

等 別：高等考試
類 科：醫事放射師
科 目：放射線治療原理與技術學
考試時間：1 小時

座號：_____

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
(二)本科目共 80 題，每題 1.25 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。
(三)本試題可以使用電子計算器。

- Step-and-shoot 的強度調控放射治療 (IMRT) 技術可以不必考慮下列何者因素？
(A) Leaf transmission (B) Rounded edge transmission
(C) Leaf speed (D) Leaf position
- 下列有關放射線對胚胎及胎兒之描述，何者錯誤？
(A) 放射傷害最易造成永久性生長遲緩是在受孕 6 週後之胎兒形成期
(B) 放射傷害產生智力遲緩，主要是發生在受孕後 8-15 週之胎兒形成期
(C) 受孕 2-26 週中若接受超過 0.1Gy 放射劑量，應考慮治療性流產
(D) 對於尚未著床之胚胎的放射傷害，主要以造成畸形為主
- 下列描述何者錯誤？
(A) 90% 的人類腫瘤之細胞週期時間介於 15-125 小時
(B) 一些腫瘤之細胞喪失因子 (cell-loss factor) 可高達 90%
(C) 腫瘤之細胞生長比例 (growth fraction) 通常可高達 90%
(D) 腫瘤倍增時間 (tumor doubling time) 通常比腫瘤細胞週期時間 (cell cycle time) 長
- 下列何者並非臨床使用強度調控放射治療 (IMRT) 的結果？
(A) 治療時機器使用的監視單位 (monitor unit) 增加 (B) 每一治療照野內的劑量強度分佈非常的均勻
(C) 需要由許多不同角度方向的照野組合 (D) 腫瘤及正常組織器官劑量分佈趨向最佳化
- 作為腦部立體定位放射手術治療 (stereotactic radiosurgery) 的 Gamma Knife 設備最主要是使用下列何種射源？
(A) Ra-226 (B) Cs-137 (C) Co-60 (D) Ir-192
- 腦部立體定位放射手術治療如何建立治療中心點座標？
(A) 依據 CT 掃描座標系統 (B) 依據病人頭架上 CT localizer 獨立的座標系統
(C) 依據病人頭部內的某特殊骨骼作為定位座標 (D) 依據植入於腦部的 fiducial marker
- 腦部立體定位放射手術治療的機器品質保證項目內，何者比較重要？
(A) SSD accuracy (B) Collimator size accuracy
(C) Mechanical and radiation isocenter accuracy (D) Room temperature and pressure
- 下列何種疾病不適合使用光子射線做 total body irradiation (TBI) 治療？
(A) Mycosis fungoids (B) Leukemia (C) Aplastic anemia (D) Multiple myeloma
- Total body irradiation (TBI) 治療時，在不同部位使用 compensator，最主要是讓劑量分佈均勻度的誤差容許值接近於下列何者合理範圍內？
(A) $\pm 3\%$ (B) $\pm 5\%$ (C) $\pm 10\%$ (D) $\pm 20\%$
- 比較放射治療電腦斷層模擬攝影機與一般診斷電腦斷層攝影機兩者間的差異處，下列何者正確？
(A) 前者使用的 kV 值較低 (B) 前者的治療床必須是平坦的
(C) 前者體積大，需佔用較大空間 (D) 前者不需要任何的鐳射定位裝置
- 已知模擬攝影條件為 SAD=100 cm，X 光底片至射源距離為 140 cm，請問以該底片做遮擋鉛塊時，必須考慮底片的放大率應該為多少？
(A) 0.71 (B) 1.00 (C) 1.20 (D) 1.40
- 直線加速器在相同的 SSD、相同的照射監視單位 (MU) 及相同照野條件下，在照野中軸上某深度處的劑量與中軸上最大劑量點的百分比值稱為：
(A) Tissue maximum ratio (TMR) (B) Tissue phantom ratio (TPR)
(C) Percent depth dose (PDD) (D) Phantom scatter factor (Sp)
- 下列何者會隨著射源至皮表距離 (SSD) 之改變而有較明顯的變化？
(A) Tissue air ratio (TAR) (B) Tissue phantom ratio (TPR)
(C) Tissue maximum ratio (TMR) (D) Percent depth dose (PDD)
- 針對百分深度劑量 (PDD) 的特性，下列何者描述錯誤？
(A) 在最大劑量以下位置深度愈深，百分深度劑量愈小 (B) 照野愈大，同一深度之百分深度劑量愈大
(C) 射源距皮表距離愈遠，同一深度之百分深度劑量愈小 (D) 能量愈大，同一深度之百分深度劑量愈大
- 治療用高能電子射線一般在水中平均每一公分的路徑會造成多少能量的損失？
(A) 0.5 MeV (B) 1.0 MeV (C) 1.5 MeV (D) 2.0 MeV
- 造成高能電子射線在物質內行進時，路徑產生明顯偏折最主要的作用機制為何？
(A) 入射電子相互彼此間的庫倫力 (B) 入射電子與原子核外的電子相互間的庫倫力
(C) 入射電子與原子核內的核子相互間的庫倫力 (D) 入射電子射入物質內的角度分佈

- 17 下列何者並非電子射線治療使用組織補償物 (bolus) 的目的？
 (A) 填補照射部位凹凸表面的組織 (B) 增加皮表劑量
 (C) 降低照野中部份區域的電子穿透深度 (D) 吸收加速器機頭所產生的額外散射電子及光子
- 18 針對組織與最大劑量比 (tissue maximum ratio, TMR) 的特性，下列何者描述錯誤？
 (A) 在最大劑量以下位置深度愈深，TMR 值愈小 (B) 照野愈大，TMR 值愈大
 (C) 射源距皮表距離愈遠，TMR 值愈小 (D) 溫度與氣壓變化不影響 TMR 值
- 19 三度空間順形治療計劃過程中，在規劃臨床照野範圍時會以 planning target volume (PTV) 再加上適當的安全距離範圍，其主要考量因素下列何者錯誤？
 (A) 準直儀所造成照野劑量半影區大小
 (B) 腫瘤與鄰近正常組織器官相對位置及臨床上的考量
 (C) PTV 最低給予劑量的考量
 (D) 電腦劑量計算的誤差
- 20 根據 ICRU-24 報告建議，放射治療過程中整體治療誤差最高應在處方劑量的正負多少%以內？
 (A) 10% (B) 5% (C) 3% (D) 2%
- 21 兩相鄰照野治療深度位於 5 cm 處的腫瘤，治療條件為 SSD=100 cm，照野寬度分別為 20 cm 及 28 cm，為了避免腫瘤劑量過多的重疊，請計算兩相鄰照野邊緣在皮膚表面上的間隙應該為多少？
 (A) 0.3 cm (B) 0.6 cm (C) 1.2 cm (D) 2.4 cm
- 22 在輻射生物學中，不同器官之 α/β 值的描述，何者錯誤？
 (A) α/β 值可推測器官對於放射性傷害的敏感度 (B) 降低每次照射劑量，對 α/β 值低的器官之影響較大
 (C) α/β 值代表對於改變每次治療劑量所造成傷害的敏感度 (D) 急性反應有較大之 α/β 值
- 23 下列何種情況是臨床上使用電子射線治療的較適當時機？
 (A) 避免皮表劑量 (B) 體表凹凸不平
 (C) 腫瘤位於表淺處 (D) 腫瘤大且呈現不規則狀
- 24 下列有關放射傷害修補之描述，何者錯誤？
 (A) 相同 X 光劑量分兩次照射，間隔 2 小時，其存活率較單次照射高，是因 sublethal damage repair
 (B) X 光照射後，生長環境較佳的細胞比環境不佳的細胞存活率高，是因 potential lethal damage repair
 (C) 採用中子治療，sublethal damage repair 及 potential lethal damage repair 都不明顯
 (D) X 光照射劑量率從 1Gy/min 降至 0.3 Gy/h，則細胞存活率上升
- 25 有一癌細胞株，其 plating efficiency 為 60%，給予 2 Gy 照射後，放 100 個細胞入培養皿，12 天後長出 24 個菌落 (colony)，其 SF₂ (surviving fraction at 2 Gy) 為：
 (A) 0.8 (B) 0.6 (C) 0.4 (D) 0.24
- 26 下列何種器官能承受最高量的放射劑量？
 (A) 腦 (B) 食道 (C) 視網膜 (D) 子宮
- 27 Accelerated radiotherapy 的主要目的在於：
 (A) 防止腫瘤在治療中產生 repair 的情形 (B) 減少腫瘤在治療中產生再生 (repopulation)
 (C) 加強對腫瘤缺氧細胞的傷害 (D) 保護晚期反應組織
- 28 下列何種射線百分深度劑量曲線的劑量增建區 (dose build-up region) 厚度最大？
 (A) 400 kV X 光 (B) Co-60 (C) 4 MV X 光 (D) 15 MV X 光
- 29 在放射線劑量計算中對於寬=10 cm，長=20 cm 的非正方形照野轉換為等效正方形照野 (equivalent square field)，下列何者結果正確？
 (A) 17.5 cm 等效正方形照野 (B) 15.0 cm 等效正方形照野
 (C) 13.3 cm 等效正方形照野 (D) 12.0 cm 等效正方形照野
- 30 10 MV X 光直線加速器輸出劑量校正條件為：10×10 cm 照野、SSD=100 cm、最大劑量深度 2.5 cm 處 1 cGy/MU，如果照射病人的治療參數為：15×15 cm 照野、SSD=100 cm、治療深度為 10 cm 給予 200 cGy，請問機器該給予多少的 MU (監視單位 monitor unit)？(已知 15×15 cm 照野：%DD=74%，照野因值=1.03)
 (A) 300 (B) 278 (C) 270 (D) 262
- 31 下列何種表格在使用於 SAD 治療技術的劑量計算上，因比較麻煩而不適用？
 (A) Percent depth dose (PDD) (B) Tissue phantom ratio (TPR)
 (C) Tissue maximum ratio (TMR) (D) Tissue air ratio (TAR)
- 32 Radiation 造成 cancer，下列描述何者錯誤？
 (A) 是一種 stochastic effect，沒有 dose threshold (B) 孩童期照射得到甲狀腺癌之機會高於成年人照射
 (C) 潛伏期最短的是白血病 (leukemia) (D) 沒有證據顯示輻射會增加乳癌發生率
- 33 下列何者是作為放射治療劑量校正用之固態假體材質最重要考慮的條件？
 (A) 與水假體具有相同的物理密度 (B) 與水假體具有相同的體積大小
 (C) 與水假體具有相同的電子密度 (D) 與水假體具有相同的方便性
- 34 下列何種能量的電子射線撞擊到靶所產生制動輻射的效率最高？
 (A) 4 MeV (B) 6 MeV (C) 10 MeV (D) 20 MeV
- 35 下列何種射線最適合做為全身皮表照射治療？
 (A) Co-60 (B) 4 MeV electron (C) 6 MV X 光 (D) 10 MV X 光
- 36 下列何種高能量電子射線會產生較高的皮膚劑量？
 (A) 6 MeV (B) 9 MeV (C) 12 MeV (D) 15 MeV

- 37 一般在三度空間順形治療過程中，醫師依據電腦斷層並考慮臨床 set-up 及病人 organ motion 因素所界定的腫瘤範圍被稱為：
- (A) Gross target volume (GTV) (B) Clinical target volume (CTV)
(C) Planning target volume (PTV) (D) Irradiation volume (IV)
- 38 下列何種腫瘤界定範圍並不考慮腫瘤局部侵犯及擴散能力的因素？
- (A) Gross target volume (GTV) (B) Clinical target volume (CTV)
(C) Planning target volume (PTV) (D) Irradiation volume (IV)
- 39 下列何種設備在臨床上使用於強度調控放射治療最有效率？
- (A) Block (B) Bolus
(C) Compensator (D) Multi-leaf collimator
- 40 臨床上攝護腺癌病人每日膀胱及直腸位置大小變化可能的因素，並不涵蓋於下列那一規劃的定義範圍內？
- (A) Clinical target volume (CTV) (B) Planning target volume (PTV)
(C) Treatment volume (TV) (D) Irradiation volume (IV)
- 41 強度調控放射治療 (IMRT) 反向治療計畫 (inverse planning) 的主要功能在最佳化治療射束之：
- (A) 數目分佈 (B) 角度分佈 (C) 能量分佈 (D) 通量分佈
- 42 在施行 3DCRT 放射治療計畫時，將不同影像工具所得的醫學影像重疊在一起的技術稱為：
- (A) Edge detection technique (B) Image registration
(C) Image segmentation (D) Image reconstruction
- 43 以下何種影像是由治療計畫系統利用 CT 影像資訊重組而得？
- (A) DRR (B) Port film (C) Transverse image (D) EPID image
- 44 以下對臨床上使用的近接治療劑量計算計畫系統的敘述，何者錯誤？
- (A) 射束衰減大致遵循平方反比定律
(B) 在計算劑量時大多不考量組織不均勻所造成的影響
(C) 大多採用 SAD 設定的治療設計
(D) 以校正後的射源強度為計算基礎並考量距離及射源幾何因子的影響
- 45 對於馬蹄形的腫瘤，以使用何種治療技術最有可能達到滿意的劑量分佈？
- (A) Electron arc (B) 3DCRT (C) BNCT (D) IMRT
- 46 以下何種治療技術對治療位置定位精準度的要求最高？
- (A) 3DCRT (B) IMRT (C) X-knife (D) IORT
- 47 有關攝護腺插種治療技術 (prostate implant) 的敘述何者錯誤？
- (A) 可分 temporary 及 permanent implant 兩種 (B) I-125 為 permanent implant 常用的射源之一
(C) Pd-103 為 permanent implant 常用的射源之一 (D) Cs-137 為 temporary implant 常用的射源之一
- 48 以下何種放射手術治療技術無法處理顱外 (extracranial) 的腫瘤或病變？
- (A) X-knife (B) Gamma Knife (C) Tomotherapy (D) Proton therapy
- 49 使用鉛合金 (Cerrobend) 做射束檔塊，需多少個半值層才能達到小於 5% 的臨床要求？
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
- 50 對小體積的腦動靜脈畸形 (arteriovenous malformations)，以何種放射治療技術最為恰當？
- (A) 3DCRT (B) IMRT (C) X-knife (D) Electron beams
- 51 在放射手術治療技術中，何者最適合做多等中心點 (multiple isocenters) 的治療？
- (A) Proton therapy (B) BNCT (C) X-knife (D) Gamma Knife
- 52 以下何者不是強度調控放射治療 (IMRT) 技術的應用？
- (A) X-knife (B) Tomotherapy
(C) Step-and-shoot technique (D) Dynamic MLC technique
- 53 欲產生一個圓形的等劑量分佈曲線的最佳治療技術為：
- (A) 3DCRT (B) Rotation therapy (C) IMRT (D) BNCT
- 54 在設計治療計畫時為維持劑量均勻度，最好將腫瘤內的熱區 (hot spot) 盡可能控制在多少%內？
- (A) 3 (B) 5 (C) 10 (D) 20
- 55 假設僅考量不同密度組織對劑量分佈的效應，則在設計治療計畫時為減少骨頭存在對劑量分佈曲線所造成的扭曲，應選擇使用以下何種能量的射束最佳？
- (A) 250 kVp 射束 (B) Co-60 射束 (C) 6 MV 射束 (D) 10 MV 射束
- 56 為減少射束發散在兩照野相交處所造成的過高及過低劑量，可使用以下何種技術以減低其效應？
- (A) Dynamic wedge (B) Independent jaw
(C) Bolus (D) Negative Cerrobend block
- 57 以下何種近接治療技術是屬於 intracavitary brachytherapy 的一種？
- (A) Paterson-Parker system (B) Quimby system (C) Manchester system (D) Memorial system
- 58 根據美國醫學物理學會 TG-40 報告建議，以下何者不是傳統模擬攝影機的校驗項目之一？
- (A) 光子輸出劑量大小 (B) 照野指示器誤差
(C) 定位雷射誤差 (D) 光學距離指示器誤差
- 59 在設計治療計畫時，若欲將分次治療中，每日治療位置設定所造成的偏移考量在內，則所設定的照射範圍大小最少需包含以下何者？
- (A) Clinical target volume (B) Gross tumor volume
(C) Planning target volume (D) Irradiated target volume

- 60 根據美國醫學物理學會 TG-40 報告建議，以下何者為放射治療計畫系統的品保校驗項目之一？
(A) 光子輸出劑量誤差 (B) 劑量模擬監控單位計算誤差
(C) 旋轉臂及準直儀角度指示器誤差 (D) 準直儀輻射旋轉中心誤差
- 61 所謂低劑量率 (LDR) 近接治療通常指的是劑量率在何範圍內的治療技術？
(A) > 20 cGy/min (B) $5 - 20$ cGy/min (C) $0.5 - 2$ cGy/min (D) $0.2 - 0.5$ cGy/min
- 62 輻射醫療曝露品質保證作業中，測量光照野與輻射照野一致性之最佳工具為：
(A) Ion chamber (B) Small volume ion chamber
(C) TLD (D) Film
- 63 根據現行原子能委員會輻射醫療曝露品質保證標準之定義，在輻射照野內於射束中心軸上某一參考深度，於有遮擋裝置與無遮擋裝置狀況下，測得之劑量比值稱為：
(A) 穿透因子 (B) 光子照野因子 (C) 組織與假體比 (D) 組織與最大劑量比
- 64 以下何者最適合作為遙控後荷式近接治療設備 (remote afterloader) 射源強度校正之用？
(A) Film (B) TLD
(C) Diode detector (D) Well-type ion chamber
- 65 Ir-192 高劑量率 (HDR) 遙控後荷式近接治療機射源位置品保作業，通常使用下列何者作為檢驗工具？
(A) Water phantom (B) Film
(C) Farmer type ion chamber (D) Survey meter
- 66 使用 Fletcher-Suite 的子宮頸癌近接治療是屬於下列何種治療方法？
(A) Intracavitary brachytherapy (B) Interstitial brachytherapy
(C) Surface mold brachytherapy (D) Intravascular brachytherapy
- 67 攝護腺插種 (prostate implant) 近接治療是屬於下列何種治療方法？
(A) Intracavitary brachytherapy (B) Interstitial brachytherapy
(C) Surface mold brachytherapy (D) Intravascular brachytherapy
- 68 利用射源進入預先置入人體的針管內以達到近接治療目的之技術稱為：
(A) 遙控 (remote) 近接治療技術 (B) 前荷 (preloading) 近接治療技術
(C) 後荷 (afterloading) 近接治療技術 (D) 高劑量率 (HDR) 近接治療技術
- 69 最適合用來治療體表病變的近接治療技術為：
(A) Intracavitary brachytherapy (B) Interstitial brachytherapy
(C) Intravascular brachytherapy (D) Surface mold brachytherapy
- 70 以下何種子宮頸癌近接治療技術以 A 點、B 點、膀胱點 (bladder point) 及直腸點 (rectum point) 來決定治療劑量分佈是否合適？
(A) Manchester system (B) ICRU system (C) Paterson-Parker system (D) Quimby system
- 71 永久插種近接治療技術所使用的射源通常為：
(A) 高劑量率長半衰期射源 (B) 低劑量率短半衰期射源
(C) 高劑量率短半衰期射源 (D) 低劑量率長半衰期射源
- 72 欲定位單一近接治療射源在體內三度空間的座標位置，可使用以下何方法？
(A) Single port film (B) AP-PA films (C) Orthogonal films (D) BEV images
- 73 冠狀動脈狹窄，經皮氣球擴張術 (PTCA) 後，再發生狹窄時可用以下何種近接治療技術治療？
(A) Intracavitary brachytherapy (B) Interstitial brachytherapy
(C) Surface mold brachytherapy (D) Intravascular brachytherapy
- 74 以下有關血管內近接治療 (intravascular brachytherapy) 的敘述何者錯誤？
(A) 通常使用低劑量率射源 (B) 可用 γ 射源或 β 射源
(C) Ir-192 為射源的選擇之一 (D) 通常治療範圍在血管壁 0.5 到 1 mm 厚的部分
- 75 根據現行原子能委員會輻射醫療曝露品質保證標準之規定，以下何者為遙控後荷式近接治療設備及醫用直線加速器皆須進行之校驗項目？
(A) 光學距離指示器 (B) 光照野與輻射照野一致性
(C) 輻射源擦拭試驗 (D) 安全連鎖裝置
- 76 根據現行原子能委員會法規規定，輻射醫療曝露品質保證作業之相關記錄應保存至少多久以上？
(A) 三年 (B) 二年 (C) 一年 (D) 六個月
- 77 根據現行原子能委員會輻射醫療曝露品質保證標準之規定，光子射束平坦性應最少多久測試一次，其誤差容許值應在多少百分比以內？
(A) 每年；百分之三 (B) 每月；百分之二 (C) 每年；百分之二 (D) 每月；百分之三
- 78 根據現行原子能委員會輻射醫療曝露品質保證標準之規定，每月光子輸出劑量校驗之誤差容許值最高應小於：
(A) 百分之五 (B) 百分之三 (C) 百分之二 (D) 百分之一
- 79 根據現行原子能委員會輻射醫療曝露品質保證標準之規定，鈷六十遠隔治療機之定位雷射校驗，其頻率及誤差容許值分別為：
(A) 每日；小於二毫米 (B) 每週；小於二毫米 (C) 每月；小於三毫米 (D) 每年；小於三毫米
- 80 根據現行原子能委員會法規規定，所謂輻射醫療曝露品質保證專業人員，除需擁有專業證照外，並應有執行品質保證相關工作至少多久以上經歷？
(A) 三個月 (B) 半年 (C) 一年 (D) 三年