偵檢器 (4)矽障面式偵檢器。

[解：]

(3)

35. 下列何者之能量鑑別度最低？

- (1)蓋格計數器 (2)閃爍偵檢器
(3)半導體偵檢器 (4)HPGE 偵檢器

[解：]

(1)

36. 下列何種熱發光劑量計之有效原子序和人體組織較接近？ (1)CaSO₄ (2)LiF (3)CaF₂
(4)NaI

[解：]

(2)

37. 蓋革(GM)偵檢器添加有機分子或鹵素氣體，其作用為何？ (1)促使管內電壓提高 (2)
作為淬熄(quenching)劑 (3)加強脈衝訊號的強度 (4)作為鑑別器氣體

[解：]

(2)

38. 下列何者屬於充氣式偵檢器？ (1)閃爍偵檢器 (2)比例計數器 (3)純鍍偵檢器
(4)碘化鈉偵檢器。

[解：]

(2)

39. 被照射過的 LiF，用固定的加熱速率來加熱，則所發出光強度與時間的函數，此曲線被
稱為 (1)衰變曲線 (2)特性光曲線 (3)輝光曲線 (4)劑量校正曲線

[解：]

(3)

40. 1 MeV 光子經游離腔、比例計數器、蓋格計數器測量，何者產生的信號最大：

(1)游離腔 (2)比例計數器 (3)蓋格計數器 (4)不一定

[解：]

(3)

41. 1 R 曝露相當於多少空氣的吸收劑量？

(1)877 rad (2)87.7 rad (3)8.77 rad (4)0.877 rad

[解：]

(4)

42. 購入的 ¹⁹²Ir 射源為 592 GBq，這個射源可以使用至衰變至 37 GBq 為止，請問從購入後
射源衰變至 37 GBq 為止可以使用的天數為多少？ [¹⁹²Ir 的半化期為 74 天] (1)74 天
(2)148 天 (3)222 天 (4)296 天。

[解：]

(4)

43. 放射性物質活度的單位為貝克，其定義為 (1)每秒自發性釋出一個 α 輻射 (2)每秒自
發性釋出一個 β 輻射 (3)每秒自發性釋出一個 γ 輻射 (4)每秒自發衰變一次。

[解：]

(4)

44. 全身計測法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不正確？
(1)可直接自體外計測體內所含核種活度 (2)對體內污染 α 核種的測量甚為方便 (3)不需要進行化學處理 (4)評估體內 γ 劑量較正確。

[解：]

(2)

45. 若距離一射源 1 公尺處之劑量率為 $4 \mu\text{Sv/h}$ ，欲將劑量率降至 $0.5 \mu\text{Sv/h}$ 以下，至少需加多少公分的鉛？(假設鉛對此射源產生之輻射的半值層為 0.2 cm)
(1) 0.6 (2) 1.2 (3) 1.6 (4) 2.4

[解：]

(1)

46. 某人的甲狀腺 ($W_T=0.05$)及性腺 ($W_T=0.20$)分別受到 20 及 10 毫西弗的等價劑量，其餘器官未受曝露，則有效劑量等於多少毫西弗？ (1)1.5 (2)3 (3)4.5 (4)6。

[解：]

(2)

47. 根據 ICRP 60 報告， 1 mSv 的肺等價劑量 ($W_T=0.12$)所造成的有效劑量 (effective dose) 為？ (1) 0.12 mSv (2) 1.2 mSv (3) 0.12 mGy (4) 1.2 mGy

[解：]

(1)

48. 依 ICRP 報告中的呼吸道廓清模型，自呼吸道為血液快速吸收之沉積於體內之物質，其生物半化期之預設值為十分鐘者係屬於何類？ (1)F (2)M (3)S (4)D

[解：]

(1)

49. 已知某光子在水泥中的半值層 (HVL)為 10 cm ，請問此光子在水泥之平均自由徑 (mean free path)為多少 cm ？ (1)0.693 (2)6.93 (3)1.44 (4)14.4

[解：]

(4)

50. 一般人之劑量限度，一年內之有效等效劑量不得超過多少毫西弗？

(1)1 毫西弗 (2)20 毫西弗 (3)50 毫西弗 (4)500 毫西弗

[解：]

(1)