

九十六學年度技術校院二年制 統一入學測驗試題

准考證號碼：□□□□□□□□

(請考生自行填寫)

專業科目(一)

醫事類(二)

放射物理學

【注意事項】

1. 請核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 請檢查答案卡、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3. 本試卷共 50 題，每題 2 分，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。
4. 本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 2B 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5. 本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。
7. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。

1. 以下何者不是產生游離輻射的主要方式之一？
(A) 壓電效應 (B) 原子核蛻變 (C) 電磁場作用 (D) 核分裂
2. 倫琴於 1895 年發現 X 光，其 X 光的來源為何？
(A) 觀察鈾鹽晶體 (B) 鈷六十同位素 (C) 直線加速器 (D) 陰極射線管
3. $^{226}_{88}\text{Ra}$ 的質量數為 226 且原子序為 88，則其原子核裡的中子數目為何？
(A) 314 (B) 226 (C) 138 (D) 88
4. 以下何種射束為間接游離輻射？
(A) 質子 (B) α -粒子 (C) β -粒子 (D) 中子
5. X 光機產生光子射束的主要機制為何？
(A) 康普敦反應 (B) 成對發生反應 (C) 制動輻射 (D) 光電效應
6. 電子撞擊 X 光靶所產生的光子射束，經由濾片的過濾後，其能譜分佈將發生何種變化？
(A) 平均能量增加 (B) 平均能量減少
(C) 光子總數增加 (D) 射束軟化現象
7. 若使用高原子序的物質作為 X 光靶之材料，則相較於使用低原子序的物質，其所產生的射束，下列何者正確？
(A) 有效能量變高 (B) X 光強度降低
(C) 伴隨產生之特性 X 光能量保持不變 (D) 最大光子能量增加
8. 以下何種光子的碰撞反應，其散射光子行進方向會與入射光子不同，且能量低於入射光子？
(A) 光電效應 (B) 康普敦反應 (C) 光核作用 (D) 成對發生反應
9. 2.3 MeV 的光子與物質進行成對發生反應，如所產生的正子與電子有相同動能，則電子的動能為多少 MeV？
(A) 0.639 (B) 1.150 (C) 1.789 (D) 2.300
10. 光電效應最容易發生在哪一能階的軌道電子？
(A) N (B) M (C) L (D) K
11. 1 MeV 光子射束通過骨頭，若其質量衰減係數為 $0.0676 \text{ cm}^2/\text{g}$ ，且其密度為 $1.65 \text{ g}/\text{cm}^3$ ，則其線性衰減係數 (cm^{-1}) 為何？
(A) 0.0410 (B) 0.0676 (C) 0.1115 (D) 0.1840
12. 欲將一 X 光射束衰減成原有強度之 12.5%，須幾個半值層厚的物質？
(A) 8 (B) 5 (C) 3 (D) 2
13. 在照射時間固定下，改變 X 光機管電流的大小，最直接的影響為何？
(A) 射束品質改變 (B) 射束強度改變
(C) 足根效應 (heel effect) 會增強 (D) 射束穿透能力會改變

14. 一個毫居里 (mCi) 相當於多少貝克 (Bq)?
 (A) 3.7×10^7 (B) 7.4×10^{10} (C) 3.7×10^{13} (D) 7.4×10^{13}
15. 下列何者是 α 衰變?
 (A) ${}_{15}^{32}P \rightarrow {}_{16}^{32}S + {}_{-1}^0\beta + \bar{\nu} + 1.7\text{MeV}$ (B) ${}_{88}^{226}Ra \rightarrow {}_{86}^{222}Rn + {}_2^4He + 4.87\text{MeV}$
 (C) ${}_{7}^{14}N + {}_2^4He \rightarrow {}_8^{17}O + {}_1^1H + 1.7\text{MeV}$ (D) ${}_{11}^{22}Na \rightarrow {}_{10}^{22}Ne + {}_{+1}^0\beta + \nu + 1.82\text{MeV}$
16. 下列衰變反應，何者可稱為內部光電效應 (internal photoelectric effect)?
 (A) 電子捕獲 (B) β 粒子衰變 (C) 正子捕獲 (D) 內轉換
17. ${}_{79}^{197}Au + {}_0^1n \rightarrow {}_{79}^{198}Au + \gamma$ ，此反應屬於下列何種反應?
 (A) 中子衰變 (B) 核融合 (C) 中子活化 (D) 光核反應
18. 現有核能電廠使用鈾 -235 為燃料，其能量來源為何?
 (A) 核分裂 (B) 光核反應 (C) 核融合 (D) β 衰變
19. 在原子核衰變的系列中，若母核的半衰期稍大於子核的半衰期，則其平衡狀態如何稱之?
 (A) charged particle equilibrium (B) transient charged particle equilibrium
 (C) transient equilibrium (D) secular equilibrium
20. 下列何者可作為能量通量的單位?
 (A) $\text{MeV} \cdot \text{cm}^2/\text{g}$ (B) MeV/cm^2 (C) $\text{g}/(\text{MeV} \cdot \text{cm}^2)$ (D) cm^2/g
21. 光子與物質碰撞並轉移能量成為帶電粒子的動能稱為克馬，則總轉移克馬 (total kerma)、碰撞克馬 (collision kerma) 與輻射克馬 (radiative kerma) 之間的關係，下列何者正確?
 (A) 碰撞克馬 = 總轉移克馬 + 輻射克馬 (B) 總轉移克馬 = 碰撞克馬 + 輻射克馬
 (C) 輻射克馬 = 總轉移克馬 + 碰撞克馬 (D) 碰撞克馬² = 總轉移克馬² + 輻射克馬²
22. 空氣的有效原子序，與下列何者最為接近?
 (A) 氫 (B) 鎢 (C) 鈣 (D) 氧
23. 一鈷六十射束射入類組織假體中，若在深度 1 至 2 公分間插入 1 公分厚的類骨假體，則在進入類骨假體前的類組織假體劑量將較插入前略有所不同，以下敘述何者正確?
 (A) 射束將因在類骨假體產生較多回散射電子，而升高此處的劑量
 (B) 因類骨假體的存在，使通過此處的光子強度減少，其劑量亦降低
 (C) 對鈷六十射束而言，此處的劑量大小與克馬相同
 (D) 對鈷六十射束而言，射束進入類骨假體不會發生再增建現象
24. 假設核種 A 的曝露率常數為核種 B 的 2 倍，則具有同樣活性的 A 與 B 兩樣本，在距射源 1 公分處所造成的曝露，下列何者正確?
 (A) A 為 B 的 1/4 (B) A 為 B 的 1/2 (C) A 為 B 的 2 倍 (D) A 為 B 的 4 倍

25. 以下何種輻射單位僅適用於體內曝露的評估，而不適用於體外曝露？
(A) 等效劑量 (B) 有效等效劑量 (C) 約定等效劑量 (D) 年攝入限度
26. 治療用光子射束照射一均質假體，以下對假體內百分深度劑量曲線的敘述，何者錯誤？
(A) 對同一光子射束，若深度增加其百分深度劑量會減少
(B) 若光子照野變大，同一深度的百分深度劑量會變小
(C) 若光子射束能量增加，同一深度的百分深度劑量亦會增加
(D) 若射源至假體表面距離 (SSD) 增加，同一深度的百分深度劑量亦會增加
27. 使用前後兩平行對照照野治療一病患，若醫師處方指示給予病患身體中點的腫瘤一固定劑量，則以下敘述何者正確？
(A) 若射束能量固定，且前後射束比重為 2:1，則會在病患身體後側產生過高劑量
(B) 若射束能量固定，且前後射束比重為 2:1，則病患前側劑量應比中點低
(C) 若兩射束比重相同，則使用 10 MV 射束將較使用 Co-60 射束為佳
(D) 若使用 10 MV 射束，且前後射束比重相同，則病患前側劑量應比中點低
28. 臨床用的 Ir-192 射源其半衰期為何？
(A) 2.70 天 (B) 74.2 天 (C) 5.26 年 (D) 30.0 年
29. 屏蔽光子射束時，使用何種物質所需屏蔽厚度最不佔空間？
(A) 水泥 (B) 鐵 (C) 塑膠板 (D) 鉛板
30. 放射治療射束照野大小，通常如何定義？
(A) 在體表處與射束垂直平面上，通過射束中心的直線與 90% 等劑量曲線相交之兩點間的距離
(B) 在體表處與射束垂直平面上，通過射束中心的直線與 50% 等劑量曲線相交之兩點間的距離
(C) 在等中心點處與射束垂直平面上，通過射束中心的直線與 90% 等劑量曲線相交之兩點間的距離
(D) 在等中心點處與射束垂直平面上，通過射束中心的直線與 50% 等劑量曲線相交之兩點間的距離
31. 在標準照射條件下，需用 180 MU 才能給予足夠處方劑量。若某一射束其照野輸出因子 (field size factor) 為 0.9，則欲給予相同處方劑量時需用多少 MU？
(A) 222 (B) 200 (C) 162 (D) 146
32. 體外曝露的防護原則不包含下列何者？
(A) 阻絕吸入放射性物質的途徑 (B) 減少接觸射源的時間
(C) 增加屏蔽的厚度 (D) 離射源越遠越好
33. 蓋革計數器是屬於哪一類的輻射偵檢器？
(A) 閃爍式 (B) 固態式 (C) 二極體式 (D) 充氣式

34. 目前核醫科所常用的伽瑪攝影機，其最前端的偵檢器是使用下列何種偵檢器？
 (A) 無機閃爍晶體 (B) 有機閃爍晶體 (C) 半導體式 (D) 充氣式
35. 核醫平面影像的每一像素值之平均若為 100，則其變異數為何？
 (A) 10 (B) 20 (C) 50 (D) 100
36. 使用於臨床核醫的各種造影，下列何者可提供最佳的空間解析度？
 (A) SPECT (B) PET
 (C) 平面攝影搭配高靈敏度的平行孔準直儀 (D) 平面攝影搭配發散型 (diverging) 準直儀
37. 下列何者是核醫造影檢查最不能提供的項目？
 (A) 動態攝影檢查 (B) 生理性檢查 (C) 解剖性檢查 (D) 代謝性檢查
38. 有一病人經注射 ^{123}I 後，在該病人附近所測得之劑量率 (dose rate)，與下列何者無關？
 (A) 所注射之放射活度 (B) 病人之身材大小
 (C) 測量點和病人之距離 (D) 病人的年齡
39. 在傳統乳房攝影中，若採用較低的管電壓，則最能減少下列何者？
 (A) 對比度 (B) 微鈣化之可視度 (visibility)
 (C) 散射 (D) 軟片處理時間
40. 關於常用之乳房攝影專用 X 光機之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 使用鎢靶
 (B) 焦斑 (focal spot) 很小
 (C) 使用含鉬 (Molybdenum) 之濾片
 (D) 使用自動曝露控制器 (automatic exposure control, AEC)
41. 一般 X 光電腦斷層 (CT) 影像之像素值和下列何者無關？
 (A) 該像素物質之密度 (B) 該像素的大小
 (C) 該像素物質之原子序 (D) X 光射線之能量
42. CT 掃描時，必須擷取 X 光射線穿透病人各個方向的測量值，則該測量值的名稱為何？
 (A) 濾器 (filter) (B) 反投影演算法
 (C) 斷層剖面 (D) 投影 (projections)
43. 螺旋式電腦斷層攝影機 (helical CT) 和傳統 CT 相比，最大的優點為何？
 (A) 空間解析度較佳 (B) 低對比之偵測性較佳
 (C) 造影時間可縮短 (D) 影像重建時間較短

【背面尚有試題】

44. 下列何者不是造成 CT 影像假影 (artifacts) 的原因？
(A) 較低的管電流 (B) 病人被照部位的移動
(C) 射束硬化 (beam hardening) (D) 被照區有金屬植入物
45. 下列何者無法透過磁振造影 (MRI) 成像？
(A) ^1H (B) ^{13}C (C) ^{16}O (D) ^{23}Na
46. 對大部份的生物組織而言， T_2 鬆弛時間 (relaxation time) 的特性為何？
(A) 較 T_1 為短 (B) 較 T_1 為長 (C) 和 T_1 時間相等 (D) 隨磁場強度而異
47. MRI 影像最常使用的重建方法為何？
(A) 代數重建法 (algebraic reconstruction) (B) 二維傅利葉轉換 (2DFT)
(C) 反投影 (backprojection) (D) 濾波反投影 (filtered backprojection)
48. 關於超音波束在介質中行進速度之敘述，下列何者正確？
(A) 與頻率的三次方成正比 (B) 與頻率的二次方成正比
(C) 等於頻率乘波長 (D) 在所有固體中速度皆相同
49. 當超音波由一介質 (聲阻抗 $Z = 1.55$) 入射至另一介質 ($Z = 1.65$) 時，在該介面 (interface) 之反射率 (reflected fraction) 約為多少？
(A) $\frac{1}{10}$ (B) $\frac{1}{100}$ (C) $\frac{1}{500}$ (D) $\frac{1}{1000}$
50. 超音波束被打入人體組織時，不會產生下列何種現象？
(A) 吸收 (B) 放大 (C) 散射 (D) 折射

【以下空白】

公告 試題

公告 試題