

行政院原子能委員會

九十四年度第二次「輻射安全證書」測驗解答

專業科目

一、選擇題 (80%，每題 2 分，答錯不倒扣)

- (2)1. 密封射源的報廢應向那一單位申請？
(1)衛生署(2)原子能委員會(3)地方政府(4)環保署
- (4)2. 人體細胞分裂的周期可分成四個時期，其中對輻射最敏感的時期是
(1) G₁期(2) S期 (3) G₂期(4) M期
- (2)3. 屏蔽下列何種輻射時，要注意伴隨發生制動輻射？
(1)阿伐射線(2)貝他射線(3)加馬射線(4)中子射線
- (2)4. 密封射源的傷害主要來自
(1)體內曝露(2)體外曝露(3)呼吸(4)飲食
- (2)5. 銥 192 的半衰期為 74 天，它的衰變常數為
(1)0.014 天⁻¹(2)0.009 天⁻¹(3)744 天⁻¹(4) 51.3 天⁻¹
- (3)6. 能使中性原子分為正負兩個帶電離子的現象稱為
(1)原子分裂 (2)輻射 (3)游離 (4)互毀
- (4)7. 煙霧警報器使用下列何種射源為宜？
(1)⁹⁰Sr，(2)²¹⁰Po，(3)¹³⁷Cs，(4)²⁴¹Am
- (3)8. 若要減少屏蔽時產生制動輻射，下列屏蔽材料何者為宜？
(1)原子序數高的物質(2)含鉛量高的物質(3)原子序數低的物質
(4)以上皆可
- (2)9. 正常使用下，既有可能造成體外曝露，又有可能造成體內曝露的射源是
(1)密封射源，(2)非密封射源，(3)產生游離輻射的設備，
(4)以上三種都有可能
- (3)10. 下列何者的射質因數最小？
(1)質子 (2)快中子 (3)X光 (4)熱中子
- (4)11. 下列那一個組織對輻射最不敏感？
(1)性腺(2)紅骨髓(3)肺 (4)肌肉
- (2)12. 已知 7 cm 的物質可以將射束衰減為原來的 70%，請問再加上另一塊 7 cm 的物質可將射束衰減為原來的百分之多少？
(1) 63% (2) 49% (3) 35% (4) 14%
- (1)13. 半值層的厚度，不受以下何種因素影響
(1)材料厚度 (2)材料密度 (3)材料種類 (4)輻射能量
- (3)14. 大氣中存在的核種，對肺部劑量貢獻最大者為何？
(1)碳 14 (2)氬 85 (3)氬 222 (4)氡
- (1)15. 那一種物質適合作為中子的屏蔽？

- (1)石臘 (2)鐵 (3)鉛 (4)鋁
- (1)16. 依放射性物質在肺部的生物滯留時間而定的W級，其生物半衰期為
 (1)10至100天 (2)20至50天 (3)30至70天 (4)40至60天
- (2)17. 電子從原子外層軌道躍遷至內層軌道時所附帶產生的輻射稱為
 (1)制動輻射 (2)特性X射線 (3)貝他粒子 (4)加馬射線
- (1)18. X光機的最大管電壓(峰電壓)通常為何種符號表示?
 (1) kVp (2) keV (3) eV (4) C/kg
- (3)19. 下列哪一項不是體外曝露防護的基本原則?
 (1)時間 (2)距離 (3)稀釋 (4)屏蔽
- (3)20. 關於輻射健康效應的敘述，下列何者有誤?
 (1)機率效應與嚴重程度無關 (2)非機率效應有可能存在低限值
 (3)白內障屬於機率效應 (4)應該防止非機率效應損害之發生
- (1)21. 有關確定效應的敘述，正確的組合為何?
 A 全部均為軀體效應， B 有低限劑量存在
 C 劑量愈高，發生頻度也變高， D 不管劑量多低，傷害的程度不變
 (1) AB (2) AC (3) BC (4) BD
- (2)22. 以下的輻射之中，具有連續能譜的組合為何?
 A 制動輻射 B 特性X射線 C 內轉換電子 D β 射線
 (1) AB (2) AD (3) BC (4) BD
- (2)23. 一般用來偵測放射性核種所釋出的 γ 射線能譜的設備是
 (1)光電倍增管 (2)純鍺偵檢器配合多頻道分析儀
 (3)準直儀 (4)蓋革計數器
- (x)24. 全身計數器為一方便而簡單的體內劑量評估工具，下列有關此法之敘述何者正確?
 (1)僅能偵測到釋放 γ 射線的核種
 (2)能偵測到體內所含之H-3等核種
 (3)因為此法方便、便宜，所以隨時隨地均可使用
 (4)熱發光劑量計(TLD)比全身計數器更能有效的測得體內劑量
- (4)25. 在空氣中射程為3.0 cm的 α 射線，其在水中的射程為多少 μm ? (空氣的密度為 $0.0013\text{g}/\text{cm}^3$)
 (1) 3.9 (2) 4.3 (3) 23 (4)39
- (3)26. 有關人體器官組織對輻射敏感度的敘述，何者正確?
 (1)肌肉的敏感度較骨髓低，較肝臟及甲狀腺高
 (2)由於皮膚的再生能力高，比腸及甲狀腺敏感度高
 (3)生殖腺的輻射敏感度比水晶體、肝臟、脂肪組織都高
 (4)神經的輻射敏感度最高

- (2)27. 特性 X 射線的敘述何者為誤？ A、特性 X 射線由原子核放出 B、特性 X 射線在內轉換時放出 C、特性 X 射線的能譜為連續性 D、特性 X 射線電子捕獲時放出
- (1) A 與 B (2)A 與 C (3)B 與 C (4)B 與 D
- (2)28. 原子核經 β^+ 蛻變後，下列敘述何者正確？
- (1)子核的質量數與母核相同，原子序數加 1
 (2)子核的質量數與母核相同，原子序數減 1
 (3)子核的原子序數與母核相同，質量數加 1
 (4)子核的原子序數與母核相同，質量數減 1
- (2)29. 原子的特性 X 光與其制動輻射 X 射線的最重要差別為：
- (1)波長不等(2)產生方式不同(3)X-光靶不同(4)能量不同
- (4)30. 4 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)1/12(4)1/16
- (2)31. 60 年前為 2Ci 的銻 137，現在距離其射源 2 公尺處的曝露率為多少 mR/h? ($T_{1/2}=30y$) ($\Gamma=0.32 R m^2 Ci^{-1} h^{-1}$)
- (1) 20 (2) 40 (3) 60 (4) 80
- (1)32. 距離 2 Ci 的鈷 60 射源 5 米處工作 1 小時，約接受多少的曝露量(mR)? ($\Gamma=1.307 R m^2 Ci^{-1} h^{-1}$)
- (1) 105 (2) 125 (3) 150 (4) 200
- (1)33. 6 Ci 的 ^{60}Co 射源以 4.8 cm 的鉛屏蔽之，距離射源 4 米處工作 1 小時，約接受多少的曝露量 (mR)? [$\Gamma = 1.307 R m^2 Ci^{-1} h^{-1}$ ，鉛的半值層為 1.2 公分]
- (1)30 (2)50 (3) 60 (4) 70
- (3)34. 某放射性核種的衰變常數 (λ) 值為 $0.693 y^{-1}$ ，經過 5 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
- (4)35. 十分之一值層(TVL)約為多少半值層(HVL)？
- (1) 0.2 (2)0.3 (3)2.3 (4)3.2
- (3)36. 診斷用 X 光機使用的濾片，其作用是減少什麼輻射？
- (1)制動輻射 (2)特性輻射 (3)低能 X 射線 (4)加馬射線
- (3)37. 一放射樣本經計測後，淨計數為 2240，計測時間為 5sec，則其計數率及標準偏差為下列何者？
- (1)448±21.2s⁻¹(2) 448±15.5s⁻¹(3) 448±9.5s⁻¹(4) 448±5.5s⁻¹

(3)38. 人體內皆含有的天然核種是

- (1) I-123 (2) I-131 (3) K-40 (4) K-41

(2)39. 放射性污染之除污作業原則為：

- (1)由外向內、由高污染區向低污染區除污
(2)由外向內、由低污染區向高污染區除污
(3)由內向外、由高污染區向低污染區除污
(4)由內向外、由低污染區向高污染區除污

(2)40. 一含有 2000 個單能光子的射束，穿過 1cm 厚度的銅片後，只剩下 500 個，則此銅片的總直線衰減係數為多少 cm^{-1} ？

- (1)0.693 (2)1.386 (3)2.079 (4)2.772

二、填充題 (20%，每格 2 分)

- 金-198 之半衰期為 2.69 天，其平均壽命為 (1) 天。
- 用閃爍偵檢器做輻射計數，使標準差為 1% 所需之計數為：
(2) counts。
- ${}^7\text{Li}(n, \alpha)\square$ ，請問左式中“ \square ”代表何者？(3)
- ${}^{123}\text{I}$ 攝取入甲狀腺之有效半衰期為 3.6h，其物理半衰期為 13h，則其生物半衰期為多少 h？ (4) h
- 一個鈾系由 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 開始，終止於穩定的 ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ ，請問一個鈾原子核能發射出多少個 α 粒子，多少個 β^- 粒子？(5)，(6)
- 有一個 2 公斤的腫瘤接受了 4 焦耳的輻射能量，試問腫瘤的吸收劑量為多少戈雷(Gy)？(7) Gy
- 中子與物質作用主要有哪三種？ (8)、(9)、(10)。

1	2	3	4	5
3.87	10,000	x	4.97	8
6	7	8	9	10
6	2	彈性碰撞	非彈性碰撞	中子捕獲

※選擇題第 24 題測驗本意，在測驗應考人對「全身計數器」的瞭解，「全身計數器」係設計用以偵測「人」體內釋放的 γ 射線，而非偵測設備或設施，故不應會有 X 射線及快中子，縱使產生也會以雜訊處理，故答案應選擇(1)。惟從答案字面上來看，「『僅』能偵測到釋放 γ 射線的核種」，該「僅」字有爭議，故此題不予計分。

※填充題第 3 題因將題目 ${}^6\text{Li}$ 誤植為 ${}^7\text{Li}$ ，故此題不予計分。