

行政院原子能委員會  
102 年度第 1 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. 關於氦氣的敘述，下列何者有誤？

- (1)為天然背景輻射來源之一 (2)可增加肺癌風險 (3)鐳為其子核 (4)會發出阿伐( $\alpha$ )  
粒子

[解：]

3

2. 1 a.m.u (原子質量單位)是表示 (1)1 莫耳  $^{12}\text{C}$  原子質量的 1/12 (2)1 公克  $^{12}\text{C}$  原子質量的 1/12 (3)1 個  $^{12}\text{C}$  原子質量的 1/12 (4)1 公斤  $^{12}\text{C}$  原子質量的 1/12

[解：]

3

3. 加馬輻射屏蔽計算方法之一是使用半值層或什一值層的觀念，半值層(HVL)與什一值層(TVL)之間的關係大約是 (1) 1 TVL = 3.3 HVL (2) 1 TVL = 4.3 HVL (3) 1 HVL = 3.3 TVL (4) 1 HVL = 1 TVL

[解：]

1

4. 放射性物質經過 3 個半衰期後，其活度為原來活度的 (1)1/2 (2)1/4 (3)1/6 (4)1/8

[解：]

4

$$\text{解：} 1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/8$$

5. 已知 S-35 的物理半化(衰)期為 87.1 天，其生物半化(衰)期為 623 天，則有效半化(衰)期 (effective half-life)為：

- (1)710.1 天 (2)535.9 天 (3)76.4 天 (4)7.15 天

[解：]

3

6. 下列何者非體外輻射防護原則？ (1)時間 (2)稀釋 (3)距離 (4)屏蔽

[解：]

2

7. 正子與電子結合，兩個粒子互毀會產生什麼結果？ (1)兩個具 0.511 MeV，反向的特性 X-ray (2)兩個具 931 MeV，反向的加馬射線 (3)兩個具 0.511 MeV，同向的特性 X-ray (4)兩個具 0.511 MeV 反向的加馬射線

[解：]

4

8. 制動輻射 (bremsstrahlung radiation) 比較容易發生的情況為： (1)低能量入射粒子與高原子序物質作用 (2)低能量入射粒子與低原子序物質作用 (3)高能量入射粒子與低原子序物質作用 (4)高能量入射粒子與高原子序物質作用

[解：]

4

9. 原子序為  $Z$ ，質量數為  $A$  的母核發生  $\beta^+$  衰變時，子核的原子序及質量數變為  
(1)  $Z+2, A-4$  (2)  $Z-1, A$  不變 (3)  $Z+1, A$  不變 (4)  $Z-2, A-4$

[解:]

2

10.  $^{15}\text{N}$  和  $^{16}\text{O}$  兩者是屬於： (1) 同位素 (Isotopes) (2) 同重素 (Isobars) (3) 同質異構物 (Isomers) (4) 同中子素 (Isotones)

[解:]

4

11. X 光機有用射柱 (useful beam) 朝向主屏蔽 (primary barrier) 方向的時間分率，稱為什麼？ (1) 佔用因數 (2) 加權因數 (3) 使用因數 (4) 射質因數

[解:]

3

12. 以下哪一核種為鈾 235 分裂時最可能之產物：

(1) 鈉-22 (2) 鈷-60 (3) 銻-137 (4) 金-198

[解:]

3

13.  $^{60}\text{Co}$  進行  $\beta^-$  及  $\gamma$  衰變，最後變成那一種穩定的核種？

(1)  $^{59}\text{Fe}$  (2)  $^{59}\text{Ni}$  (3)  $^{60}\text{Ni}$  (4)  $^{60}\text{Fe}$

[解:]

3

14. 母核與子核之能量差異至少要大於多少 MeV 才會發生  $\beta^+$  衰變？

(1) 0.511 (2) 1.022 (3) 2.044 (4) 1.680

[解:]

2

15.  $\beta^-$  能譜之平均能量值約為最大能量的幾倍？ (1) 1/2 (2) 1/3 (3) 1/4 (4) 以上皆非

[解:]

2

16.  $^{131}\text{Xe}$  與  $^{131m}\text{Xe}$  二核種之關係為 (1) 同位素 (isotopes) (2) 同重素 (isobars) (3) 同中素 (isotones) (4) 同質異能素 (isomers)

[解:]

(4)

17. 自然背景輻射中來自土壤的直接輻射源，造成輻射劑量最大的核種為下列何者？

(1) 氫-222 (2) 碳-14 (3) 鉀-40 (4) 氡-222

[解:]

3

18. Tc-99m ( $Z=43$ ) 的原子核中有幾個中子？ (1) 43 (2) 56 (3) 99 (4) 142

[解:]

2

19. 下列各種電磁波中何者的波長最長？

- (1)無線電波 (2)紅外線 (3)紫外線 (4)X光

[解：]

1

20. 1克銫-137(半衰期30年)的活度大約為多少居里(Ci)? (1)88 (2)66 (3)99 (4)77

[解：]

(1)

解：銫-137比活度 =  $(226 \times 1600) / (137 \times 30) = 88 \text{ Ci/g}$

21. X光機產生的輻射是 (1)特性輻射及散射輻射 (2)散射輻射及互毀輻射 (3)互毀輻射及制動輻射 (4)制動輻射及特性輻射

[解：]

4

22. 碘-131的半衰期為8.0天，其平均壽命約為多少天？

- (1)5.6 (2)11.5 (3)13.5 (4)16.0

[解：]

(2)

23. 令R值=原子核內中子數÷原子核內質子數，則常見的穩定元素，當其原子序增加時

- (1)R值不變 (2)R值會增加 (3)R值會減少 (4)R值的增減無規則可循

[解：]

2

24. 請問碘-131 ( $T_{1/2} = 8.05$ 天)的衰變常數 $\lambda$  ( $\text{秒}^{-1}$ )為何？

- (1) $9.96 \times 10^{-5}$  (2) $9.96 \times 10^{-6}$  (3) $9.96 \times 10^{-7}$  (4) $9.96 \times 10^{-8}$

[解：]

3

25. 試問正子斷層攝影 (Positron emission tomography, PET)，為何會產生互毀光子？ (1)因為光子能量大於1.02 MeV，會發生成對產生效應 (2)因為螢光產率低 (3)因為有中子誘發分裂 (4)因為使用的核種具 $\beta^+$  decay特性

[解：]

(4)

26. 有關輻射之健康效應區分，下列敘述何者正確？ (1)遺傳效應是屬於確定效應 (2)確定效應的發生沒有劑量低限值 (3)染色體變異是屬於確定效應 (4)機率效應與嚴重程度無關，其發生之機率與劑量大小成正比

[解：]

4

27. 急性輻射曝露劑量以 $LD_{50/30}$ 表示時，其代表的是在 (1)50小時內發生30%的死亡

- (2)30小時內發生50%的死亡 (3)50天內發生30%的死亡 (4)30天內發生50%的死亡

[解：]

4

28. 對於輻射生物效應的敘述，下列何者正確？ (1)在低氧的狀態下，細胞較易受到傷害

(2)分裂較旺盛的細胞，對輻射較敏感 (3)吸收劑量越高，生物效應越不顯著 (4)溫度不會影響輻射生物效應

[解：]

2

29. 全身高輻射劑量之急性效應所引發的急性輻射症候群不包括下列那一種症候群？

(1)造血系統症候群 (2)生殖系統症候群 (3)腸胃道症候群 (4)中樞神經症候群

[解：]

2

30. 下列何者具有低限劑量？ (1)擴散效應 (2)確定效應 (3)遺傳效應 (4)康普吞效應

[解：]

2

31. 充氣式偵檢器的操作電壓最低的是 (1)NaI(Tl)偵檢器 (2)蓋革計數器 (3)游離腔 (4)比例計數器

[解：]

3

32. 下列何者不是閃爍偵檢器之組件？ (1)閃爍晶體 (2)陽極絲 (3)光陰極 (4)次陽極

[解：]

2

33. 下列何者不是活度的單位？

(1)居禮 (Ci) (2)貝克 (Bq) (3)倫琴 (R) (4)每秒衰變次數 (dps)

[解：]

3

34. 輻射強度與距離成何種關係？ (1)正比 (2)反比 (3)平方正比 (4)平方反比

[解：]

4

35. 分析加馬能譜時下列何者解析度較佳？

(1)游離腔 (2)比例計數器 (3)蓋格計數器 (4)純鍺偵檢器

[解：]

4

36. 下列那一種輻射偵檢器內含光電倍增管 (1)游離腔 (2)閃爍偵檢器 (3)蓋革計數器 (4)半導體偵檢器

[解：]

2

37. 化學劑量計需利用下列何者評估劑量？ (1)G 值 (2)K 值 (3)Q 值 (4)W 值

[解：]

(1)

38. 對一樣品偵測，計數為 1000，請問標準差約為？ (1)48 (2)32 (3)25 (4)15

[解：]

2

39. 某樣品經 1 分鐘計測，測得 150 個計數；背景經 10 分鐘計測，測得 150 個計數，則此樣品每分鐘之淨計數率為多少計數？

- (1) 0 (2) 135 (3) 150 (4) 300

[解：]

(2)

40. 利用非密封游離腔度量輻射劑量時，會受溫度、氣壓影響，其偵測的靈敏度係：

- (1)與溫度、氣壓均成正比 (2)與溫度、氣壓均成反比  
(3)與溫度成反比，與氣壓成正比 (4)與溫度成正比，與氣壓成反比

[解：]

3

41. 推定空氣濃度的國際制單位為：(1)侖琴/立方公尺 (2)貝克/立方公尺 (3)西弗/立方公分 (4)年攝入限度/立方公分

解：

2

42. 加馬輻射與物質作用後，可能產生 (1)阿伐輻射 (2)質子輻射 (3)散射輻射 (4)互毀輻射

[解：]

4

43. 電子的靜止能量是 (1)0.155 MeV (2)0.511 MeV (3)1.17 MeV (4)1.33 MeV

[解：]

2

44. 哪一種輻射因為射程極短，不易造成體外曝露危害？(1)阿伐粒子 (2)貝他粒子 (3)加馬輻射 (4)X 光

[解：]

1

45. 只會發射貝他粒子的放射性同位素是 (1)磷-32 (2)鈷-60 (3)銥-192 (4)鐳-226

[解：]

1

46. 下列何者是眼球水晶體等價劑量的單位：(1)雷得 (2)戈雷 (3)西弗 (4)侖琴

[解：]

3

47. 下列何者不可能為計算光子屏蔽時的增建因數(build-up factor)？

- (1)0.9 (2)1.8 (3)2.7 (4)3.6

[解：]

1

48. “吸收劑量”之定義為何？

- (1)單位體積內所吸收的電荷 (2)單位質量內所吸收的電荷  
(3)單位體積內所吸收的能量 (4)單位質量內所吸收的能量

[解：]

4

49. 某人攝入放射性碘後，假設經過 48 小時，排泄出 75 % 的體內活性劑量，試問有效半衰期等於幾小時？ (1) 12 (2) 24 (3) 36 (4) 48

[解：]

2

經過 48 小時，排泄出 75 %，體內放射性碘活性僅剩 25 %，亦即 1/4。

經過時間  $t = t_{1/2, \text{eff}}$ ， $A = 1/2 (A_0)$ ；當  $A = 1/4 (A_0)$ ，

亦即  $t = 2 t_{1/2, \text{eff}} = 48$  小時，故有效半衰期  $t_{1/2, \text{eff}} = 24$  小時

50. 某人接受 X 光照射後吸收劑量為 2 mGy，接著又接受 1 mGy 吸收劑量的阿伐粒子曝露，試問某人吸收之等價劑量為何？ (1) 3 mGy (2) 3 mSv (3) 12 mSv (4) 22 mSv

[解：]

4

$$2 \text{ mGy} \times 1 + 1 \text{ mGy} \times 20 = 22 \text{ mSv}$$