

107年第二次專技高考醫師第一階段考試、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、職能治療師、呼吸治療師、獸醫師考試、107年專技高考助產師考試

代 號：3309

類科名稱：醫事放射師

科目名稱：放射線器材學（包括磁振學與超音波學）

考試時間：1小時

座號：_____

※本科目測驗試題為單一選擇題，請就各選項中選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分！

※注意：本試題可以使用電子計算器

- 1.設180°LI（linear interpolation）螺旋式CT（spiral/helical CT）的扇形射束扇形角度為60°，在作數據內插（data interpolation）時若必須由電腦建立出90°位置的投射值（因為X光管並未在此位置作投射），則需採用X光管那些角度的投射數據？
 - A.90°~150°
 - B.210°~330°
 - C.30°~150°
 - D.60°~120°
- 2.下列有關CR（computed radiography）影像系統與螢光屏－底片（screen-film）影像系統的比較敘述，何者錯誤？
 - A.兩者均需使用具防護作用的片匣（protective cassette）
 - B.均須使用明室洗片機（daylight film processor）將潛像（latent image）轉換為可見光影像
 - C.X光與兩者作用的瞬間均會立刻產生可見光
 - D.這兩種影像接收器（image receptor）可在一般X光機影像系統交替使用
- 3.根據Ehsan Samei所提出的數位放射攝影（digital radiography）系統辨識法，下列那些組件具有收集元件（collection element）的功能？
 - A.photostimulable phosphor
 - B.amorphous selenium
 - C.CsI
 - D.charge-coupled device
- 4.數位X光透視攝影系統的數位－類比轉換器（DAC）該置於那兩裝置之間？
 - A.影像增強管與光導裝置
 - B.電荷耦合元件（CCD）與電腦
 - C.光導裝置與電荷耦合元件（CCD）
 - D.電腦與操作台
- 5.臺灣可移動式X光機診斷儀器系統現大多仍使用下列何者電源裝置？
 - A.full wave
 - B.half wave
 - C.3 phases 6 pulses
 - D.capacitor discharge generator

6. 使用一柵比為10：1的平行光柵（parallel grid），已知SID為100 cm，若所搭配使用的影像接受器（image receptor）尺寸水平方向長度為36 cm，則在影像接受器水平方向上產生光柵截止（grid cutoff）距離共有多少公分？
- A. 8
 - B. 10
 - C. 16
 - D. 24
7. X光子與物質間作用後，下述何者幾乎不會有光子釋出？
- A. 光電效應（photoelectric effect）
 - B. 合調散射（coherent scattering）
 - C. 康普吞效應（Compton effect）
 - D. 成對發生（pair production）
8. 下列有關螺旋式CT的敘述，何者錯誤？
- A. 360度相對於180度之線性內插可提供更好的z軸解析度
 - B. 180度線性內插可改善矢狀和冠狀面的影像
 - C. 180度內插演算法允許螺距比大於1的成像
 - D. 螺距比（pitch）是指病人檢查床移動距離和X光射束寬度之間的關係
9. 現今CT一般使用閃爍晶體／光二極體（scintillation crystal/photodiode）為偵測器元件，針對閃爍晶體的選擇以下列何者最不常使用？
- A. CdWO_4
 - B. BGO
 - C. LaOBr
 - D. CsI
10. 電腦放射攝影（computed radiography）系統的讀取裝置（reader）中，那一項組件功能異常會產生帶狀假影（banding artifact）？
- A. motor drive
 - B. beam shaping
 - C. light-collecting optics
 - D. oscillating mirror
11. 當CT掃描參數之螺距比（pitch）增加時，下列敘述何者錯誤？
- A. 病人劑量減少
 - B. 掃描時間縮短
 - C. 可以增加成像的體積
 - D. z 軸空間解析度變好
12. 使用降載式X光產生器（falling-load generator）的主要目的為：
- A. 減少病人輻射劑量
 - B. 延長機組壽命

C.縮短照射時間

D.減少影像假影

13.有關X-ray顯影劑（contrast agent）的使用，下列敘述何者錯誤？

A.非離子顯影劑較離子顯影劑適合人體使用

B.顯影劑於人體內代謝越慢越好

C.顯影劑可以增加影像品質

D.適合雙能量乳房攝影（dual-energy mammography）使用

14.下列那一代電腦斷層掃描儀（CT）容易發生環狀假影（ring artifact）？

A.第一代

B.第二代

C.第三代

D.第四代

15.下列何者不會作為透視攝影（fluoroscopy）影像品質（image quality）的評估指標？

A.dose

B.spatial resolution

C.contrast resolution

D.temporal resolution

16.在X光攝影室，若軟組織中的線性衰減係數（linear attenuation coefficient）值是 0.2 cm^{-1} ，請問大約需要原強度的幾倍mAs才能把一位厚度約25 cm的病人所形成的影像達到與厚度約20 cm的病人的影像一樣的曝光程度？

A.1

B.2

C.3

D.4

17.進行一般常規四肢攝影時，骨頭會比軟組織有更多的光電吸收，這是因為光電效應的機率：

A.與吸收物質電子密度（electron density）的三次方成正比

B.與吸收物質電子密度（electron density）的三次方成反比

C.與吸收物質原子序的（atomic number）三次方成正比

D.與吸收物質原子序的（atomic number）三次方成反比

18.一臺電腦斷層掃描儀使用高解析度肺部（HRCT chest）掃描條件進行影像品質測試，假體影像測試解析度為 8 lp/cm 則該臺電腦斷層掃描儀理論上最佳的可鑑別物體最小可達？

A.1.25 mm

B.2.50 mm

C.0.625 mm

D.0.31 mm

19.下列有關X光機電源裝置之敘述，何者錯誤？

A.全波整流所需之曝光時間為半波整流的一半

B.三相電源（three-phase power）較單相電源（single-phase power）有較高之X光產率

C.全波整流之百分漣波為100%

D.在相同電壓設定下，三相電源（three-phase power）較單相電源（single-phase power）沒有效率

20.下列何者不屬於CT控制台內影像處理軟體的功能？

A.設定ROI（region of interest），計算ROI內CT值的平均值與標準偏差（standard deviation）

B.設定窗階（window level）與窗寬（window width），調控影像對比

C.影像重組（multiplanar reformation, MPR）

D.設定能窗（energy window）

21.電腦放射攝影（computed radiography, CR）的潛像（latent image）是由下列何者構成？

A.每一個影像單元（picture element）內，已曝光的鹵化銀晶體的數目

B.每一個影像單元內，電子電洞對（electron hole-pair）的數目

C.每一個影像單元內，X光瞬間所產生的可見光數目

D.每一個影像單元內，位於陷阱中的電子數目

22.在CT檢查時，若選擇切片厚度為 4 mm，影像重建（image reconstruction）區的照野（或稱 field of view大小）為25 cm，影像矩陣為 512 × 512，則像素（pixel）邊長與體素（voxel）大小各約為多少？

A.4 mm，0.95 mm³

B.0.49 mm，7.84 mm³

C.4 mm，7.84 mm³

D.0.49 mm，0.95 mm³

23.乳房攝影（mammography）通常使用較低 kVp進行照射，其原因為何？

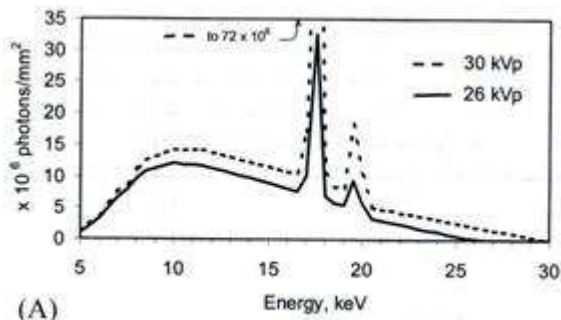
A.低 kVp所產生的X光穿透力較強

B.低 kVp造成空間電荷效應（space charge effect）較低

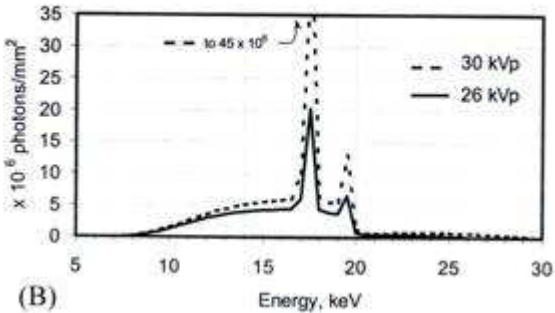
C.低 kVp造成影像對比高

D.低 kVp造成病患皮膚接受到的劑量較少

24.在乳房攝影中，需要許多元件或技術將不必要的放射線能量過濾，避免病人接受多餘的劑量，下圖個別為處理前（A）與處理後（B）的放射線能譜分布，請問它是經過何者處理？



(A)



(B)

- A. 將鉬 (Mo) 靶換成銠 (Rh) 靶
- B. 使用柵板 (grid)
- C. 使用濾器 (filter)
- D. 使用加壓板 (compression paddle)

25. 有關超音波換能器之序列式射束掃描 (beam scanned by sequencing)，下列何種超音波陣列無法達成？

- A. 線性序列陣列 (linear sequenced array)
- B. 凸陣列 (convex array)
- C. 線性相位陣列 (linear phased array)
- D. 向量陣列 (vector array)

26. 關於超音波換能器的敘述，下列何者錯誤？

- A. 超音波換能器是壓電元件，主要是利用壓電效應，產生超音波脈衝
- B. 可將回波壓力轉換成電壓
- C. 壓電材料可耐高溫，在製造過程即使溫度超過居禮溫度，元件仍保有壓電性質
- D. 銻鈦酸鉛 (lead zirconate titanate) 是常用的壓電材料成分

27. 若一超音波壓力振幅 (pressure amplitude) 增為兩倍，則聲壓強度 (intensity) 增為原來的多少倍？

- A. 2
- B. 4
- C. 6
- D. 8

28. 超音波影像系統的軸向解析度，與下列何者因素無關？

- A. 入射波頻率
- B. 探頭脈衝長度
- C. 探頭背膠層 (backing materials) 材料特性
- D. 系統脈衝重複頻率

29. 超音波系統通常假設聲速為1,540 m/s，這樣的假設會造成何種問題？

- A. 病灶大小測量誤差
- B. 多重反射
- C. 鏡面影像 (mirror image)
- D. 重疊假影 (aliasing artifact) 效應

30. 在超音波中，灰階影像顯示代表下列何者？

- A. 白色背景中的灰色
- B. 具有亮度差異的回音
- C. 回音強度
- D. 灰色背景中的白色

31. 將超音波彩色聲窗的寬度 (color window width) 加倍，會使畫面率 (frame rate) 如何改變？

- A. 變4倍
- B. 加倍
- C. 不變
- D. 減半

32. 根據2008 AIUM的報告文件，對實驗動物而言，超音波聚焦強度至少大於多少mW/cm²才會觀察到生物效應？

- A. 1
- B. 10
- C. 100
- D. 1000

33. 對體內有金屬植入物的病人進行磁振造影時，下列敘述何者錯誤？

- A. 應考慮造影過程對金屬植入物產生之力矩
- B. 應考慮造影過程對金屬植入物產生之加熱
- C. 應考慮金屬植入物對影像造成之假影
- D. 不需考慮金屬植入物對影像造成之假影

34. 若主磁場強度 $B_0 = 1.5 \text{ T}$ ，線性磁場梯度 $G_x = -10 \text{ mT/m}$ ，若氫質子在 $x = 1 \text{ cm}$ 處的拉莫頻率為 ω_1 ，在 $x = -1 \text{ cm}$ 處的拉莫頻率為 ω_2 ，且氫質子的 γ 值 (旋磁比) $= 42.57 \text{ MHz/T}$ ，則下列敘述何者正確？

- A. $\omega_1 < \omega_2$
- B. $\omega_1 = -\omega_2$
- C. $\omega_2 < 42.57 \text{ MHz}$
- D. $\omega_1 - \omega_2 = 12.77 \text{ kHz}$

35. 快速自旋回聲 (fast spin echo) 磁振造影的脈衝序列中，若在一個TR內回聲列長度 (echo train length) 為16，則下列敘述何者正確？

- A. 在一個TR內，有8個相位編碼梯度，掃描時間為傳統自旋回聲的1/2
- B. 在一個TR內，有8個相位編碼梯度，掃描時間為傳統自旋回聲的1/4
- C. 在一個TR內，有16個相位編碼梯度，掃描時間為傳統自旋回聲的1/8

D.在一個TR內，有16個相位編碼梯度，掃描時間為傳統自旋回聲的1/16

36.對於臨床磁共振造影系統中的相位陣列線圈（phased array coil），下列敘述何者錯誤？

- A.常用於脊椎造影
- B.常用於骨盆腔造影
- C.通常使用為發射射頻與接收訊號
- D.其中每個線圈單元（coil element）獨立接收訊號

37.3T臨床磁共振造影儀，其造影時所發射出之射頻輻射之頻率約為：

- A.64 Hz
- B.128 Hz
- C.64 MHz
- D.128 MHz

38.下列關於磁共振造影射頻接收頻寬（receive bandwidth）的敘述，何者正確？

- A.增加接收頻寬，能使雜訊減少
- B.增加接收頻寬，可以增加訊雜比
- C.增加接收頻寬，需增加取樣時間
- D.增加接收頻寬，可以減少最小TE值

39.進行磁共振造影檢查時，如有非線性之梯度磁場產生，影像會產生下列那種假影？

- A.zipper artifact
- B.geometric distortion
- C.chemical shift artifact
- D.aliasing artifact

40.在磁共振造影系統中，Z軸方向之梯度磁場線圈設計型式為何？

- A.Golay coil
- B.Maxwell pair coil
- C.Helmholtz pair coil
- D.phased array coil

41.為了引發磁共振造影訊號，橫軸磁化向量（magnetization）必須與射頻接受線圈呈現何種角度為佳？

- A.0°
- B.45°
- C.90°
- D.180°

42.根據最新美國食品藥物管理局（FDA）制定臨床用於成年人的MRI，其淨磁場強度限制為多少tesla？

- A.4
- B.6
- C.8
- D.10

43.淬息（quenching）是在緊急情況下所進行的保護安全機制，其原理或原因是：

- A.液態氦快速溢出，使線圈產生電阻，讓主磁體失去磁場
- B.將供電系統關閉，讓主磁體失去磁場
- C.關閉主磁場
- D.液態氦快速溢出，使線圈減少電阻，讓主磁體失去磁場

44.關於永久磁鐵的描述，下列何者正確？

- A.永久磁鐵所產生的磁場強度較小，目前臨床上沒有使用永久磁鐵的磁振掃描儀
- B.永久磁鐵的磁振掃描儀需要液態氦來減少溫度對於磁場的影響
- C.永久磁鐵可用在開放式磁振造影（open MRI）
- D.永久磁鐵材料alnico指的是鋁、鐵、鎳的合金

45.關於磁場屏蔽的敘述，下列何者正確？

- A.主動式磁場屏蔽裝在檢查室四周牆壁上
- B.被動式磁場屏蔽裝在體線圈（body coils）和梯度線圈（gradient coils）之間
- C.超導磁鐵比永久磁鐵更需要磁場屏蔽
- D.磁場屏蔽和射頻屏蔽使用相同的材料

46.下列有關磁振造影中體線圈（body coil）的敘述，何者正確？

- A.能發射射頻（RF），也能接收射頻
- B.只能發射射頻（RF），不能接收射頻
- C.不能發射射頻（RF），只能接收射頻
- D.能產生x, y, z方向的梯度磁場

47.傳統模擬攝影機有異於直線加速器者為：

- A.傳統模擬攝影機配備有光學距離指示器，直線加速器則否
- B.傳統模擬攝影機配備有X光透視裝置，直線加速器則可選擇性的加裝X光透視裝置
- C.直線加速器可顯示光照野大小，傳統模擬攝影機則否
- D.直線加速器治療床可做圓弧形旋轉，傳統模擬攝影機則否

48.典型的接觸治療（contact therapy）機器電流是操作在：

- A.0.2毫安培
- B.2.0毫安培
- C.10毫安培
- D.20毫安培

49.直線加速器的修整器（trimmer）功能為何？

- A.調整電子束能量
- B.調整X光束能量
- C.調整光子束的照野
- D.調整電子束的照野

50.使用自由空氣游離腔（free-air ionization chamber）不需考慮下列何種因素？

- A.氣壓
- B.濕度

C.腔壁材料

D.溫度

51.下圖為放射治療時固定頭部之用，其名稱為：



A.Velcro restraining straps

B.assorted foam wedges

C.generic head supports

D.Timos head and neck supports

52.在垂直正交片（orthogonal film）上A點座標為 (x_1, y_1, z_1) ，B點座標為 (x_2, y_2, z_2) ，則AB二點的距離為：

A. $[(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2]^{1/2}$

B. $[(x_1 - x_2)^2 - (y_1 - y_2)^2 - (z_1 - z_2)^2]^{1/2}$

C. $[(x_1 - x_2)^2 \times (y_1 - y_2)^2 \times (z_1 - z_2)^2]^{1/2}$

D. $[(x_1 - x_2)^2 \div (y_1 - y_2)^2 \div (z_1 - z_2)^2]^{1/2}$

53.下列那一個近接治療射源的半衰期最長？

A.Ir-192

B.Au-198

C.I-125

D.Pd-103

54.下列何種近接放射治療植入技術主要是計算間距為1 cm的相同活度點射源格子（lattice）排列的劑量分布？

A.the Paris system

B.the Quimby system

C.the Paterson-Parker system

D.the Memorial system

55.有關帶電粒子與物質作用所造成的碰撞損失（collisional loss）的相關敘述，下列何者錯誤？

A.質量阻擋能力（mass stopping power）等於輻射損失與碰撞損失之和

B.碰撞損失與物質的電子密度無關

C.鉛的質量阻擋能力（mass stopping power）小於水的質量阻擋能力

D.在低能量下（ $< 1\text{MeV}$ ），碰撞損失大於輻射損失

56.下列何者不屬於百萬伏特級治療（megavoltage therapy）設備？

A.鈷-60治療機（cobalt-60 therapy）

- B.直線加速器 (linear accelerator)
- C.汎德瓦夫產生器 (Van de Graaff generator)
- D.深部治療機 (deep therapy)

57.傳統模擬攝影機無法複製治療機何種功能？

- A.source-to-tray distance
- B.source-to-skin distance
- C.source-to-axis distance
- D.vertex field treatment

58.下列那一種射源為X光發射器 (X-ray emitter) ？

- A.Ir-192
- B.Iodine-125
- C.Vanadium-48
- D.Cf-252

59.就核種發射光子能量的敘述，何者錯誤？

- A.Ra-226光子能量：0.047~2.45 MeV，平均：0.83 MeV
- B.Rn-222光子能量：0.047~2.45 MeV，平均：0.83 MeV
- C.Ir-192光子能量：0.136~1.06 MeV，平均：0.38 MeV
- D.Au-198光子能量：0.136~1.06 MeV，平均：0.412 MeV

60.遠隔放射治療進行模擬治療計畫，那項影像系統為其劑量給予的主要基礎？

- A.CT
- B.超音波
- C.PET
- D.EPID

61.microtron結合了下列那些設備的原理？①betatron ②cyclotron ③linac ④D-T generators

- A.僅①②
- B.僅②③
- C.①②③
- D.①③④

62.下列那些影像設備，可提供放射治療所需的三維影像資訊？①PET ②MRI ③US ④SPECT

- A.僅②③
- B.僅①④
- C.

僅①②③

D. ①②③④

63. 下列何種加速器不適合用來產生放射治療用電子射束？

- A. 直線加速器 (linac)
- B. 電子迴旋加速器 (microtron)
- C. 汎德瓦夫產生器 (Van de Graaff generator)
- D. 迴旋加速器 (cyclotron)

64. 臨床治療用的質子射束其應用能量範圍最多是在何種區間？

- A. 100~150 keV
- B. 6~20 MeV
- C. 35~50 MeV
- D. 150~250 MeV

65. 下列晶體中，何者的可見光產率最高？

- A. LSO
- B. NaI (TI)
- C. CaF
- D. BGO

66. 閃爍攝影機所使用的NaI (TI) 閃爍晶體厚度，大約是多少cm？

- A. 0.1~0.2
- B. 0.6~1.2
- C. 2~4
- D. 5~7

67. 下列那一種準直儀產生的投影 (projection) 會左右相反、上下顛倒？

- A. 平行孔 (parallel-hole)
- B. 收斂式 (converging)
- C. 發散式 (diverging)
- D. 針孔式 (pinhole)

68. 充氣式偵檢器按照其使用電壓的不同，可區分為下列五區，若依其使用電壓的大小排列，其由大到小的順序應為何？①再結合 (recombination) 區 ②游離 (ionization) 區 ③比例 (proportional) 區 ④限制比例 (limited proportionality) 區 ⑤蓋革 (Geiger-Müller) 區

- A. ①②③④⑤
- B. ②④③⑤①
- C. ⑤④③②①
- D. ①⑤②③④

69. 1 mCi的放射性核種100天後，衰變至1 μ Ci，則此放射核種的半衰期之近似值為多少？

- A. 1天

- B.2天
- C.5天
- D.10天

70.當一個電子（electron）與一個正子（positron）相撞在一起發生反應，產生兩個相交180度的加馬射束，此反應稱為：

- A.pair production
- B.annihilation
- C.Compton scatter
- D.photoelectric effect

71.下列何者為描述投影位置與角度的關係？

- A.sinogram
- B.time-activity curve
- C.ROI
- D.pixel profile

72.有關閃爍偵檢器（scintillation detectors）組成元件中，以下那種儀器元件可以設定能窗之範圍？

- A.scintillation crystals
- B.photomultiplier tubes
- C.preamplifiers
- D.pulse-height analyzer

73.下列有關斜向式多孔準直儀（slant-hole collimators）的敘述，何者錯誤？

- A.所有準直孔雖相互平行，但皆斜向某一角度
- B.系統解析度（system resolution）在其表面最佳，但隨著射源到準直儀表面間距離的增加，其解析度會迅速地下降
- C.一般使用來做腦部造影，方便造影儀不用打角度，靈敏度相對增加
- D.可使得彼此重疊的器官影像分離開來，如此器官的顯像會更好更清晰

74.關於3D PET的描述何者正確？

- A.解析度比2D PET高
- B.可以用在計數比較低（low-count）的情況收影像資料
- C.需要用septa
- D.收到的scatter events比較少

75.在影像矩陣（matrix）取樣中，最小可辨別頻率（discernible frequency）應小於或等於多少Nyquist frequency（cycles / pixel）？

- A.0.5
- B.1
- C.2
- D.5

76.SPECT的影像品質校正項目，不包括下列何者？

- A.uniformity
- B.center of rotation
- C.attenuation
- D.spatial resolution

77.下列何種晶體特性較不適合用來做PET偵檢器？

- A.光子產率（light yield）少
- B.原子序高
- C.蛻變時間（decay time）短
- D.密度高

78.重帶電粒子與物質的作用，可能包括那些？①重帶電粒子以直線前進 ②重帶電粒子被大角度散射 ③產生 Bragg-peak ④產生互毀作用（annihilation reaction）

- A.①③
- B.①②④
- C.②③
- D.①③④

79.劑量校正器（dose calibrator）所測量的國際單位為何？

- A.MBq
- B.Gy
- C. $\mu\text{Sv} / \text{hr}$
- D. μSv

80.使用backprojection的影像重建方法中，如果投影數量（number of projection views）不足的情況之下，會產生下列何種假影？

- A.環狀假影（ring artifact）
- B.截斷假影（truncation artifact）
- C.線狀假影（line artifact）
- D.星狀假影（star artifact）