

行政院原子能委員會
102 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）

1. 一個原子質量單位(amu)若完全轉換為能量，相當於多少 MeV？

(1)0.511 (2)1.022 (3)2.044 (4)931

[解：]

4

2. 同重素係指不同的元素而有相同的 (1)原子序 (2)中子數 (3)質子數 (4)質量數。

[解：]

4

3. 根據愛因斯坦著名的質能互換公式，如果質量為 m ，所可轉化之總能量為 E ，又光速為 C ，則公式是 (1) $E = m^2 C$ (2) $E = m^2 / C$ (3) $E = C^2 / m$ (4) $E = m C^2$ 。

[解：]

4

4. 放射性核種侵入體內的途徑主要有三，下列何者正確？ (1)呼吸、說話、傷口

(2)飲食、呼吸、傷口 (3)耳朵、尿道、血管 (4)焦慮、失眠、感冒

[解：]

2

5. 下列何者不是正確的體外曝露防護基本原則？ (1)接受曝露的時間越短愈好 (2)適當地屏蔽輻射源 (3)與射源距離愈遠愈好 (4)劑量與距離平方成正比。

[解：]

4

6. 銻-137 射源釋出的加馬輻射穿過不同的屏蔽材料，若要有等效的屏蔽能力，則所須的屏蔽厚度最薄的屏蔽材料是 (1)鐵 (2)水 (3)水泥 (4)鉛。

[解：]

4

7. ^{226}Ra ($T_{1/2}=1622$ 年)的比活度為多少 Ci/g？ (1)318 (2)1.408 (3)0.975 (4)0.196

[解：]

3

解：1 g Ra-226 之活性約為 1 Ci

8. 鉛被用作 X 射線或加馬射線之屏蔽物，其密度為：

(1)6.58 g/cm³ (2)8.94 g/cm³ (3)11.36 g/cm³ (4)13.28 g/cm³

[解：]

3

9. 放射性碘-131 治療甲狀腺癌是利用其何種射線？

- (1)阿伐射線(α) (2)貝他射線(β^-) (3)加馬射線(γ -ray) (4)X 光

[解：]

2

10. 診斷用 X 光系統中之濾片可以消除低能量(長波長)X 射線，主要是藉助什麼作用？

- (1)康普吞效應 (2)光電效應 (3)成對發生 (4)光核反應

[解：]

2

11. 下列何者不是天然放射性核種？ (1)氡 222 (2)鈷 60 (3)鉀 40 (4)鈷 232。

[解：]

2

12. 下列輻射，何者呈現為連續能譜？

- (1) α 粒子 (2)特性 X 射線 (3)制動輻射 (4)互毀輻射

[解：]

3

13. X 射線是由何人發現的？ (1)貝克 (2)居里 (3)倫琴 (4)愛因斯坦

[解：]

3

14. 當放射性核種發生 β^+ 衰變時，衰變後之子核的原子序及質量數的變化為？

- (1)Z 減少，A 減少 (2)Z 減少，A 不變 (3)Z 不變，A 不變 (4)Z 增加，A 不變

[解：]

(2)

15. 金-198 之衰變常數(decay constant)為 $2.976 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ ，則其平均壽命約為

- (1)0.33 天 (2)2.69 天 (3)3.89 天 (4)5.39 天

[解：]

3

16. 計算銫-137 (Cs-137)射源的屏蔽時，下列何者作用可以不予考慮？

- (1)光電效應 (2)成對發生 (3)康普吞效應 (4)合調散射

[解：]

2

銫-137 (Cs-137)射源的光波峰 662 keV 低於成對發生效應的能量低限 1.022 MeV

17. 因輻射照射引起的皮膚紅斑、毛髮脫落、癌症、不孕症、遺傳效應，試問其中屬於機率效應的共有幾種？ (1)2 種 (2)3 種 (3)4 種 (4)5 種

[解：]

1

說明：屬於機率效應有癌症與遺傳效應，共 2 種

18. 放射性同位素之半衰期 T 與衰變常數 λ 的正確關係為何？
 (1) $T=1/\lambda$ (2) $T=0.693 \lambda$ (3) $T=0.693/\lambda$ (4) $T=\lambda/0.693$

[解：]

3

19. 某甲以鋁片進行 X 光射束半值層實驗，得到下列之數據，求該 X 光射束之半值層範圍為多少 mmAl？

mmAl	X 光輸出值	mmAl	X 光輸出值
0	100	3	55
1	82	4	38
2	63	5	29

- (1)0~1 (2)1~2 (3)2~3 (4)3~4

[解：]

4

20. 一光子能量為 7.022 MeV，與物質發生成對產生作用後，產生一正負電子對。此電子對之總動能為多少 MeV？ (1)1.022 (2)3 (3)6 (4)7.022

[解：]

3

21. 下列何者正確？ (1)就穿透性而言： $\alpha^{2+} < \beta^- < \gamma$ (2)游離氣體能力： $\alpha^{2+} < \beta^- < \gamma$
 (3)就靜止質量而言： $\alpha^{2+} < \beta^- < \gamma$ (4)就帶電量而言： $\alpha^{2+} < \beta^- < \gamma$

[解：]

1

22. “ALARA”英文縮寫是指下列何者？ (1)年攝入限度 (2)推定空氣濃度 (3)合理抑低
 (4)組織加權因數

[解：]

3

23. 因為 α 粒子是由兩個質子和兩個中子所組成的，所以母核種釋放出 α 粒子後，所形成的子核種比母核種 (1)質量數少 2，原子序少 4 (2)質量數少 4，原子序不變 (3)質量數少 2，原子序不變 (4)質量數少 4，原子序少 2。

[解：]

4

24. 人體內所含的天然放射性核種，以下列何者為主？

- (1) ^{14}C (2) ^{40}K (3) ^{32}P (4) ^{15}N

[解：]

2

25. 低空大氣層的宇宙射線劑量率與海拔高度關係為，每上升多少公尺劑量率約增加 1 倍？

- (1)15 (2)150 (3)1500 (4)15000

解：

3

26. 性腺的危險度為 $4 \times 10^{-3} \text{Sv}^{-1}$ ，若父親接受 0.05 西弗的劑量照射後，其後代產生嚴重遺傳效應的機率為多少？ (1) 2×10^{-4} (2) 8×10^{-4} (3) 2×10^{-2} (4) 8×10^{-2} 。

[解：]

1

解： $4 \times 10^{-3} \text{Sv}^{-1} \times 0.05 \text{Sv} = 2 \times 10^{-4}$

27. 某腫瘤重 40 g，接受了 0.12 焦耳的輻射能量，則其治療劑量為多少 Gy？
(1) 0.003 (2) 3 (3) 4.8 (4) 4800。

解：

2

28. 輻射的生物效應中，下列何者屬於機率效應？
(1) 癌症 (2) 皮膚燒傷 (3) 白血球減少 (4) 脫毛

[解：]

1

29. 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，不包括下列何者？
(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

30. 已知某放射性核種侵入體內後，其物理半化期與生物半化期一樣長，則其有效半化期一定比該核種的物理半化期 (1) 長 (2) 短 (3) 一樣長 (4) 無從判斷。

[解：]

2

31. 充氣式偵檢器(gas-filled detector)的偵測原理主要為何？
(1) 化學變化 (2) 游離作用 (3) 核反應 (4) 激發作用

[解：]

2

32. 偵測核反應器(原子爐)是否有中子外洩，需使用下列何種偵檢器？
(1) Si(Li) 偵檢器 (2) Ge(Li) 偵檢器 (3) BF_3 比例計數器 (4) 蓋革計數器

[解：]

3

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

解：

4

34. 以偵檢器量測輻射，得背景值為 150 cps，在同一條件下再量測樣品時得值為 1000 cps，則樣品本身應有多少 cps？ (1) 800 (2) 850 (3) 900 (4) 1150。

[解：]

2

解： $1000 \text{cps} - 150 \text{cps} = 850 \text{cps}$

35. 體內放射性污染無法使用下列哪一種方法偵測？

(1)熱發光劑量計 (2)尿樣分析 (3)全身計測 (4)血液分析。

[解：]

1

36. 下列哪一種充氣式偵檢器由於電位差很高造成多次放電，必須使用淬熄放電的方法防止產生假信號？ (1)比例計數器 (2)高壓游離腔 (3)蓋革計數器 (4)游離腔。

[解：]

3

37. 已知一標準樣品活度為 100 Bq，經 1 分鐘計測得 1500 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)25 (4)45。

解：

3

38. 使用空氣之充氣式偵檢器不能量測 (1)貝他粒子 (2)中子 (3)加馬射線 (4)X 射線。

[解：]

2

39. 下列何種偵檢器之操作電壓最高？

(1)游離腔 (2)比例計數器 (3)蓋革計數器 (4)閃爍偵檢器

[解：]

3

40. 下列有關熱發光劑量計之敘述，何者”錯誤”？ (1)熱發光劑量計中的資料，一旦加熱計讀後即行消失，此熱發光劑量計即不可再供使用 (2)熱發光劑量計是屬於人員劑量監測計的一種 (3)可做為指環劑量計，以偵測手皮膚的劑量 (4)熱發光劑量計也可用來偵測貝他輻射或中子

[解：]

1

41. 某人距離鈷-60 點射源 1 公尺處的劑量率為 1 mSv/h，試問距離 5 公尺處的劑量率為多少？ (1)0.01mSv/h (2)0.04 mSv/h (3)0.2mSv/h (4)5mSv/h

[解：]

2

$$1/5^2 = 0.04 \text{ mSv/h}$$

42. 某輻射工作人員劑量顯示，甲狀腺及皮膚分別接受 2 毫西弗及 20 毫西弗的等價劑量，已知甲狀腺及皮膚之組織加權數分別為 0.05 及 0.01，則其有效劑量為多少毫西弗？

(1)0.1 (2)0.2 (3)0.3 (4)0.4 。

[解：]

3

$$\text{解：} 2 \text{ 毫西弗} \times 0.05 + 20 \text{ 毫西弗} \times 0.01 = 0.3 \text{ 毫西弗}$$

43. 當點射源之活度與距射源距離皆為原來的四倍時，該點劑量率是原來的
(1)0.1 (2)0.25 (3)0.5 (4)0.75。

解：

2

44. 所謂劑量 (dose)是指被物質吸收之輻射的 (1)電荷量 (2)能量 (3)質量 (4)熱量
[解：]

2

45. 充氣式偵檢器的特性曲線圖中，下列那一區域可被用來應用於輻射偵測？
(1)連續放電區 (2)有限比例區 (3)再結合區 (4)飽和區

[解：]

4

46. 核能發電的原理是利用何者吸收在反應器內的熱中子後，產生核分裂所釋出的巨大能量來發電的？ (1)鈷-59 (2)鈉-23 (3)銻-137 (4)鈾-235

[解：]

4

47. 測量一組放射活性數據的標準差(standard deviation)，可顯示測量結果的：
(1)準確度(accuracy) (2)誤差(error) (3)精密度(precision) (4)亂數(random)

[解：]

3

48. 輻射生物學的名詞，LD50/30 之 LD 是代表：

(1)等效劑量 (2)有效劑量 (3)致死劑量 (4)遺傳劑量

[解：]

3

49. 指人體受游離輻射照射或接觸、攝入放射性物質之過程稱為？

(1)曝露 (2)干預 (3)輻射作業 (4)放射性

[解：]

1

50. 不會發射阿伐粒子的天然放射性同位素是 (1)鈾-238 (2)鉀-40 (3)氦-220 (4)鐳-226

[解：]

2