

行政院原子能委員會授權國立清華大學辦理
九十二年度第二次「輻射安全證書」測驗試題

專 業 科 目

- 一、選擇題 (80%，每題 2%，答錯不倒扣)
1. 實踐的正當性其含義為 (1) 利益大於代價 (2) 利益、代價均分 (3) 利益小於代價 (4) 不付出任何代價
 2. 某一放射核種衰變 200 天後，活度只剩原有的 200 分之一，其半衰期約為 (1) 1 天 (2) 13 天 (3) 26 天 (4) 39 天
 3. 鐳-226 在人體中，很容易累積在那一組織或器官？ (1) 皮膚 (2) 肺 (3) 肝 (4) 骨
 4. 那一氣體計測器的脈衝大小，與輻射種類及能量無關？ (1) 游離腔計數器 (2) 比例計數器 (3) 蓋革計數器 (4) 閃爍計數器
 5. 遺傳效應是屬於 (1) 機率效應 (2) 確定效應 (3) 光電效應 (4) 分裂效應
 6. 下列何者不屬光子與物質作用？ (1) 成對發生 (2) 光電效應 (3) 康普頓效應 (4) 互毀效應
 7. 穿著防護衣時，人員劑量佩章 (1) 應佩戴於鉛衣外 (2) 應佩戴二個分別置於鉛衣內外 (3) 應佩戴於鉛衣內 (4) 以上皆可
 8. 那一健康效應有低限劑量且其嚴重程度，隨等效劑量的增加而增加？ (1) 白血病 (2) 甲狀腺癌 (3) 遺傳效應 (4) 白內障
 9. 我們身體內皆含有的天然核種是 (1) I-131 (2) I-133 (3) K-40 (4) K-41
 10. 電磁波型的 X 射線與加馬性質相同，但它們的差別為 (1) X 能量較加馬為高 (2) 加馬能量較 X 為高 (3) 加馬來自原子核外而 X 來自核內 (4) 加馬來自原子核內而 X 來自核外
 11. X 光機的管電壓愈高，則產生的 X 光 (1) 波長愈短 (2) 波長愈長 (3) 數量愈多 (4) 數量愈少
 12. 20 年前為 4 GBq 之射源今已衰變成 1 GBq，再過 5 年的衰變後其活度為多少 MBq？ (1) 200 (2) 350 (3) 500 (4) 700 [本題正確答案為 750，因無答案，一律給 2 分]
 13. 直線能量轉移 (LET) 是指帶電粒子通過介質時，在單位距離內所 (1) 獲得的能量 (2) 拾回的能量 (3) 損失的能量 (4) 添加的能量
 14. 100 mCi 的銻 137 點射源，距離 1 m 處放置 TLD，曝露 5 小時，TLD 的劑量讀數為 155 mR，請問 TLD 的校正常數為何？
〔Cs-137: $\Gamma = 0.34 \text{ R} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Ci}^{-1}$ 〕 (1) 0.8 (2) 1.1 (3) 1.3 (4) 1.4
 15. 特性 X 射線的敘述何者正確？ (1) 由原子核放出 (2) 在內殼電子產生空

- 洞時放出 (3) 在電子與原子核相互作用時放出 (4) 能譜為連續性
16. 貝他射線為連續能譜，通常它的平均能量約為最大能量的 (1) 1/2 (2) 1/3 (3) 1/4 (4) 1/5
 17. 如果使用鉛、鎘及石蠟作為中子屏蔽，則由靠近射源的內層往外較適合排列順序為 (1) 鉛、鎘、石蠟 (2) 鉛、石蠟、鎘 (3) 石蠟、鎘、鉛 (4) 鎘、鉛、石蠟
 18. 銥 192 的半衰期約為 74 天，若經過 1 年，則活度變為原來的 (1) 1/2 (2) 1/8 (3) 1/16 (4) 1/32
 19. 比例計數器一般使用電子親和力低的氣體，通常使用 (1) p-10 氣體 (2) BF₃ 氣體 (3) 氮氣 (4) 空氣
 20. 下列量與單位之組合何者正確? (1) 直線能量轉移 $\text{keV} \cdot \mu\text{m}^{-1}$ (2) 等效劑量 $\text{J} \cdot \text{s}^{-1}$ (3) 衰變常數 s (4) 曝露量 $\text{C} \cdot \text{kg}$
 21. 距離 1MBq 的鈷 60 之密封射線 3 米處的深部等效劑量率 ($\mu\text{Sv/h}$) 為多少? (等效劑量常數= $0.347 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{MBq}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) (1) 0.038 (2) 0.124 (3) 0.314 (4) 0.077
 22. 距離 10 居里的鈷 60 射源 5 米處工作 1 小時，約接受多少的曝露量(mR)? ($\Gamma=1.307\text{R} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Ci}^{-1}$) (1) 523 (2) 614 (3) 481 (4) 307
 23. 對於阿伐粒子，若吸收劑量為 10 Gy，則等效劑量應為多少 Sv? (1) 100 (2) 150 (3) 200 (4) 250
 24. 鈉-24 的半衰期為 15 小時，現有一活度為 4 MBq 的鈉-24 射源，試問經過 45 小時後該射源的活度衰減為多少 MBq? (1) 1.0 (2) 0.5 (3) 1.5 (4) 2.0
 25. 距離 X 光機 20 公尺遠處的輻射強度應位在 4 公尺位置輻射強度的 (1) 1/5 (2) 1/10 (3) 1/20 (4) 1/25
 26. 某 X 光機距離靶 1 公尺處之劑量為 24 mSv/h，某人在距離靶 2 公尺作業 10 分鐘，他可能接受的劑量約為多少 mSv? (1) 0.5 (2) 1 (3) 1.5 (4) 2
 27. 身體某器官接受 X 光照射，若等效劑量為 3 mSv，則吸收劑量為多少 Gy? (1) 0.003 (2) 0.3 (3) 3 (4) 30
 28. 下列材料那一種是加馬線的最有效屏蔽材料? (1) 水泥 (2) 鉛 (3) 鐵 (4) 鎢
 29. 某射源經過 2 年衰減為原來的 1/1000。則此射源之半衰期與下列何者最接近? (1) 0.1 年 (2) 0.2 年 (3) 0.4 年 (4) 0.5 年
 30. 鉛 (密度： $11.3 \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) 對 ^{60}Co γ 射線之半值層為 1.2 cm。問混凝土 (密度： $2.35 \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) 對此 γ 射線最接近之半值層為 (1) 6 cm (2) 9 cm (3) 12 cm (4) 15 cm
 31. 放射性同位素之半衰期 T 與衰變常數 λ 的正確關係為 (1) $T=1/\lambda$ (2) $T=0.693/\lambda$ (3) $T=0.693/\lambda$ (4) $T=\lambda/0.639$
 32. 假設一病人接受之曝露為 5.16×10^5 庫侖/公斤空氣，請問此曝露為多少倫琴 (R)? (1) 0.1R (2) 0.2R (3) 1.0R (4) 2.0R

33. 若銥 192 的吸收劑量率常數為 $4.4 \text{ mGy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Ci}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ，今有一 60 居里射源，某人距離射源 20 米處曝露了 2 分鐘，試問此人所受之吸收劑量為多少 μGy ？
(1) 12.0 (2) 22.0 (3) 64.8 (4) 129.6
34. 設有一單能 X 光射柱的 HVL 值為 3 cm，試求經過 6 cm 厚的材料後，此一 X 光柱被衰減掉多少？ (1) 0.25 (2) 0.5 (3) 0.75 (4) 0.875
35. 購入工業用非破壞檢查用 ^{192}Ir 射源（半化期：74 天）370 GBq，如果此射源在衰變成 3.7 GBq 以前都可用來檢查，則此射源可約使用多少天？ (1) 300 (2) 400 (3) 500 (4) 600
36. 30 年前為 4Ci 的銫 137，現在距離其射源 4 公尺處的曝露率為多少 mR/h? ($T_{1/2}=30\text{y}$) ($\Gamma=0.32\text{R} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Ci}^{-1}$) (1) 10 (2) 20 (3) 30 (4) 40
37. 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
38. 某人的性腺 ($W_T=0.25$) 及乳腺 ($W_T=0.15$) 各接受 10 毫西弗的等效劑量，其餘器官未受曝露，求此人共接受多少有效等效劑量(毫西弗)？ (1) 2.5 (2) 2.0 (3) 4.0 (4) 3.5
39. 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) 氦 222 (4) 氡 3
40. 1 mCi 的放射性核種 100 天後，衰變至 1 μCi ，請問此放射核種的半衰期之近似值為多少？ (1) 1 天 (2) 2 天 (3) 5 天 (4) 10 天

二、填充題 (20%，每格 2%)

1. 下列偵檢器(A.游離腔 B.比例計數器 C.蓋革計數器 D.閃爍偵檢器 E.半導體偵檢器) 中，何者具氣體增殖現象？ (1)。
2. 輻射劑量率 5 $\mu\text{Sv/h}$ 可改寫成 (2) mSv/h。
3. 體外輻射防護的三原則為：(3)，(4)，(5)。
4. 寫出三種充氣式偵檢器：(6)，(7)，(8)。
5. 輻射對人體健康的輻射效應分別為：(9)，(10)。

選擇題答案(每題2分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	3	4	3	1	4	3	4	3	4	1	0	3	2	2	2	3	4	1	1
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	1	3	2	4	2	1	2	2	1	3	2	2	3	3	4	3	3	3	4

填充題 (每格 2分)

1	B	2	0.005	3	時間	4	屏蔽	5	距離
6	蓋革偵檢器	7	比例計數器	8	游離腔偵檢器	9	機率效應	10	確定效應

