

行政院原子能委員會
100 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. X 光機所產生的 X 射線最主要的成份包括(1)散射輻射及制動輻射(2) 滲漏輻射及特性輻射(3) 散射輻射及特性輻射 (4) 特性輻射及制動輻射。

解：

4

2. 那一類工作人員可能需要實施尿樣分析，以評估其體內劑量？(1) X 光機工作人員 (2) 鈷-60 治療機工作人員(3)斷層掃描工作人員 (4) 核醫藥劑工作人員

解：

4

3. 快中子與下列何種物質作彈性碰撞時所損失的能量最大？(1)氫 (2)銅 (3)金 (4) 鎘

解：

(1)

4. 高能量貝他粒子的屏蔽通常有兩層，第一層係阻擋貝他粒子，第二層係阻擋貝他粒子與屏蔽材料作用後所產生的(1) 阿伐射線 (2) 加馬射線 (3) X 射線 (4) 質子。

解：

3

5. 下列何者與物質初次作用會產生制動輻射(bremsstrahlung)？(1)中子 (2)電子 (3)光子 (4)微中子

解：

(2)

6. 已知鎢原子的 K 層能階為 70keV，L 層為 11keV，M 層為 2.5keV，若 K 層有一電子被移走，則可能會出現下列那一個能量的特性 X 射線？(1) 2.5keV (2) 8.5keV (3) 11keV (4) 67.5keV。

解：

4

7. 四個半值層的屏蔽，可使原來的輻射強度減至(1)1/4 (2)1/8 (3)1/16 (4)1/32。

解：

3

8. 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

解：

(3)

9. 全身計測無法測出體內釋放出下列那一類輻射？(1) 加馬射線(2) X射線(3) 高能貝他粒子(4) 阿伐粒子。

解：

4

10. 當元素進行 β 衰變時，其母核與子核將互為：(1)同中素 (2)同重素 (3)同位素 (4)同質異能素

解：

(2)

11. 輻射屏蔽半值層(HVL)厚度是什一值層(TVL)厚度的多少倍？(1) 1/5 (2) 1/3.3 (3) 3.3 (4) 5。

解：

2

12. X光機產生的單能輻射屬於：(1) 制動輻射(2) 康普吞散射 (3) 特性輻射 (4) 互毀輻射。

解：

3

13. 同位素是指某一些核種在其原子核內具有相同的(1) 中子數 (2) 質量數 (3) 電子數(4) 質子數。

解：

4

14. X光機的管電流愈大，則產生的X光 (1)能量越高(2) 速度愈快(3) 波長愈長 (4) 數量愈多。

解：

4

15. 下列那一種輻射的輻射加權因數最大？(1) 能量大於2MeV的質子(2) 貝他粒子 (3)加馬射線 (4) 阿伐粒子。

解：

4

16. 下列偵檢器除了那一個外，其餘的都屬於充氣式偵檢器？(1)游離腔 (2)閃爍計數器 (3) 比例計數器 (4)蓋革計數器。

解：

2

17. 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1的結果？(1) α 衰變(2) β -衰變(3) β +衰變(4) 釋出中子。

解：

3

18. 照射食品、醫療用品等之輻射照射廠，通常使用的輻射源以(1)阿伐射源 (2)貝他射源 (3)

加馬射源 (4) 中子射源為主。

解：

3

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

解：

(1)

20. 原子序為 53，原子量為 131 的放射性碘，其原子核內有幾個中子？ (1) 53 (2) 72 (3) 78 (4) 131。

解：

3

21. 游離輻射對細胞的間接效應係由於輻射與何種分子作用所致？ (1)水 (2)脂肪 (3) DNA (4)蛋白質

解：

(1)

22. 磷-32 蛻變成硫-32 時除了釋出反微中子外另外釋出 (1) α 粒子 (2) β^+ 射線 (3) β^- 射線 (4) γ 射線。

解：

3

23. 某核種的物理與生物半化期分別為 3 天與 6 天，則其有效半化期為若干天？ (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 9。

解：

2

24. 吸收劑量的單位是： (1)戈雷 (2)侖琴 (3)侖目 (4)貝克

解：

(1)

25. 有能力使中性原子分離為正負兩個帶電離子的現象稱為 (1)核分裂 (2) 核融合 (3) 激發 (4) 游離。

解：

4

26. 性腺的危險度為 $4 \times 10^{-3} \text{ Sv}^{-1}$ ，假設父親接受 0.03 Sv 的劑量照射後，其後代嚴重產生遺傳效應的機率為多少？ (1) 7.5×10^{-6} (2) 1.2×10^{-4} (3) 4.03×10^{-3} (4) 1.33×10^{-1} 。

解：

2

27. 下列何者為點射源在空氣中的曝露量(Exposure)計算公式？(X：曝露量，A：活度，d：距離， Γ ：曝露常數，t：時間) (1) $X = \Gamma^2 \times A \times t / d$ (2) $X = \Gamma \times d^2 \times t / A$ (3) $X = A \times t / \Gamma d^2$ (4)

$$X = \Gamma \times A \times t / d^2$$

解：

(4)

28. 下列哪一種輻射的能譜為連續分布？(1)特性 x 光 (2)阿伐粒子 (3)制動輻射 (4)加馬射線

解：

(3)

29. 入射能量為 3 MeV 之加馬射線與物質產生成對作用,請問所產生的正、負電子,任何一個的動能為多少？ (1)0.511 MeV (2)0.989 MeV (3)1.978 MeV (4)2.011 MeV

解：

2

30. 磷-32 釋出的貝他射線,其最大能量為 1.71MeV,其平均能量約為(1)0.1MeV (2)0.6MeV (3) 1.1MeV (4) 1.71MeV。

解：

2

31. 30 年前為 400 mCi 的鈾 137,現在距離其射源 2 公尺處的曝露率為多少 mR/h? ($T_{1/2}=30$ 年, $\Gamma=0.32 \text{ R} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Ci}^{-1}$) (1)16 (2)64 (3)0.32 (4)8

解：

(1)

32. 下列那一種能量的光子與物質作用時不會產生成對發生效應?(1) 1.01 MeV (2) 1.2 MeV (3) 1.5 MeV (4) 2 MeV。

解：

1

33. 天然放射性鈾系,從 $^{238}_{92}\text{U}$ 開始,終止於穩定的 $^{206}_{82}\text{Pb}$,其間所產生 $^{226}_{88}\text{Ra}$ 的半衰期約為 (1) 14.8 天 (2) 3.8 天 (3) 11.68 天(4) 1622 年。

解：

4

34. 人員輻射劑量計多使用什麼熱發光物質？ (1)LiF (2)CaF₂ (3) CaSO₄ (4)NaI

解：

(1)

35. 某腫瘤重 40g,接受了 0.12 焦耳的輻射能量,則其治療劑量為多少 Gy? (1) 0.03 (2) 0.3 (3) 3 (4) 30

解：

(3)

36. 下列何者不屬於降低輻射工作人員體外曝露的三大原則? (1)加設屏蔽 (2)遠離射源 (3)避免攝入 (4)縮短時間

解：

(3)

37. 假設入射光之能量足以產生光電效應，則下列何種組合發生光電效應的機率最高？(1) 高能光子，低原子序物質 (2) 低能光子，低原子序物質 (3) 高能光子，高原子序物質 (4) 低能光子，高原子序物質

解：

(4)

38. 鈷-60 (半衰期= 5.27年) 的衰變常數 λ (秒^{-1})是多少？
(1) $4.17 \times 10^{-5} \text{秒}^{-1}$ (2) $4.17 \times 10^{-7} \text{秒}^{-1}$ (3) $4.17 \times 10^{-9} \text{秒}^{-1}$ (4) $4.17 \times 10^{-11} \text{秒}^{-1}$

解：

3

39. 國際放射防護委員會之英文簡稱為： (1) ICRP (2) NCRP (3) IAEA (4) ICRU

解：

(1)

40. 若不考慮增建因素，一個半值層(HVL)加上兩個什一值層(TVL)的屏蔽厚度，可使光子的穿透率降為原來的幾分之幾？(1)1/14 (2)1/20 (3)1/40 (4)1/200

解：

(4)

41. 設計 X 光室之次防護屏障 (secondary barrier) 時，主要係考慮那些輻射？ (1) 主射束與散射輻射 (2) 散射輻射與滲漏輻射 (3) 滲漏輻射與主射束 (4) 主射束與次射束

解：

(2)

42. 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，其中最為嚴重的屬(1) 循環系統症候群 (2) 中樞神經系統症候群 (3) 胃腸道症候群 (4) 造血症候群。

解：

2

43. $^{137}_{55}\text{Cs}$ 常被寫成銻-137，其中的 137 係指(1) 質子數(2) 質量數 (3) 電子數(4) 中子數。

解：

2

44. 20 年前為 4 GBq 之射源今已衰變成 1 GBq，再過 30 年的衰變後其活度為多少 MBq？(1) 125 (2) 250 (3) 375 (4) 500。

解：

1

45. 考慮一多功能 X 光機，每天胸腔照相 140 張，條件為 110 kV、10 mAs，骨盆照相 20 張，條件為 70 kV、50 mAs，每週工作五天，則工作負載 (workload) 為多少 mA·min/week？ (1)1000 (2)600 (3) 200 (4)100

解：

(3)

46. 碘-131 的半衰期為 8.04 天，求其平均壽命約為多少天？ (1)8.04 (2)11.58 (3)18.08
(4)20.22

解：

(2)

47. 放射性污染之除污作業原則為：(1) 由內向外、由低污染區向高污染區、由高處向低處除污 (2) 由外向內、由低污染區向高污染區、由低處向高處 (3) 由外向內、由低污染區向高污染區、由高處向低處 (4) 由內向外、由高污染區向低污染區、由高處向低處。

解：

3

48. 下列何者不屬於急性輻射症候群？(1)造血症候群 (2)呼吸症候群 (3)胃腸道症候群
(4)中樞神經症候群

解：

(2)

49. 某人的甲狀腺($W_T=0.05$)及性腺($W_T=0.20$)分別受到 20 及 40 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)3 (2)6 (3)9 (4)12

解：

(3)

50. 某放射性核種的衰變常數(λ)值為 0.693 y^{-1} ，經過 4 年後，其放射性活度衰變至原來的幾分之幾？(1) 1/8 (2) 1/16 (3) 1/32 (4) 1/64

解：

(2)