

行政院原子能委員會
101 年度第 1 次「輻射安全證書」測驗試題
專業科目 【審題版】

一、單選題：（每題 2 分，共 100 分，答錯不倒扣）

1. 低能量 X 光與高原子序物質作用的主要機制是： (1)光電效應 (2)康普吞效應 (3)成對效應 (4)光蛻變

解：

1

2. 康普吞散射的反應截面和原子序數(Z)的關係為何？ (1)與 Z^2 成正比 (2)與Z成反比 (3)與Z成正比 (4)與 Z^4 成反比

解：

3

3. $^{14}_6\text{C}$ 與 $^{16}_8\text{O}$ 屬於以下那一類？ (1)同中子素(Isotone) (2)同質異構物(Isomer) (3)同重素(Isobar) (4)同位素(Isotope)

解：

1

4. 一般民眾每年接受到人造輻射劑量的主要來源為何？ (1)核爆落塵 (2)醫用輻射 (3)核能設施 (4)宇宙射線

解：

2

5. α 、 β 及 γ 輻射之體內污染所造成的健康危害，由大至小排列應為：

(1) α 、 β 、 γ (2) α 、 γ 、 β (3) γ 、 β 、 α (4) γ 、 α 、 β

解：

1

6. 若某一放射性同位素之半化期為 10 天，其平均壽命為 (1)6.93 (2)10 (3)14.4 (4)69.3 天

解：

3

7. 鈉 24 的半化期為 15 小時，其衰變常數約為何？ (1) 1.5 h^{-1} (2) 0.0462 h^{-1} (3) 0.067 h^{-1} (4) 10.4 h^{-1}

解：

2

8. 放置 P-32 核種的屏蔽罐，其內、外層依序採用何設計可以將制動輻射減至最小？ (1)低 Z、低 Z (2)低 Z、高 Z (3)高 Z、低 Z (4)高 Z、高 Z

解：

2

9. ^{137m}Ba 核種經介穩態衰變後，其質子數(Z)及質量數(A)將變為： (1)Z+1, A+1 (2)Z不變, A不變 (3)Z-1, A-1 (4)Z-1, A不變

解：

2

10. 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

11. 重荷電粒子穿越介質時，損失動能的主要途徑，是和介質的什麼起作用？

- (1)電子的電場 (2)質子的電場 (3)原子的磁場 (4)原子核的磁場

解：

1

12. 已知碘-131之半化期約為8日，將之注入病人體內後發現其甲狀腺之碘劑量以4天的有效半化期在衰變，請問此病人對碘-131之生物半化期多長？

- (1)0.5天 (2)4天 (3)6天 (4)8天

解：

4

13. 某單位使用半化期為146天之密封放射性物質進行輻射作業，使用2年後此射源之活度約變為原來的 (1)1/8 (2)1/16 (3)1/32 (4)1/64。

解：

3

14. 中子屏蔽問題不包括下列何種現象？ (1)快中子之減速 (2)捕獲減速後之中子 (3)引發 α 粒子 (4)引發 γ 輻射

解：

3

15. 發生 α 衰變時，母核(原子序為Z，質量數為A)放出 α 粒子後，子核的原子序及質量數將變為？

- (1)Z+1, A不變 (2)Z-1, A不變 (3)Z-2, A-4 (4)Z+2, A-4

解：

3

16. 有一核種放出 β^- 粒子，其衰變 β^- 粒子的最大動能為0.961 MeV。請問其 β^- 能譜的平均能量約為多少MeV？ (1)0.320 (2)0.480 (3)0.641 (4)0.961

解：

1

17. 下列哪些為正確的體外曝露防護基本原則？ A.接受曝露時間越長愈好， B.適當地屏蔽輻射源， C.與射源距離愈遠愈好， D.劑量與距離平方成正比

(1)A、B、C (2)A、B (3)B、C (4)B、C、D

解：

3

18. $^{222}_{86}\text{Rn}$ 原子中含有多少個電子與中子？

(1)86 個電子、222 個中子 (2)136 個電子、222 個中子

(3)86 個電子、136 個中子 (4)222 個電子、86 個中子

解：

3

19. 致死劑量 $\text{LD}_{100/30}$ 表示 (1)在 100 天內發生 30% 死亡的劑量 (2)在 100 天內發生 70% 死亡的劑量 (3)在 30 天內發生 100% 死亡的劑量 (4)在 70 天內尚有 100% 存活的劑量

解：

3

20. 下列核反應式，何者錯誤：

(1) $^3\text{H}(\text{d},\text{n})^4\text{He}$ (2) $^{12}\text{C}(\text{d},\text{n})^{13}\text{N}$ (3) $^{14}\text{N}(\text{n},\text{p})^{13}\text{C}$ (4) $^{10}\text{B}(\text{n},\alpha)^7\text{Li}$

解：

3

21. α 、 β 、 γ 、X 光及中子等五種輻射中，屬於間接游離輻射的共有幾種？ (1)1 (2)2 (3)3 (4)4

解：

3

22. 下列粒子靜止質量的排列順序何者正確？ (1)中子 > 質子 > 電子 (2)質子 > 正子 > 中子 (3)質子 > 中子 > 電子 (4)中子 > 正子 > 質子

解：

1

23. 當原子核內的中子相對於質子的個數過多時易發生下列何種衰變？

(1)電子捕獲 (2)Auger 電子 (3) β^+ (4) β^-

解：

4

24. 電子捕獲(electron capture)中，通常被捕獲的電子位於原子核的那一層？(1) K (2) L (3) M (4) N

解：

1

25. 下列何種蛻變與“電子捕獲”會產生相同的結果？

(1) α 蛻變 (2) β^- 蛻變 (3) β^+ 蛻變 (4) γ 蛻變

解：

3

26. 關於輻射誘發確定效應的特性描述，何者錯誤？

- (1)未超過低限劑量，不會有輻射傷害症狀
- (2)超過低限劑量，會增加輻射傷害的機率，但症狀不一定會發生
- (3)超過低限劑量，輻射傷害症狀一定會發生
- (4)發生輻射傷害之嚴重程度正比於接受之劑量

解：

2

27. 引起相同生物效應之兩種輻射吸收劑量的比值稱之為？ (1)LET (2)RBE (3)DDREF
(4)G value

解：

2

28. 下列何組織對輻射較敏感？ (1)神經細胞 (2)肌肉 (3)紅骨髓 (4)皮膚

解：

3

29. 體內污染時，下列哪一種核種會均勻分布於全身？

- (1)H-3 (2)I-131 (3)Sr-90 (4)Y-90

解：

1

30. 輻射的急性效應不包括下列何者症狀？

- (1)噁心與嘔吐 (2)不適與疲倦 (3)體溫增加 (4)發生白血病

解：

4

31. 已知一標準樣品活度為 100 Bq，經 5 分鐘計測得 1500 counts 之淨計數值，則此條件下儀器之偵測效率為多少%？

- (1) 5 (2)15 (3)30 (4)45

解：

1

32. 下列何種偵檢器不能度量光子能譜？

- (1)NaI (TI)偵檢器 (2)HPGe 偵檢器 (3)Ge(Li)偵檢器 (4)GM 計數器

解：

4

33. 二個什一值層(TVL)厚度的屏蔽，約可將射束強度衰減原強度的： (1)1/10 (2)1/20
(3)1/100 (4)1/200

解：

3

34. 下列哪一種偵檢器的能量解析度最佳？

- (1)蓋格計數器 (2)純鍍偵檢器 (3)碘化鈉偵檢器 (4)比例計數器

解：

2

35. Ge(Li)偵檢器是屬於下列何種偵檢器？(1)充氣式偵檢器 (2)半導體偵檢器 (3)閃爍偵檢器 (4)熱發光劑量計

解：

2

36. 在充氣式偵檢器的特性曲線中，下列何者的電壓最高？(1)比例區 (2)限制比例區 (3)游離腔區 (4)蓋革牟勒區

解：

4

37. 為了記錄一段時間內工作人員所接受的體外輻射劑量，常使用下列何種儀器？

(1)質譜儀 (2)全身計測系統 (3)人員劑量計佩章 (4)高純鍍加馬能譜分析儀

解：

3

38. 欲進行尿液樣品中低能貝他發射體的體內曝露生化分析，通常是利用何種偵檢器進行度量？

(1)高純鍍偵檢器 (2)熱發光劑量計 (3)蓋格偵檢器 (4)液態閃爍偵檢器

解：

4

39. 某樣品經 5 分鐘計測得淨計數為 6600 counts，若此儀器效率為 20%，則此樣品之活度為若干 Bq？

(1)22 (2)66 (3)110 (4)660

解：

3

40. 比例計數器一般使用電子親和力低的氣體，通常使用 (1)氮氣 (2)BF₃氣體 (3)P-10 氣體 (4)空氣

解：

3

41. 若不同種類之輻射在人體內同一器官造成相同之吸收劑量，則何者之生物效應可能較大？

(1)阿伐粒子 (2)貝他粒子 (3)加馬射線 (4)X 射線

解：

1

42. X射線之輻射加權因數 W_R 為？

(1)1 (2)5 (3)10 (4)20

解：

1

43. 若鈷-60 之 $\Gamma = 1.305 \text{ R m}^2 \text{ Ci}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ，則距離 2 mCi 的鈷-60 射源 3 m 處工作 1 小時，將接受多少的 mR 曝露量？

- (1) 0.15 (2) 0.29 (3) 29 (4) 290

解：

2

44. 光子在空氣中產生一對離子對 (ion pair) 所需的能量約為：

- (1) 0.33 eV (2) 34 eV (3) 100 eV (4) 1.02 MeV

解：

2

45. 人體內皆含有的天然核種是 (1) I-123 (2) Na-23 (3) K-40 (4) Co-60

解：

3

46. 若將加馬射源的活度增加為原來的 2 倍，且離點射源的距離亦增加為原來的 2 倍，則曝露量為原來的？

- (1) 不變 (2) 1/2 (3) 1/4 (4) 4 倍

解：

2

47. 射質因數 (Quality factor) 與下列何者有關？ (1) OER (2) ALI (3) LET (4) TLD

解：

3

48. 一輻射工作人員，不慎經 X 射線照射後，僅造成甲狀腺與肺部分別獲得 2 mSv 與 1 mSv 之等價劑量，若甲狀腺與肺的組織加權因數 W_T 為 0.05 (甲狀腺) 與 0.12 (肺)，問其有效劑量為多少 mSv？

- (1) 0.17 (2) 0.22 (3) 0.29 (4) 3

解：

2

49. 吸收劑量之定義為何？

- (1) 單位質量內所吸收的粒子數 (2) 單位質量內所轉移的能量
(3) 單位質量內所轉移的粒子數 (4) 單位質量內所吸收的能量

解：

4

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

- (1) 輻射強度 (2) 屏蔽厚度 (3) 屏蔽材質 (4) 輻射種類

解：

1