

九十二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. 請先核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 本試題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，請依題號順序作答。
3. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。答錯不倒扣。
4. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
5. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試題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。

- 微波、熱波、光波、X 射線、 γ 射線都是屬於：
(A) 游離輻射 (B) 電離輻射 (C) 電磁輻射 (D) 放射輻射
- 下列何者不是國際系統單位 (SI) 中的基本單位？
(A) 公斤 (B) 米 (C) 秒 (D) 庫侖
- 原子序 (atomic number) 與下述何者相同？
(A) 原子核外質子的個數 (B) 原子核內電子的個數
(C) 原子核內中子的個數 (D) 原子核內質子的個數
- 愛因斯坦 (Einstein) 的特殊相對論認為：質量是能量的一種形式，兩者的關係為 $E = mC^2$ ，其中 E 為能量，m 為質量，而 C 為何？
(A) 反應溫度 (B) 光速 (C) 音速 (D) 作用函數
- 鉛對鈷-60 γ 射線的質量衰減係數為 $0.058 \text{ cm}^2/\text{g}$ ，則鈷-60 γ 射線之半值層 (HVL) 約為多少 cm 的鉛？(鉛之密度為 11.3 g/cm^3) ($\ln 2 = 0.693$)
(A) 1.53 (B) 1.06 (C) 0.66 (D) 0.45
- 已知 X 射線的波長為 $5 \times 10^{-12} \text{ m}$ ，則每一 X 射線光子所攜帶的能量為多少焦耳？(假設蒲郎克常數為 $6.63 \times 10^{-34} \text{ 焦耳} \cdot \text{秒}$ ，光速為 $3 \times 10^8 \text{ 米/秒}$)
(A) 1.11×10^{-54} (B) 9.95×10^{-39} (C) 3.98×10^{-14} (D) 4.89×10^{-7}
- 金-198 原子的半化(衰)期 (half-life) 為 2.69 天，試求 10^8 個金-198 原子經 61 天後約還有多少金原子存在？($\ln 1/2 = -0.693$)
(A) 15 個 (B) 55 個 (C) 1.67×10^6 個 (D) 3.33×10^7 個
- 下述何者不是 X 光機產生 X 射線的重要元件：
(A) 交流電源 (B) 自動變壓器 (C) 整流器 (D) 螢光屏
- X 光管中的旋轉陽極靶的主要功能為：
(A) 可使 X 光機產生較高能量 X 射線 (B) 可有效改善 X 光機的散熱問題
(C) 可增強 X 光管的輻射安全能力 (D) 可提高 X 光機輸出的穩定性
- 某放射性同位素，每分鐘蛻變 1.8×10^6 次，則其活性 (activity) 為：
(A) 137 居里 (Ci) (B) 173 貝克 (Bq)
(C) 10243 居里 (Ci) (D) 30000 貝克 (Bq)
- 已知放射性核種衰變的半化期為 6.93 小時，則此核種的平均壽命 (mean life) 是幾小時？
(A) 3.47 (B) 6.93 (C) 10.00 (D) 13.68
- 沿著核種圖 (Nuclear charts) 中同重線 (isobaric line) 上下衰變的放射性衰變為：
(A) β^- 或 β^+ 衰變 (B) 質子衰變 (C) 核融合衰變 (D) 中子衰變

13. 受激的原子核和其原子軌道電子作用而放出單能電子的作用，稱爲：
 (A) 電子捕獲 (Electron capture, EC) (B) 內轉換 (Internal conversion)
 (C) 同質異能遞移 (Isomer transition) (D) 貝他蛻變 (β -decay)
14. 經過下列何種衰變後產生的粒子，會與電子進行互毀 (annihilation) 反應而放出兩個具有 0.511 MeV 能量的光子？
 (A) β^- 衰變 (B) β^0 衰變 (C) β^+ 衰變 (D) α 衰變
15. ^{99m}Tc 的衰變常數爲 0.1149h^{-1} ，則 1000 個 ^{99m}Tc 在 5 小時後產生多少個 ^{99}Tc ？
 (A) 115 (B) 437 (C) 500 (D) 563
16. 有關每個鈾 (^{235}U) 核分裂 (fission) 反應，下列何者錯誤？
 (A) 可直接產生大量電能 (B) 最後總共能產生 200 MeV 能量
 (C) 產生許多放射性原子 (D) 放出 2 至 3 個中子
17. 一般 X 光機產生的 X 光能譜，經 X 光機永久濾片衰減後，其等效能量 (keV) 約爲其加速電壓 (kVp) 數值的：
 (A) 1/10 (B) 3/10 (C) 6/10 (D) 9/10
18. 量測半質層時，放置濾片的最好位置應爲：
 (A) 放置在進偵檢器前 (B) 放置在 X 光窗口與偵檢器間正中點位置
 (C) 放置在近 X 光管窗口前 (D) 隨操作電壓而調整放置位置
19. 光子與物質作用時，下列何者與其總衰減係數無關：
 (A) 光電效應 (B) 合調散射 (C) 康普吞效應 (D) 都卜勒效應
20. 光子與物質作用涉及內層束縛電子者爲：
 (A) 消光效應 (B) 光電效應 (C) 成對效應 (D) 康普吞效應
21. 中子 (n)，貝他 (β)，加馬 (γ) 射線之能量各爲 1 MeV，若其等效劑量各爲 1 Sv，則吸收劑量值之大小排列何者正確？
 (A) $n > \beta = \gamma$ (B) $\beta = \gamma > n$ (C) $\gamma < \beta < n$ (D) $\gamma < \beta = n$
22. 有 704 個光子的射束，入射到厚度爲 34.65 cm 的板狀物質裡，假設此物質對入射光子的半值層爲 6.93 cm，則透射的光子個數爲：
 (A) 102 (B) 34 (C) 22 (D) 7
23. 有效等效劑量的單位爲：
 (A) 雷得 (rad) (B) 侖琴 (R) (C) 格雷 (Gy) (D) 西弗 (Sv)
24. 有關甲狀腺、肺、性腺等器官的組織加權因數 (Tissue weighting factor)，其大小順序爲：
 (A) 性腺 > 肺 > 甲狀腺 (B) 肺 > 性腺 > 甲狀腺
 (C) 性腺 > 甲狀腺 > 肺 (D) 甲狀腺 > 肺 > 性腺

25. 國際放射防護委員會 (ICRP) 在 1990 年 ICRP60 號報告中，建議輻射從業人員個人輻射年有效等效劑量限值為：
- (A) 5 年內不超過 100 mSv，任一年不超過 50 mSv
 - (B) 5 年內不超過 10 mSv，任一年不超過 5 mSv
 - (C) 每年不超過 50 mSv
 - (D) 每年不超過 5 mSv
26. 據國際輻射單位與度量委員會 (ICRU) 之定義，光子數目與面積的比值稱為：
- (A) 通量 (Φ)
 - (B) 能量通量 (Ψ)
 - (C) 通量率 (ϕ)
 - (D) 能量通量率 (ψ)
27. 克馬的計算與下列何者無關：
- (A) 光子通量 (Φ)
 - (B) 介質的質量衰減係數 (mass attenuation coefficient, μ/ρ)
 - (C) 光子每次作用轉移至介質之電子的平均能量 ($\overline{E_{tr}}$)
 - (D) 游離輻射被介質吸收之平均能量 ($\overline{E_{ab}}$)
28. 核子醫學中，使用何種核種及技術作為甲狀腺功能之檢查？
- (A) glucoheptonate 以 Tc-99 m 標緻(幟)，10 mCi 靜脈注射
 - (B) 鈉鹽形式的 I-131，口服 50 μ Ci
 - (C) 以 I-131 標緻的血清蛋白質，10 μ Ci 靜脈注射
 - (D) 以 Tc-99 m 標緻的磷酸鹽，0.2 mCi/kg 靜脈注射
29. 直接測量吸收劑量的唯一方法是：
- (A) 游離腔度量
 - (B) 熱量計測定術 (Calorimetry)
 - (C) 熱發光劑量測定術 (TLD)
 - (D) 軟片劑量術 (Film dosimetry)
30. 吸收劑量之單位：雷得 (rad) 與格雷 (Gy) 兩者之關係為何？
- (A) 1 雷得 (rad) = 0.01 格雷 (Gy)
 - (B) 1 雷得 (rad) = 0.1 格雷 (Gy)
 - (C) 1 雷得 (rad) = 1 格雷 (Gy)
 - (D) 1 雷得 (rad) = 10 格雷 (Gy)
31. 以光子射線對骨盆腔作 360° 旋轉治療時，其等劑量曲線之形狀為何？
- (A) 星條狀
 - (B) 圓形
 - (C) 橢圓形，在 AP 方向大多較側邊為寬
 - (D) 橢圓形，在 AP 方向大多較側邊為窄
32. 醫用直線加速器所產生之電子射線，當其能量增加時，表面劑量會：
- (A) 降低
 - (B) 增加
 - (C) 不變
 - (D) 與能量無一定之關係

33. 物理半影區 (physical penumbra) 的定義，是指那一個深度處劑量分佈的邊緣低劑量區？
 (A) 皮膚表面 (B) 最大劑量深度處
 (C) 5 公分深度處 (D) 10 公分深度處
34. 下列近接放射治療常用射源之半衰(化)期，若由短至長排列，正確的順序是：
 (A) ^{125}I , ^{192}Ir , ^{60}Co , ^{137}Cs (B) ^{60}Co , ^{137}Cs , ^{192}Ir , ^{125}I
 (C) ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{192}Ir , ^{125}I (D) ^{192}Ir , ^{125}I , ^{137}Cs , ^{60}Co
35. SSD (Source Surface Distance) 放射治療技術照野面積，定義於治療部位的那一個深度？
 (A) 皮膚表面 (B) 最大劑量深度處
 (C) 腫瘤所在深度處 (D) 5 公分深度處
36. 下列偵檢器，何者的工作電壓最大？
 (A) 比例偵檢器 (B) 游離腔 (C) 蓋格計數器 (D) 平行板游離腔
37. 下列何者為閃爍偵檢器必備之元件？
 (A) 磁控管 (B) 光電倍增管 (PM tube)
 (C) 柵流管 (D) 陰極射線管 (CRT)
38. 有效半化期 (T_{eff})、生物半化期 (T_b) 及物理半化期 (T_p) 三者關係為何？
 (A) $T_{\text{eff}} = T_b + T_p$ (B) $1/T_{\text{eff}} = 1/T_b + 1/T_p$
 (C) $T_{\text{eff}} = T_b \times T_p$ (D) $1/T_{\text{eff}} = 1/(T_b \times T_p)$
39. 核子醫學中，下列何種同位素最重要？
 (A) ^{14}C (B) ^{32}P (C) ^{67}Ga (D) $^{99\text{m}}\text{Tc}$
40. 進行腹部電腦斷層掃描時，若採用第一代及第二代的掃描儀，則贅(假)影產生的主要來源為何？
 (A) 環狀贅影 (B) 移動贅影 (C) 能譜贅影 (D) 杯吸贅影
41. 下列何者會減低乳房攝影術影像的對比：
 (A) 較低 kVp 之 X 射線 (B) 散射輻射
 (C) 使用乳房攝影專門鉛柵 (grid) (D) 壓扁乳房術
42. 乳房攝影中，下列何者與輻射劑量無關？
 (A) kVp (B) 過濾狀況 (C) HVL (D) 乳房組織
43. 在電腦斷層掃描中，若 CT 數 (CTN) 為正值，則被掃描組織的衰減係數較水為：
 (A) 大 (B) 小 (C) 相等 (D) 不一定

【背面尚有試題】

44. 在電腦斷層掃描中，下列何者主要用於控制影像的對比程度？
(A) 窗位控制 (window control) (B) 級位控制 (level control)
(C) 像素大小 (pixel size) (D) 影像厚度 (slice thickness)
45. 在電腦斷層掃描中，下列何者的 CT 數 (CTN) 最大？
(A) 脂肪 (B) 水 (C) 空氣 (D) 骨骼
46. 下列何種診斷儀器，不因骨骼組織的存在而影響軟組織解剖影像的品質？
(A) 超音波掃描儀 (B) 電腦斷層掃描儀
(C) 核磁共振掃描儀 (D) 正子掃描儀
47. 下列診斷儀器偵測的訊號，那些不屬於游離輻射？
1.核磁共振掃描儀 2.超音波掃描儀 3.正子掃描儀 4.電腦斷層掃描儀
(A) 1 & 2 (B) 2 & 3 (C) 3 & 4 (D) 1 & 4
48. 超音波在下列何種介質中的傳遞速度最快？
(A) 脂肪 (B) 肌肉 (C) 骨骼 (D) 血液
49. 下列何種診斷儀器之成像原理，必須靠偵測組織中原子核在磁場中作用所產生的訊號？
(A) 超音波掃描儀 (B) 電腦斷層掃描儀
(C) 核磁共振掃描儀 (D) 正子掃描儀
50. 超音波在介質的聲阻抗 (acoustic impedance) 與聲速之關係為：
(A) 成反比 (B) 成正比 (C) 不一定 (D) 無關

【以下空白】

試 公 題 告

試 公 題 告