115年第二次專技高考醫師中醫師第一階段考試、牙醫師藥師考試分階段考試、醫事檢驗師、醫事放射師、物理治療師考試、115年專技高考職能治療師、呼吸治療師、獸醫師、助產師考試

代　　號：5309
類科名稱：醫事放射師
科目名稱：放射線治療原理與技術學
考試時間：1小時　　座號：_____

※注意：本試題可以使用電子計算器
※本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

1.根據等效應曲線（isoeffect curve），若要最小化晚期反應組織的傷害，臨床治療應如何調整分次劑量及次數？

A.減少每次照射劑量並增加分次照射次數

B.增加每次照射劑量並減少分次照射次數

C.增加每次照射劑量，但分次照射次數不變

D.減少每次照射劑量並減少分次照射次數

2.關於皮膚輻射效應的敘述，下列何者正確？

A.真皮層是發生早期效應的主要地方

B.表皮對放射治療的分次劑量大小與分次次數的改變非常敏感

C.具繁殖力細胞（clonogens）可以從鄰近的功能次單元（functional subunits, FSUs），遷移到照射區並修復受傷的功能次單位

D.紅斑為常見的早期效應，乾或濕性脫皮則為晚期效應

3.某人意外接受到3 Gy的全身急性γ射線劑量，下列敘述何者正確？

A.密切觀察並依據症狀給予醫療照護即可

B.應進行骨髓移植以增加存活機率

C.將出現噁心、嘔吐及長時間的腹瀉，並可能在一週內死亡

D.應進行預防性輸血來加速造血器官的恢復

4.假設一細胞的M期為3小時，S期為9小時，細胞週期為39小時，在指數生長期的情況下，此細胞的分裂指數約為多少？

A.0.03

B.0.05

C.0.07

D.0.09

5.某腫瘤的細胞損失因子（ϕ）為0.6，實際腫瘤倍增時間為20天，其潛在腫瘤倍增時間約為幾天？

A.6

B.8

C.10

D.12

6.在存活曲線中殺死90%細胞所需的劑量，通常使用下列何者代表？

A.D_0

B.D_{10}

C.D_{50}

D.D_{90}

7.關於LET、OER及RBE的敘述，下列何者最適當？

A.LET、OER及RBE都有單位

B.在LET小於100 keV/μm時，當LET增加，OER也隨之增加，且RBE則隨之下降

C.腫瘤A的OER較腫瘤B大時，合併misonidazole對腫瘤A的輻射增敏效果會大於腫瘤B

D.OER及RBE可隨LET改變，且兩者趨勢相反，因此可知氧氣會導致輻射抗性產生

8.臨床TBI在骨髓移植中所扮演的角色，下列何者錯誤？

A.破壞患者自身骨髓及腫瘤細胞

B.充分抑制患者的免疫系統

C.可用於治療骨轉移病患

D.避免對於捐贈者的骨髓移植發生排斥反應

9.下列何者不是硼中子捕獲治療常見的適應症？

A.復發性腦膜瘤

B.復發性頭頸部惡性腫瘤

C.復發性攝護腺癌

D.復發性黑色素瘤

10.全身皮膚照射時，下列何種射束最適合？

A.6 MV光子

B.6 MeV電子

C.6 MV中子

D.70 MeV質子

11.關於放射治療當中用於測量劑量分布的擬人假體，下列敘述何者錯誤？

A.使用材料多為有機聚合物、環氧樹脂或其混合物等

B.為均質假體，其輻射特性與軟組織接近

C.可用於模擬測量實際人體內治療計畫的劑量分布

D.可依照測量需求使用女性或男性假體

12.針對醫用直線加速器之光子射束，在最大劑量深度之後，當改變下列何種參數時，其百分深度劑量不會變大？

A.光子能量增加

B.照野變大

C.SSD增加

D.MU增加

13.^{90}Y微球體適合下列那個器官的原發或次發性腫瘤的血管內栓塞性治療？

A.肺臟

B.肝臟

C.攝護腺

D.腦

14.攝護腺癌插種治療，其治療計畫需注意那些危急器官？①尿道　②膀胱　③直腸　④肛門

A.僅②④

B.僅①③

C.僅①②③

D.①②③④

15.關於攝護腺腫瘤永久性插種的敘述，下列何者正確？

A.以^{192}Ir作為射源

B.不需要脊髓麻醉（spinal anesthesia）

C.利用經直腸超音波（transrectal ultrasound）導引射源插種位置

D.須利用MRI確認最終的插種位置

16.依現行法規規定，電腦斷層治療機（tomotherapy）品質保證作業，每日校驗須包含下列那些事項？①固定雷射之位置　②可動雷射之原始位置　③治療室門連鎖　④光子輸出劑量一致性

A.僅①②③

B.僅②④

C.僅③④

D.①②③④

17.根據單擊單靶理論，細胞以劑量D_0照射後可減少至原本的多少%？

A.90

B.69

C.37

D.10

18.關於輻射保護劑amifostine的敘述，下列何者錯誤？

A.可以降低DRF（dose reduction factor）

B.為一前驅藥物（prodrug）

C.具有硫氫基

D.動物實驗證實可有效保護造血器官

19.關於細胞凋亡的敘述，下列何者正確？

A.DNA斷裂成隨機不同大小之片段

B.細胞膨脹

C.Bcl-2蛋白可促進細胞凋亡作用

D.染色質開始聚集濃縮

20.若細胞週期中的G_1期較短，則下列何者對放射線最有抗性？

A.late S期

B.G_1期

C.late G_2期

D.M期

21.有關輻射誘發染色體變異（chromosome aberrations）的敘述，下列何者正確？

A.處於G_1期的細胞受照射後，易形成分裂後期橋（anaphase bridge）

B.若此變異為染色體易位，細胞通常不會死亡

C.輻射誘發的染色體變異都會造成細胞死亡

D.G_2期的細胞受照射後，不會形成無中節片段（acentric fragment）

22.臨床射束中假體散射因子（S_p），可由下列那種方法間接計算得知？①$S_p(r)=S_{c,p}(r)-S_c(r)$ ②$S_p(r)=S_{c,p}(r)\times S_c(r)$ ③$S_p(r)=S_{c,p}(r)/S_c(r)$ ④$S_p(r)=BSF(r)/BSF(r_o)$

A.①②

B.①④

C.②③

D.③④

23.臨床光子射束組織假體比（TPR）為在假體某深度的劑量（D_d）與參考深度的劑量（D_{d_0}）。當參考深度為最大劑量深度時，則為下列那種參數？

A.組織空氣比（TAR）

B.組織最大比（TMR）

C.百分深度劑量（PDD）

D.回散射因子（BSF）

24.在臨床光子射束中，下列那些劑量參數與SSD無關？①TMR　②PDD　③TAR　④BSF

A.①②

B.僅①③

C.①③④

D.②③④

25.有一6 MV射束，劑量校正點於最大劑量深度位置（1.5 cm），100-cm SSD，10 × 10-cm^2照野。若治療時需120-cm SSD治療，在計算MU時，所使用計算式的SSD修正因子為何？

A.0.677

B.0.689

C.0.698

D.0.715

26.臨床光子射束中，下列那些參數與TMR有主要相關性？①照野大小　②射束能量　③SAD　④治療深度

A.①②③

B.①②④

C.③④

D.僅②③

27.在臨床電子射束的照野中若需放置內組織鉛擋塊（internal shielding），下列何種方式能減少鉛擋塊造成的電子回散射劑量？

A.增加鉛擋塊的厚度

B.在鉛擋塊外層包覆一層低原子序物質

C.使用錐形管（cone）

D.縮小治療照野

28.關於使用兩照野在患者治療體表相接時，下列敘述何者錯誤？

A.使用電子—光子射束照野相接，劑量冷點會出現在電子射束照野側

B.使用電子—光子射束照野相接，劑量熱點會出現在光子射束照野側

C.使用電子—電子射束照野相接，會出現劑量冷熱點主要是因為X-ray的汙染散射

D.使用電子—電子射束照野相接，會出現劑量冷熱點主要是因為照野邊緣電子的側散射

29.關於電子射束治療的原理，下列敘述何者錯誤？

A.治療時常採用SSD技術

B.主要以百分深度劑量方式來計算治療劑量

C.相較傳統電子射束照射，採用電子弧形照射（arc angle＝120度）其表面劑量較低

D.相較傳統電子射束照射，採用電子弧形照射（arc angle＝120度）其中心點的制動輻射劑量較低

30.臨床上使用電子射束治療，其90%的劑量深度（d，單位為cm）和電子射束能量（E，單位為MeV）的關係為何？

A.d＝E/1.2

B.d＝E/2.2

C.d＝E/3.2

D.d＝E/4.2

31.臨床放射治療正方形照野為9×9 cm^2，其等效圓形照野（equivalent circle）之半徑約為多少cm？

A.3

B.4

C.5

D.6

32.關於SRS及SRT敘述，下列何者正確？

A.SRS通常治療多次並利用平均的方式降低治療不確定性

B.SRT每次治療前都需將定位頭架釘在頭骨上降低擺位誤差

C.兩者皆需較嚴格的影像定位程序，以確認治療位置符合預期

D.病患治療時可利用注射含硼藥物來加強腫瘤內部劑量

33.有關SBRT模擬攝影程序中，下列敘述何者正確？①充分且嚴謹的病患固定裝置　②腫瘤移動監控　③精細的三維空間解剖影像　④PET影像可提供治療計畫組織密度修正　⑤MRI影像可輔助描繪腫瘤或正常器官

A.僅①③

B.僅①②③

C.①②③⑤

D.②④⑤

34.臨床TBI採用AP/PA前後平行對照方式，下列敘述何者最不適當？

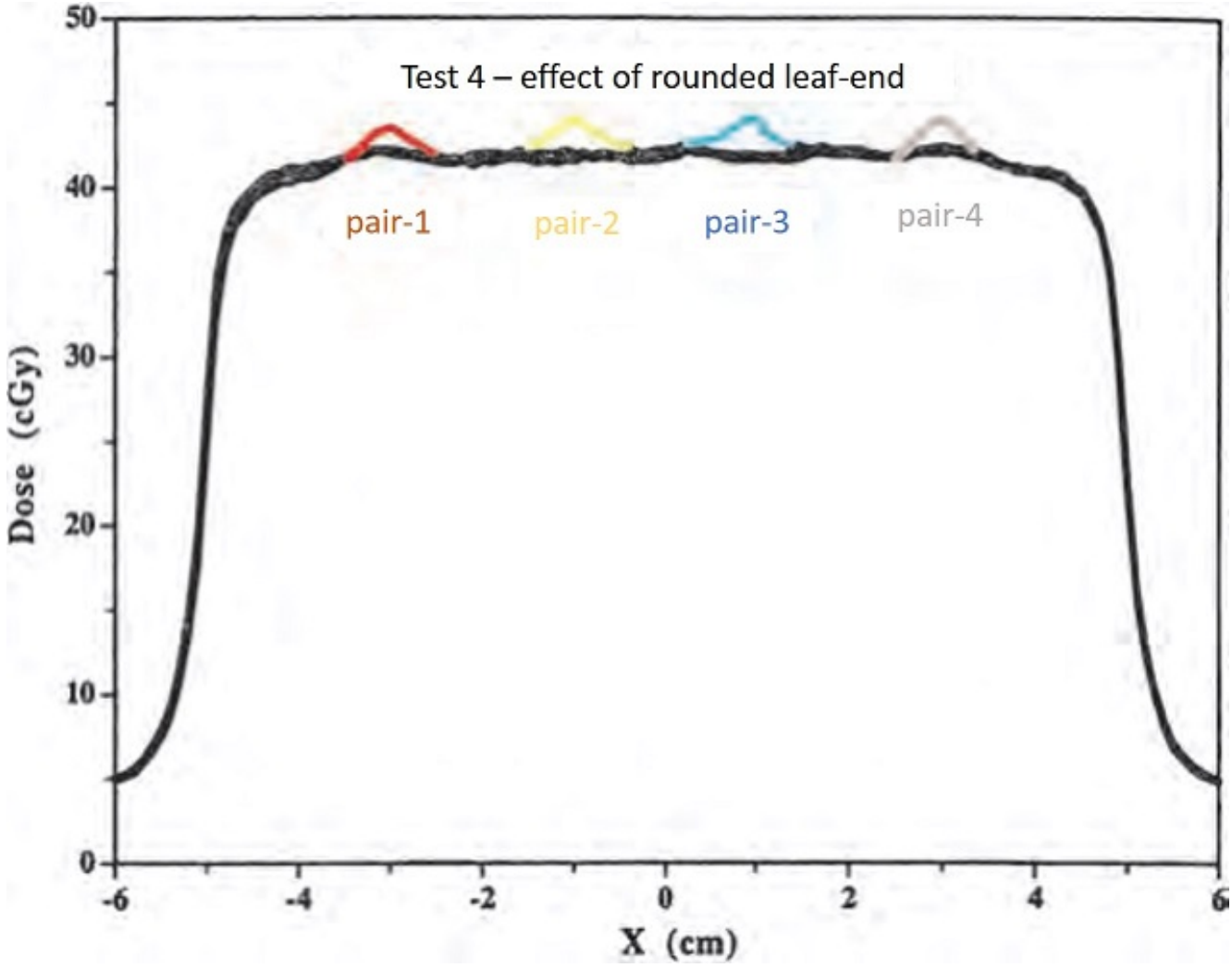
A.可使用一個半值層厚度的擋塊保護肺臟

B.可使用五個半值層厚度的擋塊保護腦部

C.對於擋塊後的淺部區域，可利用電子射束補足其淺部不足劑量

D.掛載擋塊的壓克力板可作為beam spoiler功能，有效濾除散射電子以降低皮膚劑量

35.下圖MLC檢查位置準確性和圓形葉端效果的劑量分布結果中，其影響之hot spot約為多少%？



A.5

B.20

C.50

D.100

36.關於臨床質子治療系統的敘述，下列何者錯誤？

A.射束一次只被切換至一間治療室，射束傳輸系統中射束損失量通常＜5%

B.射束展開可透過被動式散射，射束會在機頭噴嘴被展開到需要的照野大小

C.射束展開可透過被動式散射，可使用客製化blocking

D.射束展開可透過筆型射束掃描，需使用射程調整器（range modulator），適合使用於強度調控質子治療

37.關於造成質子射程的不確定性，不包含下列何者？

A.靶區的位置

B.病人擺位的變異

C.體內器官的移動

D.影像導引技術的應用

38.有關回散射因子（BSF）的敘述，下列何者錯誤？

A.250 kV光子射束其BSF隨著照野增加而增加

B.8 MV光子射束其BSF比^{60}Co小

C.在2 mm的Cu半值層之後，BSF隨著半值層厚度增加而增加

D.BSF與射源距離無關

39.使用超音波影像進行影像導引放射治療對位，較常應用的治療部位為下列何者？

A.攝護腺癌

B.頭頸癌

C.皮膚癌

D.肺癌

40.一病患以等中心兩側平行對照方式治療腫瘤，照野為15 × 20 cm^2，治療位置體厚為16 cm，兩照野比重相同，單次處方劑量定在等中心位置200 cGy。計算在距體表0.3 cm處的劑量為下列何者（cGy）？（計算參數詳如下表）

depth(cm)	0.3	8.0	15.7	16.0
TMR(15×20)	0.827	0.854	0.656	0.650
PDD(15×20)	79.9	74.8	50.2	49.6

A.174

B.87

C.194

D.261

41.下列何者為血管內近接治療，使用^{90}Sr/^{90}Y射源的特性？

A.高β發射能量、長半衰期

B.高β發射能量、短半衰期

C.低β發射能量、短半衰期

D.低β發射能量、長半衰期

42.關於血管內近接治療技術，下列敘述何者錯誤？

A.使用密封射源為臨時性植入技術

B.放射性支架為永久性植入技術

C.通常需傳送15～20 Gy劑量至靶體積

D.治療的劑量率至少需大於2 Gy/min

43.相較於γ射源，下列何者為血管內近接治療技術採用β射源的缺點？

A.利用高劑量率治療

B.具有較低的所需活度（activity required）

C.靶目標區內快速徑向劑量衰減

D.所需屏蔽厚度較少

44.輻射變色膠片特性應用在血管內近接治療劑量分布測量，下列敘述何者錯誤？

A.具組織等效性

B.高空間解析度

C.可即時得知劑量分布

D.動態劑量範圍大

45.某射源的半衰期為5天，該射源的平均壽命約為多少天？

A.5

B.10

C.7

D.14

46.使用I-125進行攝護腺插種治療，若射源對攝護腺的初始劑量率為0.07 Gy/h，當射源經過60天衰變後，攝護腺所接受的累積劑量為多少Gy？（I-125的半衰期為59.4天）

A.72.3

B.42.4

C.143.7

D.87.0

47.關於臨床攝護腺癌插種近接治療的描述，下列何者正確？①可用I-125射源進行永久性植入　②治療計畫的射源種子植入間距為1公分　③以經直腸超音波進行導引　④以正子掃描影像進行植入後的劑量計算與分析

A.僅①②③

B.僅①③

C.僅②④

D.①②③④

48.下列工具何者適合用於量測3D近接治療計畫系統，所計算之等劑量曲線分布？①TLD ②diode detector ③Farmer type chamber ④Well type chamber

A.僅①②

B.僅③④

C.僅①②③

D.①②③④

49.SRS較不適用於下列何種疾病？

A.聽神經瘤

B.三叉神經痛

C.腦下垂體腫瘤

D.甲狀腺亢進造成的眼直肌肥大

50.放射生物學四個R概念和傳統放療、SRS及SBRT的關係，下列描述何者正確？

A.repopulation對於傳統放療計畫（每日1.8 Gy，30次治療）及SRS治療（一次15 Gy治療），均是一樣的影響

B.因為SRS只有一次治療，repopulation效應可以被忽略

C.對於reoxygenation，因為單次高劑量（大於10 Gy）會造成血管傷害，反而促進reoxygenation，造成direct cell death

D.相較於傳統放射治療，SRS每單次之照射時間明顯較短，無助於SLDR

51.臨床放射治療中，肺部$V_{20\ Gy}$≦多少%時，可顯著降低放射性肺炎的發生機率？

A.10

B.20

C.5

D.40

52.下列何者為子宮頸癌的三維近接放射治療計畫，協助圈畫腫瘤範圍的最佳影像檢查？

A.CT

B.MRI

C.PET

D.X光片

53.臨床上採用高分次（hyperfractionation）的治療，主要是出於下列何種原因？

A.讓癌細胞的細胞週期中的再分布現象更明顯，提高放射敏感度

B.讓腫瘤組織內的缺氧狀況改善，利用再氧化增加治療效果

C.利用晚期反應正常組織在低劑量／分次下，修復能力更優於腫瘤細胞，提升治療優勢

D.總次數增加，可提升腫瘤的氧增強效應

54.關於臨床上腹部放射治療，下列敘述何者正確？

A.通常採俯臥姿勢，以減少腸道劑量

B.一般採雙臂下放並緊貼身體兩側進行定位，增加姿勢固定性

C.照射角度會儘量採前後對照方向進行，減少肝臟劑量

D.通常建議在空腹（≥3小時）的情況下進行，減少胃脹大造成位移誤差

55.臨床放射治療使用belly board的主要原因為下列何者？

A.增加病人治療舒適性

B.降低小腸照射體積

C.增加固定姿勢的再現性

D.作為呼吸調控的輔助設備

56.治療縱膈腔腫瘤，比較採用前後照射（AP-PA）的射束配置與多角度的IMRT，下列敘述何者最適當？

A.IMRT降低平均心臟劑量和肺部$V_{5\ Gy}$

B.IMRT增加平均心臟劑量和肺部$V_{5\ Gy}$

C.IMRT降低平均心臟劑量並增加肺部$V_{5\ Gy}$

D.IMRT增加平均心臟劑量並降低肺部$V_{5\ Gy}$

57.使用組織填充物（bolus）進行強度調控放射治療時，下列敘述何者錯誤？

A.以電腦斷層進行模擬攝影時，組織填充物可放置於病人體表

B.組織填充物之厚度會影響體內劑量分布

C.組織填充物是為了減少皮膚表面劑量

D.對於高能量之射束（MV光子），將填充物放在皮膚會失去皮膚免除（skin-sparing）效應的優勢

58.臨床質子射束在射程末端（超過Bragg peak的區域），會產生何種現象？

A.劑量增加

B.劑量驟降

C.劑量不變

D.劑量上下震盪

59.下列何種技術，最常被使用於臨床全身皮膚照射（total skin irradiation）？

A.tomotherapy

B.translational technique

C.modified Stanford technique

D.超音波熱治療

60.在SRS中針對直徑小於10 mm的照野，下列何種偵檢器較不適合用來量測深度劑量及輸出因子？

A.法墨式游離腔

B.膠片

C.熱發光劑量計

D.半導體偵檢器

61.立體定位放射治療，若圓形腫瘤直徑為1.0 cm，則其CT或MRI取像的靶區切片厚度，約為多少（mm）最為適當？

A.5

B.3

C.7

D.1

62.關於臨床頭頸癌病患定位之敘述，下列何者錯誤？

A.通常以supine姿勢固定病人

B.為固定病患，常使用thermoplastic mask

C.為使病患在治療期間較為舒適，可使用厚襯墊放置於治療區域

D.可使用bite block

63.臨床放射治療中，下列何者為用於固定病患的模具？

A.Calypso

B.electronic portal imaging systems

C.ABC systems

D.Alpha cradle

64.臨床電腦斷層模擬攝影儀的移動雷射，可在病人的那個方位移動？①頭腳　②左右　③前後

A.僅②③

B.①②③

C.僅①③

D.僅①②

65.臨床有關PET/CT的敘述，下列何者錯誤？

A.PET提供功能性影像

B.CT提供解剖影像

C.PET影像可評估惡性腫瘤影像

D.PET影像可以用來做劑量計算

66.關於傳統放射模擬攝影的敘述，下列何者錯誤？

A.具定位等中心點功能

B.具治療條件相同光子能量

C.具治療射束角度條件設定

D.具治療照野大小條件設定

67.關於電腦斷層模擬攝影的敘述，下列何者錯誤？

A.可提供射源與皮膚的距離

B.可提供模擬治療計畫之劑量計算

C.可定義治療中心點

D.可提供鉛擋塊之覆蓋範圍

68.關於DRR的敘述，下列何者錯誤？

A.可取代模擬攝影機的X光影像

B.解剖影像品質不如模擬定位底片

C.可清楚辨識軟組織與骨骼

D.由電腦斷層掃描影像重組產生

69.比較一般診斷用的電腦斷層儀（CT）和電腦斷層模擬機（CT simulator），所共同具備的功能，下列何者正確？①使用kV等級的X光　②平面式的床面　③厚的床墊　④安裝在牆面的雷射光

A.僅①

B.僅①④

C.僅②④

D.①②③④

70.依據輻射醫療曝露品質保證標準，醫用直線加速器的電子輸出劑量，每年的誤差容許值為百分之多少以下？

A.一

B.二

C.三

D.四

71.依據游離輻射防護法規定，下列何者單次罰則最重？

A.依規定有申報義務，明知為不實事項而申報或於業務上作成之文書為不實記載

B.擅自於商品中添加放射性物質，命令其停止添加或回收而不從

C.僱用無證書或執照之操作人員

D.未依規定實施人員劑量監測

72.根據輻射醫療曝露品質保證標準，遙控後荷式近接治療設備更換輻射源之輻射源強度實測誤差容許值應為百分之多少以下？

A.一

B.三

C.五

D.十

73.根據輻射醫療曝露品質保證標準，遙控後荷式近接治療設備品質保證作業中，輻射源傳輸設備管口周邊之輻射源擦拭試驗測試值應小於多少μCi？

A.2

B.0.2

C.0.02

D.0.002

74.有關臨床近接治療所使用^{192}Ir射源之敘述，下列何者正確？①適用於高劑量率　②適用永久性組織插種治療　③半衰期約17天　④平均能量約為0.38 MeV

A.①②④

B.②③④

C.僅②③

D.僅①④

75.根據輻射醫療曝露品質保證標準，臨床直線加速器治療前需確認輻射中心點，為下列那些旋轉中心軸交會所形成？①旋轉臂　②準直儀　③治療床

A.①②③

B.僅①②

C.僅①③

D.僅②③

76.依輻射醫療曝露品質保證標準規定，下列各項治療機應實施之校驗項目中，每日光子輸出劑量一致性之誤差容許值，何者正確？①直線加速器，3%以下　②電腦刀，3%以下　③電腦斷層治療機，3%以下

A.僅①②

B.僅①③

C.僅②③

D.①②③

77.依輻射醫療曝露品質保證標準規定，下列何者為醫用直線加速器多葉準直儀的品保項目？①葉片穿透率　②葉片位置再現性　③葉片遷移速度　④葉片平坦性

A.②③④

B.①②④

C.①③④

D.①②③

78.關於量測劑量準確性，下列敘述何者錯誤？

A.可使用Farmer chamber進行量測

B.劑量在調整設備校正及治療計畫與病人擺位誤差後不確定度為0%

C.使用之游離腔需在劑量校正實驗室進行校正

D.良好的品保方案可儘可能地降低系統及人為誤差

79.根據輻射醫療曝露品質保證標準，加馬刀應實施之校驗項目中，輻射與機械中心點吻合測試，其誤差容許值為多少毫米以下？

A.零點三

B.零點五

C.一

D.三

80.根據輻射醫療曝露品質保證標準，電腦斷層治療機應實施之校驗項目中，確認射束長軸及橫軸剖面劑量之穩定性，其頻次應該多久實行一次？

A.每日

B.每月

C.每季

D.每年