

114 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、114 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：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：_____

※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. X 光管中用於集中電子射束之聚焦杯（focusing cup）之電性為何？

- A. 直流負電壓
- B. 直流正電壓
- C. 中性
- D. 交流電

2. X 光機使用之整流器設計中，下列何者具有最好的 X 光產生效率？

- A. 三相六波整流
- B. 半波整流
- C. 全波整流
- D. 高頻整流

3. 下列何者為最常用於電腦放射攝影（computed radiography, CR）片匣中之增感屏磷光體材料？

- A. 氟溴化鋇：鎔（BaFBr:Eu）
- B. 溴化銀（AgBr）
- C. 鎢酸鈣（CaWO₄）
- D. 釷（gadolinium）

4. 使用楔形濾器（wedge filter）進行足部 X 光照射時，下列何者正確？

- A. 足跟部分比較厚可置放於楔形濾器薄的部分之下
- B. 楔形濾器薄的部分吸收較多的光子可用於腳尖部位
- C. 足跟部分比較厚可置放於楔形濾器厚的部分之下
- D. 楔形濾器厚的部分吸收較少的光子可用於腳尖部位

5. 乳房攝影合適的 source-to-image receptor distance（SID）距離是多少？

- A. 50~80 cm
- B. 100~120 cm

C.180~200 cm

D.10~20 cm

6.比較不同時間的影像變化，以兩個相連時段的影像相減，所得影像是對比劑在體內隨時間的變化，此種技術為 DSA 血管影像中之何種模式？

A.time-interval difference (TID) mode

B.k-edge subtraction mode

C.energy subtraction mode

D.mask subtraction mode

7.下列何者最不常用於 X 光血管攝影？

A.gadolinium

B.guidewires

C.balloon

D.stent

8.在乳房攝影上，下列何種靶材／濾片不建議使用？

A.Mo / Mo

B.Rh / Mo

C.W / Ag

D.Rh / Rh

9.關於乳房攝影的輻射劑量，下列敘述何者錯誤？

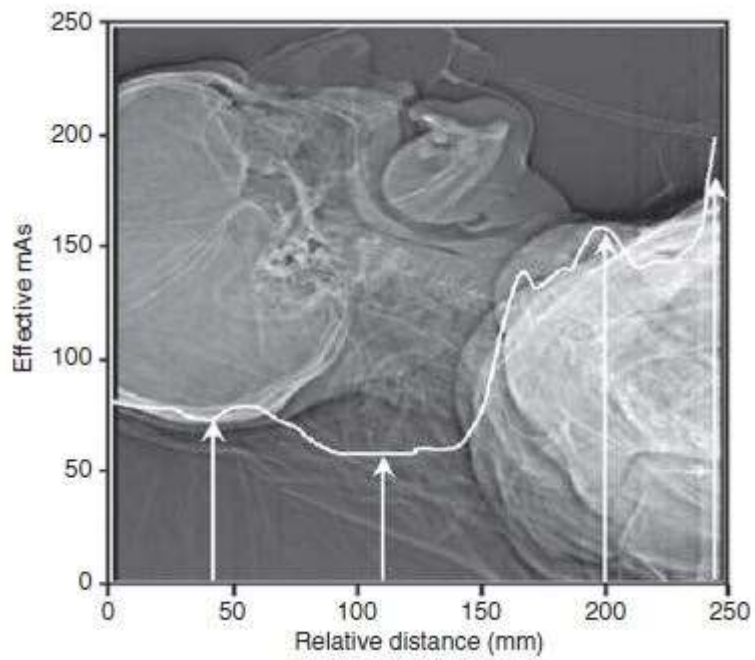
A. D_{eN} 為轉換因子，可將平均乳腺曝露轉換成表面皮膚劑量

B. D_{eN} 與輻射品質 (kVp、HVL)、乳房厚度有關係

C.在相同乳腺密度下，維持一樣底片光密度 (optical density) 結果時，當 kVp 設定越高其輻射劑量越低

D.使用柵板 (grid) 會使得輻射劑量增加

10.目前臨床上 CT 常用管電流自動調控方法以降低病患輻射劑量，如圖為某一病患掃描情況，其中橫軸為 z 軸 (頭到腳的方向) 相對距離，縱軸為有效 mAs 輸出，此結果是利用那一種管電流自動調控方法？



A.axis tube current modulation

B.angular tube current modulation

C.longitudinal tube current modulation

D.angular-longitudinal tube current modulation

11. 如圖是利用下列何者 3D 影像重建技術？



A.multi-planar reformation (MPR)

B.maximum intensity projection (MIP)

C.shaded surface display (SSD)

D.volume rendering (VR)

12. 使用 multiple-slice helical CT 的 helical mode 掃描一位病人，設定 beam width 10 mm，掃描時間 20 秒，掃描速度每秒一圈，pitch 是 2.0 : 1。此病人大約有多少身體組織的長度被掃描到？

- A. 100 mm
- B. 200 mm
- C. 400 mm
- D. 800 mm

13. 假設下列選項是一個圈選 3x3 畫素 ROI 的水假體 CT 影像，下列何者之影像雜訊最大？

A.

1	-1	1
-1	0	1
-1	1	-1

B.

1	-1	1
-1	0	1
-1	2	-2

C.

1	-1	1
-3	0	3
-1	1	-1

D.

4	-1	1
-1	0	1
-1	1	-4

14. 關於量測 computed tomography dose index (CTDI) 進行品保的敘述，下列何者最不適當？

- A. 需要利用假體計算輻射劑量的物理量
- B. 可以直接計算病人輻射劑量的物理量
- C. 需要量測假體的中心位置
- D. 需要量測假體的周圍位置

15. 有關螺旋電腦斷層掃描 (helical CT)，下列敘述何者最不適當？

- A. z-direction (axial-direction) 的影像解析度有效提升
- B. 影像品質不受病人身體移動影響
- C. 病人影像資料量變多
- D. 可以快速完成病人掃描

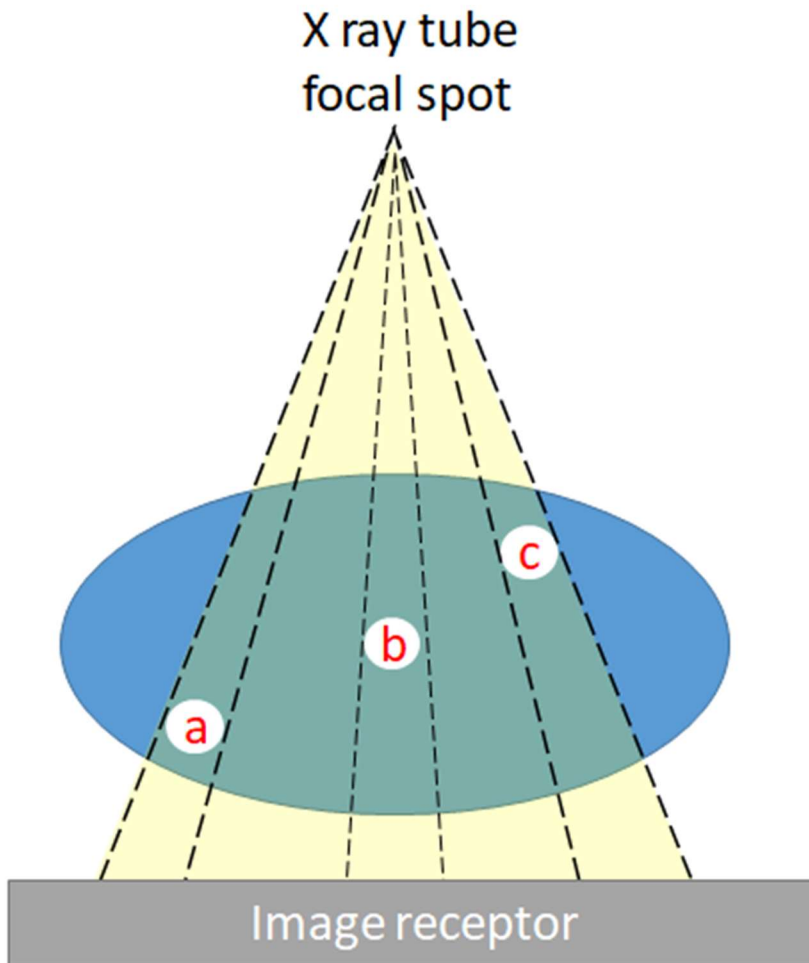
16. 下列何者不是診斷用 X 光機以準直儀 (collimator) 限制照野的優點？

- A. 減少病人劑量
- B. 減少射束硬化

C.減少散射輻射

D.增加影像對比度

17. 如圖所示為診斷用 X 光機的成像配置，其中目標物 a、b 與 c 具相同尺寸，下列敘述何者正確？



A. 目標物 a 在影像接收器上有最大成像

B. 目標物 b 在影像接收器上有最大成像

C. 目標物 c 在影像接收器上有最大成像

D. 目標物 a、b 與 c 在影像接收器上有相同成像

18. 常規診斷用 X 光機的雙能量影像（dual-energy imaging），是將兩組不同 kVp 的掃描處理成兩張具不同物理特性的影像，並藉由調整影像合併權重以生成特定組織的高對比度影像，權重合併前的兩張影像各主要代表何種物理特性？

A. photoelectric effect 與 Compton effect

B. primary radiation 與 scattered radiation

C. photon transmission 與 photon attenuation

D. collision interaction 與 radiative interaction

19. 關於電腦放射攝影（CR）系統，用來激發光激發磷光體（PSP）之雷射光，下列敘述何者正確？

- A. 為單能光
- B. 為多能光譜
- C. 波長較發射光短
- D. 強度較發射光弱

20. 下列何種組合屬於直接式數位放射攝影（DR）系統？

- A. NaI - 光電二極體
- B. CsI - 光電二極體
- C. CsI - CCD
- D. a-Se - 薄膜電晶體

21. 數位影像可透過影像壓縮以減少資料儲存的容量，常規有損失壓縮（lossy compression）是指高於何種比例的壓縮程度？

- A. 1 : 1
- B. 3 : 1
- C. 5 : 1
- D. 10 : 1

22. 關於電腦放射攝影（CR）系統讀取影像板（imaging plate）的敘述，下列何者正確？

- A. 使用強磁場對影像板進行消磁作用，以清除影像板之訊號使其重複使用
- B. 利用強光照射，使影像板之電子由激發態回到穩態以釋放可見光子
- C. 當 motor drive 功能異常時，會產生帶狀假影（banding artifact）
- D. 影像板內之潛像（latent image）是由 X 光瞬間產生之可見光構成

23. 下列那一種影像接收器所得到的空間解析度最佳？

- A. CsI + CCD
- B. CsI + a-Si + TFT
- C. image-intensifier tube + TV camera + ADC
- D. amorphous selenium + TFT

24. 乳房攝影系統中，若靶材與過濾器使用相同元素，其目的不包括下列何者？

- A. 留下 K 層特性 X 光
- B. 抑制高能量制動 X 光
- C. 抑制低能量制動 X 光
- D. 減少散射

25. 關於超音波彩色都卜勒影像的敘述，下列何者最不適當？

- A. 自相關 (autocorrelation) 是計算都卜勒頻率偏移的常用數學分析方法
- B. 彩色都卜勒影像可以用來辨別血流方向
- C. 彩色都卜勒影像會受到都卜勒角度影響
- D. 相同掃描條件下，彩色都卜勒影像的顯像率 (frame rate) 較 B 模式灰階影像高

26. 超音波功率都卜勒影像的亮度，主要是依據下列那種資訊量來決定？

- A. 都卜勒頻率偏移
- B. 都卜勒訊號之頻譜能量
- C. 都卜勒訊號之訊雜比
- D. 超音波接收訊號之強度

27. 根據美國食品衛生藥物管理局 (FDA) 規範，診斷用超音波影像的強度上限 (空間峰值時間平均，簡稱 SPTA) 是多少 mW/cm^2 ？

- A. 120
- B. 320
- C. 520
- D. 720

28. 關於超音波影像的機械指標 (mechanical index)，下列敘述何者錯誤？

- A. 機械指標與超音波入射波聲壓成正比
- B. 機械指標與超音波頻率的 0.5 次方成正比
- C. 機械指標越大，表示非熱效應風險越高
- D. 機械指標與聲輻射力 (acoustic radiation force) 有關

29. 超音波入射至組織中會產生熱效應，下列何者與組織溫度變化無關？

- A. 組織特性
- B. 超音波頻率
- C. 脈衝重複頻率
- D. 訊號放大器

30. 2 MHz 的連續波超音波在一秒內有多少循環 (cycles)？

- A. 200
- B. 2,000
- C. 200,000

D. 2,000,000

31. 超音波換能器操作的原理為何？

- A. 光電效應
- B. 都卜勒效應
- C. 康普吞效應
- D. 壓電效應

32. 在固定壓差下，若血管血流流動阻力加倍，體積流動率 (volumetric flow rate) 會有何變化？

- A. 減半
- B. 加倍
- C. 不變
- D. 變為 1/4

33. 擴散加權 (diffusion weighted) 磁振造影的參數 b 值，其大小和下列何者最相關？

- A. 射頻線圈 (RF coil) 的大小
- B. 重複時間 (repetition time) 的長短
- C. 含氧血紅素 (oxyhemoglobin) 的濃度
- D. 磁旋比 (gyromagnetic ratio) 的大小

34. 下列那一個方法可以降低磁振造影所產生的熱效應？

- A. 將 turbo spin echo sequence 改成 gradient echo sequence
- B. 搭配使用 spatial saturation pulse
- C. 增加照野面積 (field of view) 以增加散熱面積
- D. 減少液態氬的濃度

35. 在磁振造影儀器中，下列何者之功能與磁梯度線圈無關？

- A. 切面選擇
- B. 偏折角度
- C. 相位編碼
- D. 頻率編碼

36. 在磁振造影中所使用體線圈 (body coil)，下列敘述何者錯誤？

- A. 可用來發射射頻，也可用來接收射頻
- B. 可產生較均勻的射頻磁場
- C. 與相同大小的表面線圈相比，體線圈一般可以得到較均勻的訊號

D.與相同大小的表面線圈相比，體線圈一般可以得到較高的訊雜比

37.為了讓表面線圈得到最好的訊雜比，其線圈軸向最好與主磁場成多少角度？

A. 0°

B. 45°

C. 90°

D. 180°

38.關於磁共振造影中切面的厚度，若固定其它參數，下列敘述何者正確？

A.梯度磁場越小，切面則越薄

B.射頻頻寬越大，切面則越薄

C.射頻頻寬越小，切面則越薄

D.切面厚度與射頻頻寬無關

39.對於身體有金屬植入物如心臟節律器或電子器件之病患，其磁場安全的範圍是：

A.小於 5 高斯線區域

B.小於 10 高斯線區域

C.小於 20 高斯線區域

D.小於 50 高斯線區域

40.在 1.5T 磁場下針對體內氫原子進行共振，若射頻線圈內含有電感為 4×10^{-8} 亨利 (Henry)，則線圈內要加入約多少法拉 (Farad) 的電容？

A. 6.34×10^{-6}

B. 2.64×10^{-8}

C. 1.55×10^{-10}

D. 1.22×10^{-12}

41.關於 MRI 超導線圈的敘述，下列何者錯誤？

A.當超導線圈的冷凝劑含量過低時，可能會產生淬熄 (quench) 現象

B.淬熄 (quench) 造成冷凝劑滲漏於掃描室內，因氣體較冷會集中靠近地板處

C.臨床常使用的超導線圈，材質屬於低溫超導體

D.淬熄 (quench) 後超導線圈無法立刻再重新使用

42.關於 Maxwell gradient-coil pair 的敘述，下列何者最不適當？

A.該線圈常用於產生 Z 軸方向的梯度磁場

B.在 MRI 中兩個線圈的中心連線，會垂直於 Y 軸

C. MRI 掃描時可使用該線圈來產生相位編碼磁場

D. 該線圈產生的磁場方向與 Golay coil 產生的方向垂直

43. 在 MRI 影像中的化學位移假影，可透過下列那種方式改善？

A. 增加射頻激發強度

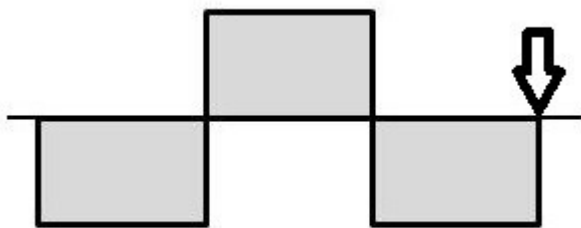
B. 降低梯度磁場爬升速度 (slew rate)

C. 降低射頻激發頻寬

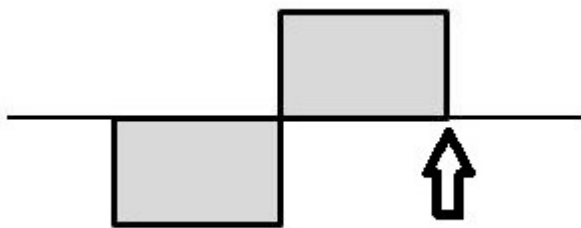
D. 降低主磁場強度

44. 下列為梯度磁場隨時間的變化圖（由左至右），何者在梯度磁場結束後（箭號處），產生的渦電流強度最小？

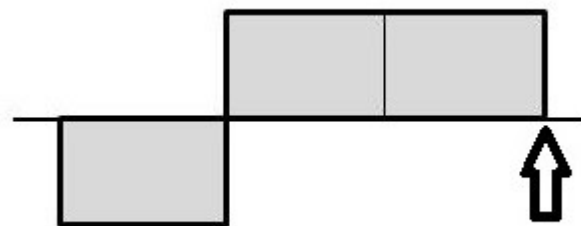
A.



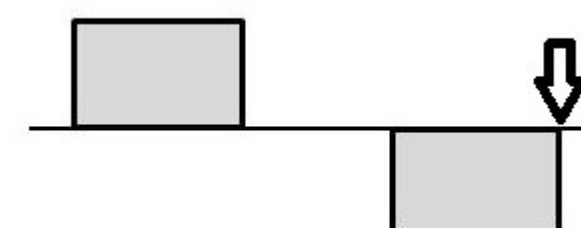
B.



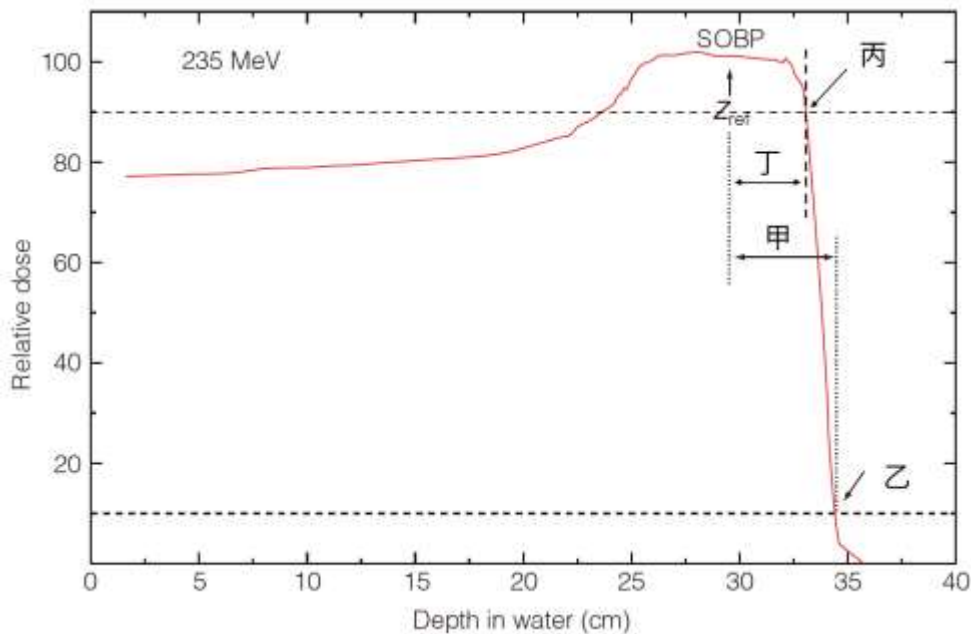
C.



D.



45. 單一個表面線圈與 8 個此表面線圈所組成的相位陣列 (phased array) 線圈相較，在最佳情況之下，下列敘述何者最不適當？
- A. 相位陣列線圈產生的 SNR 約為單一表面線圈的 $\sqrt{8}$ 倍
 - B. 相位陣列線圈產生的 SAR 約為單一表面線圈的 8 倍
 - C. 相位陣列線圈的照野 (FOV) 約為單一表面線圈的 8 倍
 - D. 相位陣列線圈與單一表面線圈在臨床造影應用上皆設計為接收線圈
46. 在磁共振造影中，下列何者為射頻屏蔽 (RF shielding) 所使用的主要材料？
- A. 鉛
 - B. 銅
 - C. 水泥
 - D. 硼
47. 在磁共振造影系統中，下列何者無法經由電腦控制台設定或更改？
- A. 主磁場 (main magnetic field)
 - B. 梯度放大器 (gradient amplifiers)
 - C. 射頻傳輸系統 (RF transmitters)
 - D. 造影參數 (acquisition parameters)
48. 使用游離腔量測游離輻射時，下列敘述何者錯誤？
- A. 無論是密封式 (sealed) 或開放式 (open) 游離腔，腔體內的空氣均會受外界的溫度及壓力影響，因此皆需做溫壓的修正
 - B. 為修正離子再結合而造成的訊號損失，可使用全電壓及半電壓分別量測後，再查表得知修正因子
 - C. 為修正游離腔的極性效應 (polarity effect)，應分別使用正電壓及負電壓量測，再將讀值分別取絕對值後相加除二
 - D. 游離腔使用前應送國家實驗室進行校正
49. 若一游離輻射在空氣中可產生 10 個離子對，則同樣的游離輻射在半導體劑量計內約可產生多少電子—電洞對？
- A. 1
 - B. 10
 - C. 100
 - D. 1000
50. 如圖所示為 235 MeV 質子射束的 SOBP 百分深度劑量圖，圖中關於射程甲、乙、丙、丁的描述，下列何者正確？



- A. 甲：residual range (R_{res})，乙：practical range (R_p)，丙：distal R_{90}
- B. 乙：practical range (R_p)，丙：distal R_{90} ，丁：residual range (R_{res})
- C. 甲：residual range (R_{res})，乙：distal R_{90} ；丙：practical range (R_p)
- D. 乙：residual range (R_{res})，丙：distal R_{90} ，丁：practical range (R_p)
51. 對大多數的物質而言，在下列那一種光與物質的交互作用下，其質量衰減係數會非常相似？
- A. 光電效應
- B. 康普吞效應
- C. 成對發生
- D. 光核蛻變
52. 如果以 SSD 的技術執行放射治療，下列何者會影響幾何半影？①射源大小 ②治療深度 ③照野大小 ④射源至表面的距離
- A. 僅①④
- B. 僅②③
- C. 僅①②④
- D. ①②③④
53. 關於模擬攝影機的敘述，下列何者錯誤？
- A. 模擬攝影機的檢查床與治療室的檢查床相似
- B. 可由模擬攝影機取得設計病人所要使用的補償器 (compensator) 或填充物 (bolus) 的相關量測資料
- C. 模擬攝影機控制室不可能執行放射治療計畫
- D. 模擬攝影機必須有定位雷射的搭配
54. 關於攝護腺插種治療，在手術完成後，下列敘述何者錯誤？

- A. 放射性種子有可能掉落在膀胱或尿道內
- B. 放射性種子有可能遺落在垃圾桶內，因此手術室垃圾桶也須以偵檢器檢查
- C. 病患回家後，體內放射性種子不可能再排出體外
- D. 允許病患離開醫院前，需考慮病患終生可能對其他個體造成的總劑量
55. 子宮頸癌病人接受 HDR 治療，連管放置好之後拍攝的 X 光片如圖所示，如果醫師裝置與固定的非常恰當，病人也沒亂動，則圖中箭號所指示之白色盤狀物對應到的生理組織為：



- A. 陰道側穹窿 (lateral vaginal fornix)
- B. 外子宮頸口 (external cervical os)
- C. 內子宮頸口 (internal cervical os)
- D. 子宮體 (uterus corpus)
56. 下列那些為醫用直線加速器治療機頭的組件？①監測游離腔 ②散射薄片 ③電子槍 ④高密度的屏蔽物質
- A. ①②③
- B. ①②④
- C. 僅②③
- D. 僅①④
57. ^{60}Co 適用於體外放射治療，其在選擇上優於鐳及銻的原因，包含下列那些？①較高的比活度 ②每居禮中有較大的輻射輸出 ③較高的平均光子能量 ④較高的 Γ 值
- A. ①②③④
- B. 僅①③④
- C. 僅②③④
- D. 僅①②
58. 依據輻射醫療曝露品質保證標準，醫用直線加速器光子射束中心軸於治療深度之劑量參數，每月量測值與基準值差異容許值為多少百分比以下？
- A. 1%
- B. 2%

C.3%

D.5%

59.關於X光模擬定位儀的敘述，下列何者錯誤？

A. X光模擬定位儀的檢查床與治療室的檢查床相似

B.可測得身體的厚度

C.可測得身體的電子密度

D.可得相對應填充物的設計

60.依據輻射醫療曝露品質保證標準，電腦斷層模擬定位掃描儀，每日校驗項目水假體影像CT值準確度及假影評估中，其水的CT值應介於多少HU之間？

A. -3~3

B. -5~5

C. -7~7

D. -10~10

61.電腦斷層模擬定位掃描儀，每日校驗的檢查，包含下列那些？①目視定位（機架）雷射燈功能正常 ②目視所有指示燈及操作電腦功能正常 ③測試指示病人的揚聲器功能正常 ④測試安全連鎖裝置功能正常

A.①②③④

B.僅①②③

C.僅②④

D.僅①③④

62.依據輻射醫療曝露品質保證標準，電腦斷層模擬定位掃描儀，每月校驗項目之水假體影像均勻度及雜訊評估，雜訊值與其基準值差異容許值為多少百分比以下？

A.3%

B.5%

C.10%

D.20%

63.依據輻射醫療曝露品質保證標準，X光模擬定位儀，每年校驗項目之旋轉臂機械旋轉中心及治療床機械旋轉中心，其誤差容許值分別為何？

A.直徑2 mm 圓形範圍以下，直徑3 mm 圓形範圍以下

B.直徑3 mm 圓形範圍以下，直徑2 mm 圓形範圍以下

C.直徑2 mm 扇形範圍以下，直徑2 mm 圓形範圍以下

D.直徑3 mm 圓形範圍以下，直徑3 mm 扇形範圍以下

64. 有關直線加速器的接收測試，包含下列那些項目？①輻射防護偵測 ②準直儀對稱性 ③輻射等中心點 ④臨床劑量校驗
- A. ①②③④
- B. 僅①②④
- C. 僅①②③
- D. 僅③④
65. 在核醫造影時，為了減少散射（scatter）而將能窗變窄，則計數率與取像所需時間有何改變？
- A. 計數率下降，取像所需時間增加
- B. 計數率下降，取像所需時間縮短
- C. 計數率上升，取像所需時間增加
- D. 沒有影響
66. 常規核醫造影使用波高分析器（pulse height analyzer），可增加下列那項特性？
- A. 偵測效率（detector efficiency）
- B. 接收散射光子數目（scattered photons）
- C. 對比雜訊比（contrast-to-noise ratio）
- D. 計數率（count rate）
67. 下列何種造影條件，其取像矩陣之像素何者最小？
- A. FOV 50 cm，128×128
- B. FOV 25 cm，128×128
- C. FOV 30 cm，256×256
- D. FOV 40 cm，256×256
68. 關於碲鋅鎘偵檢器（CZT detector）心臟掃描專用 SPECT 與傳統 NaI（Tl）SPECT 的比較，下列何者錯誤？
- A. 前者在造影時，不用旋轉 gantry
- B. 前者的造價較高（若尺寸相同）
- C. 前者的造影時間較短
- D. 前者的能量解析度較差
69. 關於 MLEM 和 OSEM 的敘述，下列何者最不適當？
- A. 兩者皆可以合併物理參數（衰減、均勻度等）進行疊代修正
- B. 兩者皆利用統計中將相似度的期望值最大化的方法疊代求解
- C. 在達成相同的影像品質條件下，OSEM 所需之計算時間會短於 MLEM

D.若沒有時間限制，疊代越多次，影像品質越好

70.進行頭部 ^{99m}Tc -TRODAT-1 SPECT 掃描時，下列敘述何者錯誤？

A.通常需旋轉 360° ，取樣角度為 $3^\circ \sim 6^\circ$

B.利用 fan beam collimator 時，常使用 non-circular orbit 得到較佳之解析度

C.可以由預覽 linogram 知道患者在長時間的掃描下，是否有移動

D.要以 SPECT/CT 掃描進行衰減校正時，常使用 low energy high resolution collimator

71.當掃描條件改變時（沒說明的參數維持不變），對於 SPECT 影像訊雜比（SNR）的影響，下列敘述何者正確？

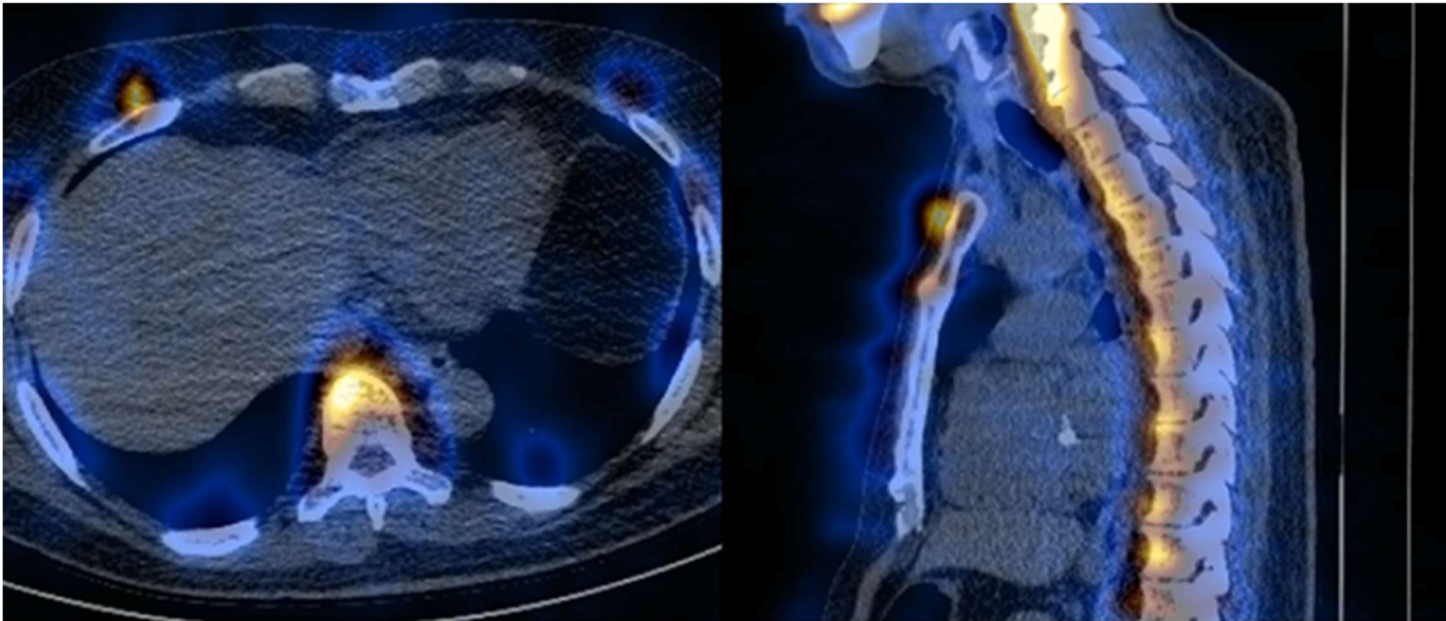
A.每個角度的掃描時間由 20 秒改成 30 秒，SNR 會上升

B.將能窗由 $\pm 10\%$ 改成 $\pm 20\%$ ，SNR 會上升

C.將截止頻率（cycle/pixel）由 0.5 改成 0.3 時，SNR 會下降

D.將 matrix size 由 128×128 改成 256×256 ，SNR 會上升

72.以 SPECT/CT 進行骨骼斷層掃描，融合的影像如圖所示，其假影最可能的成因為何？



A.misregistration (misalignment)

B.metal artifact

C.uniformity artifact

D.truncated artifact

73.正子核種中，下列何者的正子射程（positron range）最短？

A. ^{18}F

B. ^{82}Rb

C. ^{13}N

D. ^{68}Ga

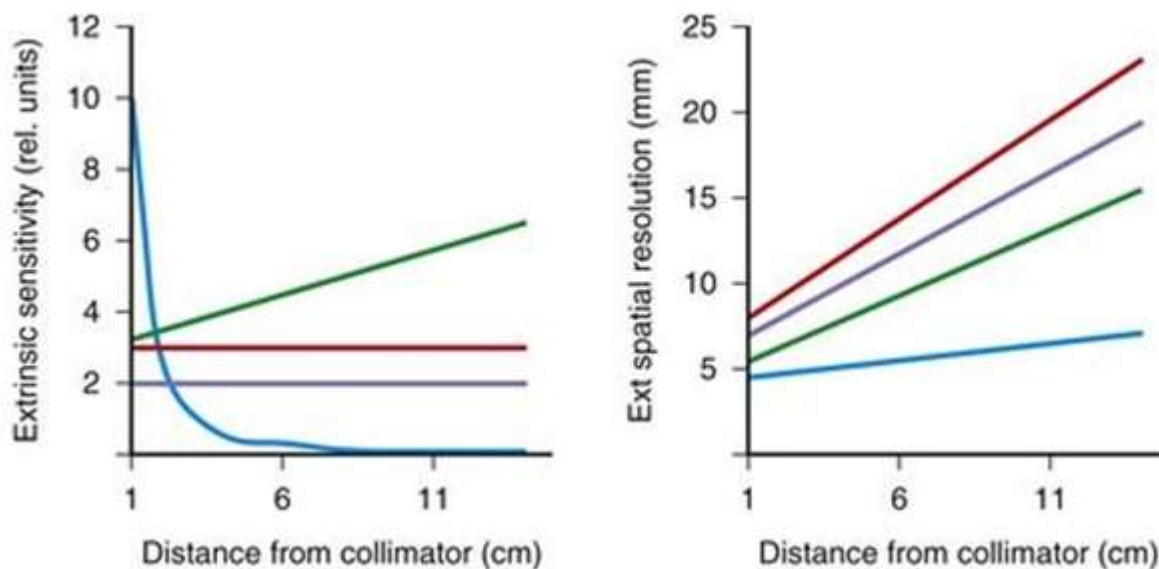
74. 當互毀輻射光子發生在外圍周邊晶體位置時，光子與偵檢器作用會穿透不同晶體，故使靠周邊的解析度變差，此為下列何種效應？

- A. scatter coincident event
- B. parallax error
- C. pile-up effect
- D. crystal error

75. 假設早上 8 點合成 10 mL 的 ^{18}F -FDG 500 mCi，若下午一點半需要 10 mCi 的 FDG，則當時需要抽多少 mL？（ ^{18}F 半衰期 110 分鐘）

- A. 0.5
- B. 0.63
- C. 1.6
- D. 6.25

76. 下圖為 system sensitivity, spatial resolution 與 source to collimator distance 的關係圖，藍色表示 pinhole collimator，綠色表示 converging collimator，紫色表示 high resolution parallel hole collimator，紅色表示 general purpose parallel hole collimator。若射源距離 collimator 5 cm 處，其 spatial resolution 的比較，下列何者最差？



- A. pinhole collimator
- B. converging collimator
- C. high resolution parallel hole collimator
- D. general purpose parallel hole collimator

77. 承上題，若射源距離 collimator 5 cm，其 sensitivity 的比較，下列何者最高？

- A. pinhole collimator
- B. converging collimator
- C. high resolution parallel hole collimator
- D. general purpose parallel hole collimator

78. 在核醫影像中，若使用照野（UFOV）為 55 cm×41 cm，則其中心照野（CFOV）約為多少 cm²？

- A. 52×39
- B. 41×31
- C. 73×55
- D. 45×36

79. 相較於標準條件（全功能準直儀），改變 SPECT 掃描參數時，會得到相對的利益和缺點，下列敘述何者最不適當？

- A. 使用高解析度準直儀，解析度提升，靈敏度下降
- B. 使用扇型準直儀，靈敏度提升，照野變小
- C. 每角度造影更長的時間，訊雜比（SNR）提升，患者移動可能性增加
- D. 使用較小的影像矩陣，靈敏度提升，解析度變差

80. 正子電腦斷層掃描中，由非同一個互毀事件所產生的光子，但同時被兩個偵測器偵測到的事件指的是下列何者？

- A. random event
- B. scatter event
- C. true event
- D. prompts event