

台灣電力公司 112 學年度大學及研究所獎學金甄選試題

類科：保健物理/放射化學

節次：第一節

科目：保健物理及放射化學

注意
事項

1. 本試題共 4 頁，採雙面印刷，請注意正、背面試題。
2. 僅限使用簡易型計算器（不限廠牌、型號，功能以不超出 $+$ 、 $-$ 、 \times 、 \div 、 $\%$ 、 $\sqrt{\quad}$ 、MR、MC、MU、M+、M-、GT、TAX+、TAX-之運算為限；其他具有文數字編輯、發聲、振動、記憶儲存、內建程式、外接插卡、通訊或類似功能之計算工具一律禁止使用）。
3. 本試題為單選題共 50 題，每題各 2 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在專業科目答案卡畫記作答，於本試題、英文答案卡或其他紙張作答者不予計分。
4. 測驗式試題均為單選題，每題選項應有 4 個，以(A)(B)(C)(D)標示，請就各題選項中選出最適當者為答案；各題答對得該題所配分數，答錯不倒扣；畫記多於 1 個選項或未作答者，該題不予計分。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場索取。
6. 考試時間：與英文合併一節考試，共 150 分鐘。

1. 原子中的電子躍遷到較高的能階，再跳回原來的能階，此時所產生的輻射為何？
(A) 制動輻射 (B) 特性 X 射線 (C) 連續 X 射線 (D) γ 射線
2. 下列何者為中性原子失去電子而形成離子對的現象？
(A) 活化現象 (B) 激效現象 (C) 制動輻射現象 (D) 游離現象
3. 原子核的(中子數/質子數)比值大很多的核種，通常會進行何種蛻變？
(A) β^- 衰變 (B) β^+ 衰變 (C) 電子捕獲(EC) (D) 同質異能(IT)
4. 原子內產生之特性 X 射線與原子外層軌道電子作用後，游離出之電子為何？
(A) 康普吞電子 (B) 內轉換電子 (C) 鄂惹(Auger)電子 (D) 貝他粒子
5. 空氣中的 ^{14}C 主要的形成原因為何？
(A) 來自於宇宙射線 (B) 由土壤中擴散出來 (C) 由水中擴散出來 (D) 人工放射性核種
6. 下列哪些衰變所產生的子核，其原子序數比母核小？
a. 電子捕獲 b. 阿伐衰變 c. 同質異能遞移 d. β^- 衰變 e. β^+ 衰變
(A) abc (B) abd (C) bcd (D) bde
7. 下列何者是單一能譜？
(A) 制動輻射 (B) β 衰變 (C) 特性 X 射線 (D) 光電效應放出之電子
8. 下列何者為中子與原子核的反應？
(A) 散射與吸收 (B) 吸收與游離 (C) 散射與游離 (D) 散射、吸收與游離
9. 下列何種材質適合作為吸收中子的控制棒？
(A) 鉛和鈹 (B) 鉻和鈾 (C) 硼和鎘 (D) 水和石墨
10. 下列關於中子的敘述，何者錯誤？
(A) 水可作為快中子的緩和劑 (B) 中子屬於間接游離輻射，穿透能力強
(C) 中子捕獲的截面隨中子速度增加而增加 (D) 中子質量約等於 1 原子質量單位(AMU)
11. 下列何種物質最適合作為中子射源的屏蔽體？
(A) 鉛 (B) 水泥 (C) 水 (D) 玻璃

12. 下列何者為能有效屏蔽高能貝他粒子之材質？
 (A) 低原子序之材質 (B) 高原子序之材質
 (C) 先用低原子序再加上高原子序之材質 (D) 先用高原子序再加上低原子序之材質
13. 下列關於 β 射線與物質作用的敘述，正確的組合為何？
 a. 光電效應 b. 游離 c. 康普吞散射 d. 制動輻射
 (A) a 與 b (B) a 與 c (C) b 與 d (D) c 與 d
14. 下列何者為重荷電粒子輻射與物質作用時，其動能與能量轉移的關係？
 (A) 高動能導致能量轉移以電磁輻射形式展開 (B) 高動能有助於能量轉移
 (C) 動能高低不影響能量轉移 (D) 能量轉移和重荷電粒子的動能成反比
15. 下列何者不屬光子與物質作用？
 (A) 成對發生 (B) 光電效應 (C) 康普頓效應 (D) 互毀效應
16. 若有一很弱的 γ 射源遺失時，使用何種儀器去尋找最有效？
 (A) 蓋革計數器 (B) 空氣游離腔 (C) 化學劑量計 (D) 熱發光劑量計
17. 下列何者為比例計數器常充 P-10 氣體的組成成分？
 (A) 90% 氬氣、10% 甲烷 (B) 10% 氬氣、90% 甲烷
 (C) 90% 氬氣、10% 甲烷 (D) 10% 氬氣、90% 甲烷
18. 下列何者與試樣分析上的最低可測值(LLD)無關？
 (A) 試樣活度的含量 (B) 背景值 (C) 計數時間 (D) 計數效率
19. 偵測人體內是否受到 ^3H 污染，最適當的檢測方法及設備分別為何？
 (A) 尿樣分析，高純鍍偵檢器 (B) 尿樣分析，液態閃爍計數器
 (C) 全身量測，高壓游離腔 (D) 局部量測，熱發光劑量計
20. 下列哪一種輻射健康效應，具有最長的潛伏期？
 (A) 白血病 (B) 實體癌 (C) 皮膚紅斑 (D) 噁心嘔吐
21. 輻射與 DNA 的間接作用，其媒介為何？
 (A) 氫分子 (B) 氧分子 (C) 蛋白質 (D) 自由基
22. 下列哪一項屬於輻射傷害的機率效應？
 (A) 白內障 (B) 白血病 (C) 造血系統症候群 (D) 造血系統症候群
23. 一戈雷的吸收劑量，對下列哪一輻射產生最大的生物效應？
 (A) α 粒子 (B) β 粒子 (C) γ 射線 (D) X 射線
24. 侵入體內放射性核種的途徑有哪 3 種？
 (A) 呼吸、說話、聽覺 (B) 內傷、焦慮、失眠 (C) 呼吸、飲食、傷口 (D) 血管、尿道、耳朵
25. 下列何者為惰性氣體對人體主要的曝露途徑？
 (A) 飲水之體內輻射 (B) 農牧產物攝食之體內輻射
 (C) 地表之體外輻射 (D) 氣態瀰漫之體外輻射
26. 下列哪種輻射於體外曝露時，對眼球造成的劑量通常最大？
 (A) α 粒子 (B) β 粒子 (C) γ 射線 (D) X 射線
27. 針對一體積非常大的貝他射源，其射源表面的劑量近似於：
 (A) 0 (B) 射源中心劑量 (C) 射源中心劑量的一半 (D) 射源中心劑量的兩倍
28. 下列何者是吸收劑量的單位？
 (A) C/kg (B) J/kg (C) MeV (D) Sv

29. 下列有關體外曝露防護基本原則，何者有誤？
- (A) 適當地屏蔽輻射源 (B) 接受曝露的時間越短愈好
(C) 與射源距離愈遠愈好 (D) 劑量與距離平方成正比
30. 下列何者為英文縮寫「ALARA」的全稱？
- (A) 年攝入限度 (B) 推定空氣濃度 (C) 排放物濃度 (D) 合理抑低
31. 下列有關核分裂反應的敘述，何者有誤？
- (A) 發生於高原子序的原子核
(B) 原子核內核子間吸引力大於斥力
(C) 分裂發生時，吸收中子的原子核破裂成兩個較輕的原子核及 2 到 3 個新的中子
(D) 產生的原子核及中子，總質量較未有反應前為低，損失質量會轉化成能量
32. 下列有關輻射工作現場地區之污染除污原則，何者正確？
- (A) 由高處向低處，由內向外 (B) 由高處向低處，由外向內
(C) 由低處向高處，由內向外 (D) 由低處向高處，由外向內
33. 下列何者為核能發電主要使用的原料？
- (A) ^{235}U (B) ^{236}U (C) ^{237}U (D) ^{238}U
34. 下列何者為核電廠經常選在海邊而非山區的主要原因？
- (A) 方便燃料以及廢料運輸 (B) 引進海水進行冷卻
(C) 減少山崩、土石流的危險 (D) 沒有特殊原因
35. 核能設施經營者如何確認一般人所接受之劑量符合法規劑量限度？
- (A) 以 TLD 佩章對設施附近居民實施個人劑量監測
(B) 對設施附近居民執行全身計測
(C) 定期到設施附近居民住家執行生活習慣調查
(D) 實施環境輻射監測或以模式評估關鍵群體中個人所接受之劑量
36. 下列有關輻射工作人員職業曝露之有效劑量限度的敘述，何者正確？
- (A) 每連續 5 年週期不得超過 200 毫西弗且任何單一年不得超過 100 毫西弗
(B) 每連續 5 年週期不得超過 100 毫西弗且任何單一年不得超過 50 毫西弗
(C) 每連續 5 年週期不得超過 50 毫西弗且任何單一年不得超過 25 毫西弗
(D) 每連續 5 年週期不得超過 20 毫西弗且任何單一年不得超過 10 毫西弗
37. 下列何者不屬背景輻射？
- (A) 一般人體組織中所含天然放射性物質釋出之游離輻射
(B) 天然存在於地殼或大氣中之天然放射性物質釋出之游離輻射
(C) X 光機產生之游離輻射
(D) 核子試爆或其他原因而造成含放射性物質之全球落塵
38. 下列何者為輻射劑量限制之目的？
- (A) 防止機率效應損害之發生 (B) 抑低非機率效應之發生率
(C) 防止非機率效應損害之發生率 (D) 抑低機率效應之發生率
39. 游離輻射在空氣中生成一對離子，約損失多少能量？
- (A) 1 eV (B) 24 eV (C) 34 eV (D) 541 eV
40. 某 X 光管照射條件：電壓 80 keV，管電流 150 mA，照射 0.2 秒，則共有多少電子從陰極跑向陽極？
- (A) 1.88×10^{14} (B) 1.88×10^{15} (C) 1.88×10^{16} (D) 1.88×10^{17}

41. 某樣品 5 分鐘的計數為 600，若此儀器計測效率為 20%，則此樣品之活度為多少 Bq？
 (A) 600 (B) 100 (C) 60 (D) 10
42. 某樣品 2 分鐘的計數為 1800，同一量測設備 8 分鐘的背景計數為 200。如果總計測時間為 10 分鐘，最佳分配樣品量測的時間為多少分鐘？
 (A) 8.6 (B) 7.5 (C) 2.5 (D) 1.4
43. 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多少？
 (A) 1/8 (B) 1/16 (C) 1/32 (D) 1/64
44. 當 ^{131}I (半衰期為 8.05 天)和 ^{32}P (半衰期為 14.3 天)活度相同時，則 ^{131}I 原子數量是 ^{32}P 數量的幾倍？
 (A) 0.24 (B) 0.56 (C) 1.78 (D) 4.09
45. 有一個點射源 ^{137}Cs ，30 年前活度為 1 Ci，則現在距離其射源 2 公尺處的曝露率為多少 mR/h？
 ($T_{1/2} = 30 \text{ y}$) ($\Gamma = 0.32 \text{ R m}^2 \text{ Ci}^{-1} \text{ h}^{-1}$)
 (A) 20 (B) 40 (C) 60 (D) 80
46. 假設有一輻射工作人員全身計測得知體內有 ^{60}Co 1000 Bq，此時之體內殘留分率為 0.25，則其最初吸入活度為多少 Bq？
 (A) 1000 (B) 2000 (C) 3000 (D) 4000
47. 已知某一射源的半值層(HVL)為 1 cm 厚的鉛，若要將該射源所造成的劑量率強度降為原來的十分之一以下，在不考慮增建因素下，至少需要增加多少 cm 的鉛屏蔽？
 (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
48. 某人的甲狀腺(組織加權因數 $W_T = 0.05$)及肺($W_T = 0.12$)分別受到 10 及 20 毫西弗的等價劑量，其餘器官未受曝露，則此人所接受的有效劑量為多少毫西弗？
 (A) 0.8 (B) 1.7 (C) 2.2 (D) 2.9
49. 某非破壞檢測公司購入工業用 ^{192}Ir 射源(半化期：74 天)768 GBq，若此射源在衰變成 6 GBq 以前都可用來檢查，則此射源約可使用多少天？
 (A) 128 (B) 256 (C) 518 (D) 592
50. 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？
 (A) 125 (B) 250 (C) 375 (D) 500