

105年第二次專門職業及技術人員高等考試醫師牙醫師藥師考試分階段考試、藥師、醫事檢驗師、醫事放射師、助產師、物理治療師、職能治療師、呼吸治療師、獸醫師考試

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

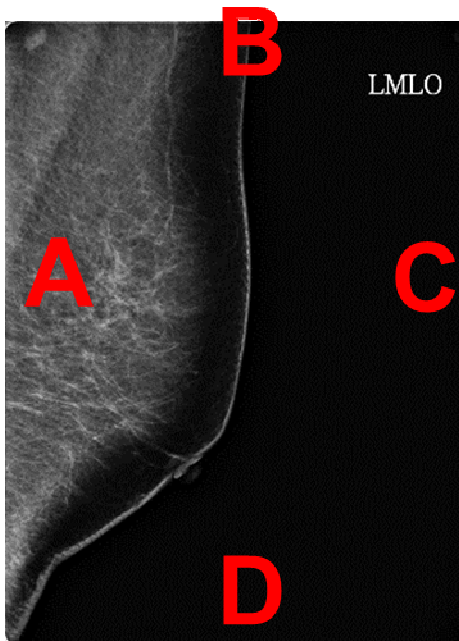
座號：_____

※注意：本試題可以使用電子計算器

- 電腦放射攝影（computed radiography, CR）的影像接收器為PSP（photostimulable phosphor），PSP內的潛像（latent image）須以何種方式讀取出？
 - 使用傳統洗片機
 - 將PSP加熱到300℃
 - 使用雷射光掃描PSP
 - 使用電荷耦合元件（charge-coupled device, CCD）
- 目前於透視攝影系統（fluoroscopy）中負責影像傳輸之常用媒介為：
 - 同軸電纜（coaxial cable）
 - 光纖（fiber optics）
 - 無線傳輸（wireless）
 - 雙絞線（twisted pair cable）
- 相較於單相電源產生器X光機，下列何者不是三相電源產生器X光機的優點？
 - 具有更佳輻射品質
 - 在相同mA下，三相電源可降低kVp值
 - 降低病患輻射劑量
 - 得到較佳解析度影像
- 下列關於影像增感屏（radiographic intensifying screen）之敘述，何者錯誤？
 - 可將X光吸收並轉變成可見光
 - 影屏之速率決定於螢光層之厚度
 - 影像增感屏之增強作用是將X光子能量加強
 - 反射層主要為TiO₂所組成
- 那一些影像接收器（image receptor）的成像過程為將X光轉換為可見光，然後再將這些可見光轉換為電子式潛像（latent image）？①photostimulable phosphor ②amorphous selenium + TFT ③GdOS + a-Si + TFT ④CsI + CCD
 - ①③④
 - 僅②③
 - 僅③④
 - ①②③
- X光管的有效焦斑（effective focal spot）大小與下列何者相關聯性最小？
 - 陽極靶角度
 - 管電壓
 - 聚焦杯形狀
 - 燈絲的長度
- 影像銳化（sharpness）不理想的因素，如果幾何非銳化（geometric unsharpness） $U_g = 0.5\text{ mm}$ ，吸收非銳化（absorption unsharpness） $U_a = 4\text{ mm}$ ，移動非銳化（motion unsharpness） $U_m = 1\text{ mm}$ ，增感屏非銳化（screen unsharpness） $U_s = 0.6\text{ mm}$ ，則總非銳化應為多少mm？
 - 6.1
 - 4.2
 - 1.2
 - 1.1
- 若某一CT影像在顯示時，窗寬（window width）設定為100，窗階（window level）設定為120，則所呈現出的CT影像為何？
 - CT值範圍在40到160之間的組織以灰階區分顯示，其餘全部以黑色顯示
 - CT值小於40的全部以白色顯示，大於160的以黑色顯示，40到160之間的以灰階區分顯示
 - CT值小於70的全部以黑色顯示，大於170的以白色顯示，70到170之間的以灰階區分顯示
 - CT值範圍在100到220之間的組織以灰階區分顯示，其餘全部以黑色顯示
- 適用於multislice spiral CT的X光管，其陽極靶熱容量至少約為：
 - 1 MHU
 - 2 MHU
 - 4 MHU

D.8 MHU

- 10.已知射源之有效焦斑大小為1.2 cm，射源至物件距離（SOD）為100 cm，射源至影像接收器距離（SID）為140 cm，試求焦斑模糊（focal-spot blur）尺寸為多少mm？
- A.15
B.8.6
C.4.8
D.2.4
- 11.X光攝影中，下列何項作為對比劑（contrast agent）所產生之影像對比最佳（相同濃度的條件之下）？
- A.Iodine
B.Carbon
C.Silver
D.Gold
- 12.常用於評估電腦斷層輻射劑量之電腦斷層劑量指標（computed tomography dose index, CTDI），其量測方法為何？
- A.劑量膠片（film）
B.筆型游離腔（pencil ionization chamber）
C.電子驗證影像（electronic portal images）
D.半導體偵檢器（semiconductor detector）
- 13.X光乳房攝影的mediolateral-oblique view（MLO）如下圖，若病人擺位許可，陰極應擺放在那一側較為適當？



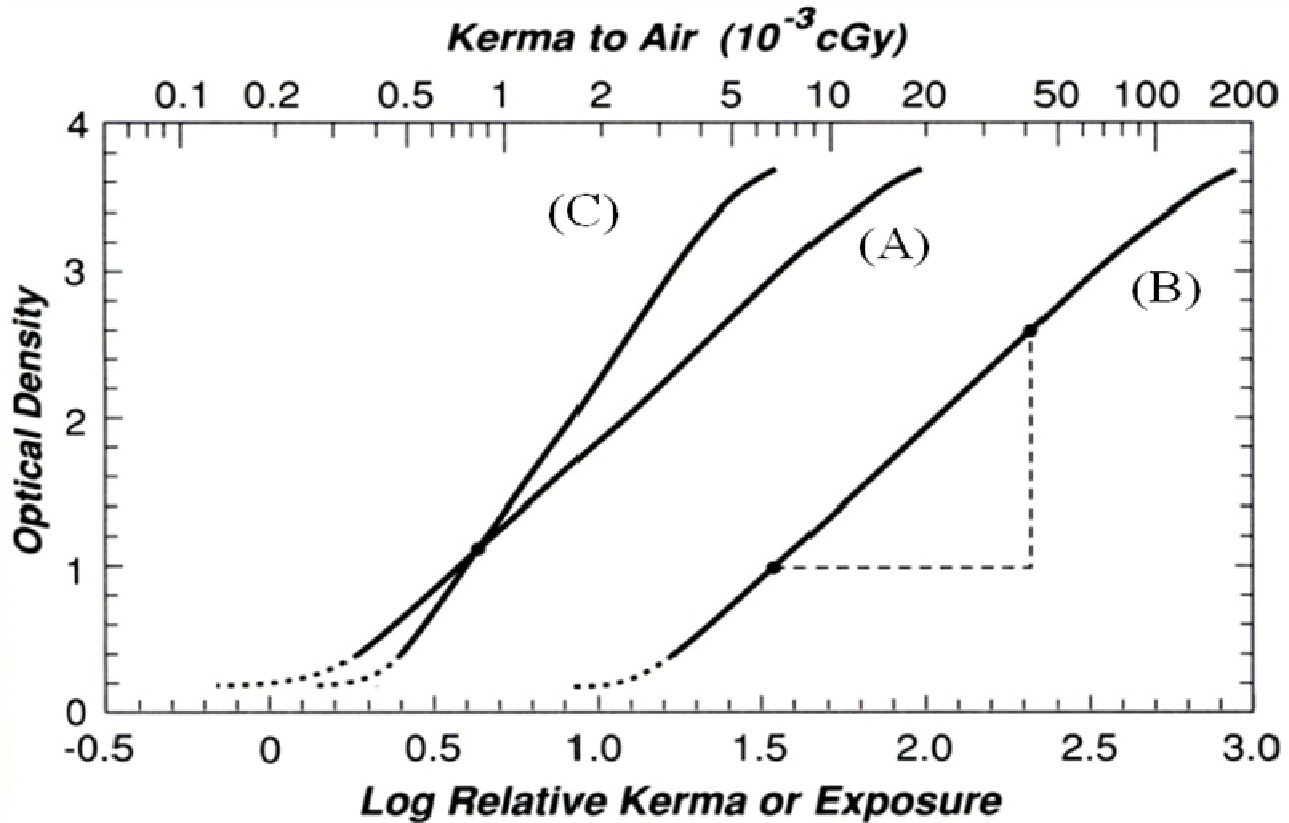
- A.A側
B.B側
C.C側
D.D側
- 14.在影像檢查室裡的診斷設備，通常會包括使用X-ray造影儀器，現代的X-ray造影儀器會包含下列何種電子元件（electric device）？
- A.waveguide
B.magnetron
C.klystron
D.transformer
- 15.乳房攝影（mammography）臨床通常使用低kV高mA執行檢查，主要是為了增強X光與軟組織產生何種效應？
- A.康普吞效應
B.光電效應
C.成對發生
D.光分裂現象
- 16.一臺透視X光設備其X光管陽極靶角度為30°，且電子與陽極靶作用面積長為2.8 mm，寬為1.8 mm，求所產生之X光有效焦斑面積（effective focal spot size）為多少mm²？

- A.5.04
- B.2.52
- C.10.08
- D.1.26

17.對電腦斷層影像而言，下列何種組合的空間解析度（spatial resolution）可能達到最高？

- A.FOV：30 cm，image matrix：512×512
- B.FOV：20 cm，image matrix：512×512
- C.FOV：30 cm，image matrix：1024×1024
- D.FOV：20 cm，image matrix：1024×1024

18.下圖分別為三種不同軟片之特性曲線，試比較這三種軟片之對比度、反應速率及寬容度之差異？



- A.反應速率B較A快
- B.對比度C較A佳
- C.寬容度C較A大
- D.軟片加馬（gamma）值A較C大

19.對於第三代電腦斷層影像系統之敘述，下列何者正確？

- A.X光源旋轉、偵檢器固定
- B.成像時間約30秒
- C.X光源平移、偵檢器固定
- D.可能產生環狀假影

20.透視用的影像增強管（image-intensifier tube）的光陰極（photocathode）受光激發後：

- A.會釋出電子
- B.會釋出紫外光
- C.會釋出可見光
- D.以波長轉移的方式將輸入磷光物質（input phosphor）所釋出光子轉移成波長更長的光子

21.胸部X光影像視野（field of view, FOV）的大小為35 cm × 43 cm，若要求空間解析度（spatial resolution）為2.5 lp/mm，則影像矩陣（image matrix）的大小為：

- A.1750×2150
- B.1400×1720
- C.1024×2048
- D.875×1075

22.目前CT的X光管所需要的高壓產生器（high-voltage generator）通常屬於：

- A.單相全波整流（single-phase full-wave rectified）X光產生器

- B.三相 (three-phase) 6脈衝X光產生器
C.三相 (three-phase) 12脈衝X光產生器
D.高頻 (high-frequency) X光產生器
- 23.若螺旋式CT (spiral CT) 掃描時z軸的涵蓋長度為48 cm，掃描時間 (scan time) 為20 sec，射束寬度 (beam width) 為8 mm，X光管轉動一圈時間為0.5 sec，求pitch ratio為何？
A.2.4 : 1
B.1.5 : 1
C.1 : 1
D.3 : 1
- 24.若類比數位轉換器 (analog-to-digital converter, ADC) 的動態範圍 (dynamic range) 為10 bits，則使用此ADC的數位透視 (digital fluoroscopy, DF) 系統，其動態範圍的最大值為何？
A.1023
B.2047
C.4095
D.255
- 25.有關超音波換能器 (transducer) 的功能，下列敘述何者錯誤？
A.將電能轉成超音波壓力能
B.將回波壓力能轉成電能
C.產生超音波脈衝
D.無法偵測運動體的回波
- 26.進行臨床腹部超音波掃描，下面的參數組合何者較佳？
A.使用弧形探頭，搭配3 MHz超音波頻率進行掃描
B.使用相位探頭，搭配10 MHz超音波頻率進行掃描
C.使用線性探頭，搭配7 MHz超音波頻率進行掃描
D.使用線形探頭，搭配2 MHz超音波頻率進行掃描
- 27.使用超音波測量深度10 cm，都卜勒偏移 (Doppler shift) 為4 kHz的血流訊號。若系統的脈衝重複頻率為10 kHz，則最可能會出現何種問題？
A.範圍模糊 (range ambiguity)
B.重疊效應 (aliasing effect)
C.鏡面影像 (mirror image)
D.折射效應 (refraction)
- 28.下列那項因素，與超音波系統的時間解析度 (temporal resolution) 最無關？
A.每幅影像組成之掃描線數量
B.影像聚焦點數目
C.探頭聚焦程度
D.脈衝重複頻率
- 29.時間增益補償的控制是為了補償何者？
A.衰減
B.暖機時機器的不穩定性
C.換能器的折損
D.病人檢查的時間
- 30.血流與超音波主射束之夾角未修正時為0度，顯示器呈現血流速度為100 cm/s。若夾角實際為60度，則正確血流速度應該是多少cm/s？
A.50
B.100
C.200
D.400
- 31.超音波在組織中傳遞所產生的衰減效應，對於訊號頻率的影響，下面何者正確？
A.造成訊號中心頻率上升
B.造成訊號中心頻率不變
C.造成訊號中心頻率下降
D.造成訊號中心頻率上升與下降皆有可能
- 32.下列有關單一圓形超音波換能器 (single-element disk transducer) 之敘述何者錯誤？
A.頻率增加，近場長度 (near-zone length) 增加
B.換能器口徑 (aperture) 增加，近場長度 (near-zone length) 增加
C.超音波射束包含近場區 (near zone) 和遠場區 (far zone)

- D.超音波聚焦區域是在超音波探頭遠場區（far zone）
- 33.關於利用blood oxygenation level dependant（BOLD）的腦部功能磁振造影（fMRI），下列敘述何者錯誤？
- A.含氧血紅素（oxyhemoglobin）增加會使得磁場的不均勻度增加
 - B.與刺激（stimulation）相關的正常腦部皮質受到刺激後，含氧血紅素（oxyhemoglobin）會增加
 - C.與刺激（stimulation）相關的正常腦部皮質受到刺激後， $T2^*$ 變長
 - D.毋需注射對比劑
- 34.關於擴散加權（diffusion weighted）磁振造影的參數b值，下列敘述何者正確？
- A.b值愈大，同一組織所得到的影像訊號愈大
 - B.要施打對比劑，才能得到組織的擴散係數（apparent diffusion coefficient）
 - C.b值的單位為 s/mm^2
 - D.b值是根據偏折角度（flip angle）的大小來決定
- 35.下列關於磁振回聲平面造影（EPI）的敘述，何者正確？
- A.需要低扭轉速率（slew rate）的高效能梯度
 - B.可以在一次TR中完成造影
 - C.需要長上升時間（rise time）的高效能梯度
 - D.SE-EPI（spin echo-EPI）的成像時間比GE-EPI（gradient echo-EPI）短
- 36.下圖為臨床磁振造影系統之何種線圈？



- A.體線圈（body coil）
 - B.體積線圈（volume coil）
 - C.相位陣列線圈（phased array coil）
 - D.正交線圈（quadrature coil）
- 37.在磁振造影時若要達到90度的偏折角度（flip angle），激發射頻輻射磁場（ B_1 ）方向必須與主磁場（ B_0 ）方向為何？若要達到180度的偏折角度（flip angle），激發射頻輻射磁場（ B_1 ）方向必須與主磁場（ B_0 ）方向為何？
- A.平行；平行
 - B.垂直；垂直
 - C.平行；垂直
 - D.垂直；平行
- 38.下列關於磁振頻譜（MRS）單體素（single voxel）的敘述，何者錯誤？
- A.單體素STEAM技術中，每一個TR中，有3個RF，每一個RF都對應有一個切面選擇梯度
 - B.單體素STEAM技術中，在擷取訊號時，沒有伴隨頻率編碼梯度
 - C.單體素PRESS技術中，每一個TR中只有2個RF，每一個RF都有一個切面選擇梯度
 - D.單體素PRESS技術中，在擷取訊號時，沒有伴隨相位編碼梯度
- 39.在臨床磁振造影儀器中，下列那一項不是梯度線圈所造成的生物效應？
- A.噪音
 - B.磁眩光效應
 - C.週邊神經刺激
 - D.局部熱效應
- 40.下列那一種磁振造影技術只需切面選擇梯度（slice selection gradient）就能進行定位（localization）？
- A.磁振頻譜（MR spectroscopy）
 - B.磁振擴散影像技術（diffusion MRI）
 - C.功能性磁振造影（functional MRI）
 - D.血流灌注影像技術（perfusion MRI）
- 41.特定吸收率（specific absorption rate, SAR）的單位為何？
- A.W/Kg
 - B.J/Kg
 - C.W/mA
 - D.J/mA

42.在臨床磁共振造影檢查時，使用表面線圈（surface coils），需注意下列那一事項？

- A.避免與任何導電物質形成導電迴路
- B.必須與任何導電物質形成導電迴路
- C.必須與任何導電物質形成垂直角度
- D.避免與任何導電物質形成垂直角度

43.關於磁化率（susceptibility, χ ）的敘述，下列何者正確？

- A.逆磁性物質（diamagnetism）具有大於0的磁化率（ $\chi > 0$ ）
- B.順磁性物質（paramagnetism）會在物質內形成局部較大的磁場
- C.鐵磁性物質（ferromagnetism）具有小於0的磁化率（ $\chi < 0$ ）
- D.超順磁性物質（superparamagnetism）具有比鐵磁性物質更高的磁化率

44.下列那一個不是MRI相位陣列線圈（phased array coil）的特點？

- A.有助於影像解析度（resolution）的改善
- B.能增加影像的訊雜比（SNR）
- C.能增加影像擷取的照野（FOV）
- D.線圈數越多，成像時間越長

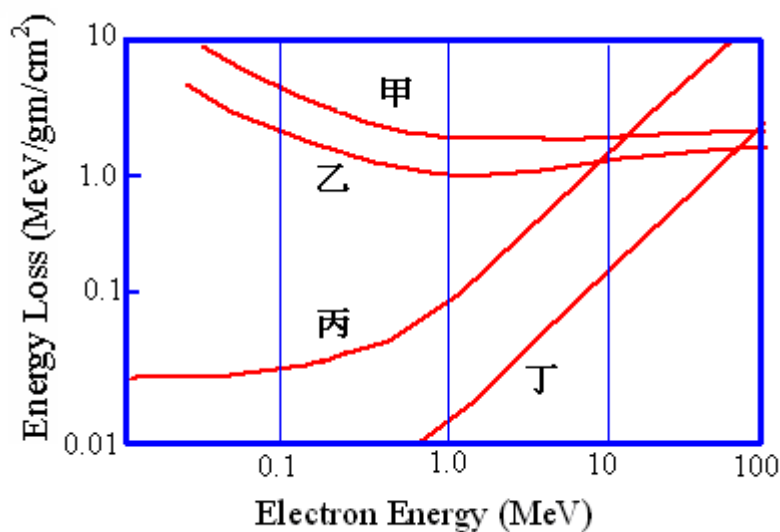
45.關於MRI磁場屏蔽的敘述，下列何者正確？

- A.主動式磁場屏蔽比被動式磁場屏蔽重量大
- B.被動式磁場屏蔽需要比主動式磁場屏蔽更多電力
- C.使用被動式磁場屏蔽主要是為了減少射頻對病人的傷害
- D.使用主動式磁場屏蔽可以減少磁場對周邊儀器的影響

46.磁共振造影中，若RF脈衝的頻寬（bandwidth）變為原來的2倍，而其它條件不變時，則對於切面厚度（slice thickness）有何影響？

- A.變為原先的1/2
- B.和原先一樣
- C.變為原先的2倍
- D.變為原先的4倍

47.下圖中繪出電子在鉛及水中的碰撞能量損失及輻射能量損失，下列敘述何者正確？



- A.甲和乙分別為電子在鉛的輻射能量損失與碰撞能量損失
- B.丙和丁分別為電子在水中的碰撞能量損失與輻射能量損失
- C.甲和丙分別為電子在鉛的輻射能量損失與碰撞能量損失
- D.甲和丁分別為電子在水中的碰撞能量損失與輻射能量損失

48.典型的表淺治療（superficial therapy）機器的射源至體表之距離（source to surface distance, SSD）是設定在：

- A.2 mm
- B.2 cm
- C.10 cm
- D.15~20 cm

49.下列放射核種適用於遠隔治療的是：

- A.Cs-137
- B.Co-60

C.Ra-226

D.Ir-192

50.下列磷光劑（phosphors）中何者對光子輻射的偵測效率最佳？

A.LiF

B. $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7 : \text{Mn}$

C. $\text{CaF}_2 : \text{Mn}$

D. $\text{CaSO}_4 : \text{Mn}$

51.下列何者最適合做為體外放射治療病患仰臥時的簡單頭部固定裝置？

A.狗鉢（doggy bowl）

B.楔型狀發泡綿（foam wedges）

C.貝利板（belly board）

D.立體定位頭部固定環

52.在設計製作組織補償器（compensator）時，其厚度 t_c 、組織缺陷厚度TD、厚度比值（thickness ratio, τ ）、補償器材質密度 ρ_c 與補償器比值（compensator ratio, CR）之間的關係為：

A. $\text{CR} = \text{TD} / t_c = \rho_c / \tau$

B. $\text{CR} = \text{TD} / \tau = \rho_c / t_c$

C. $\text{CR} = t_c / \text{TD} = \tau / \rho_c$

D. $\text{CR} = t_c / \rho_c = \tau / \text{TD}$

53.下列放射核種中，何者不適用於近接治療？

A. ^{103}Pd

B. ^{14}C

C. ^{198}Au

D. ^{125}I

54.低劑量率（LDR）近接治療的劑量率定義範圍為多少Gy / hr？

A.0.01~0.4

B.0.4~2.0

C.2~12

D.12~24

55.在電子治療中，下列何者不是使用bolus的目的：

A.整平不規則的表面

B.減小部分照野的穿透量

C.增加表面劑量

D.提高病人的深部劑量

56.使用傳統block cutter製作鉛合金擋塊，相關物件由上到下的排列順序為何？①electric heated wire ②pivots point

③simulation film ④isocenter laser

A.①②③

B.③②④

C.④①②

D.②①③

57.照片中，那一機組為CT simulator？



Copyright © 2010 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

B.



Copyright © 2010 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

C.



D.



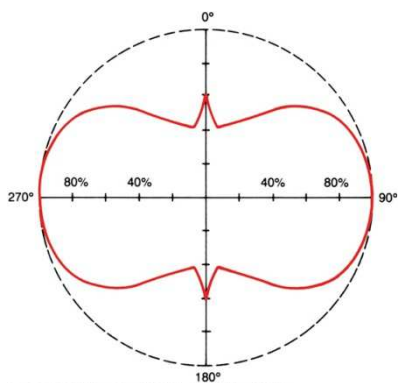
58. 有關PET/CT的敘述何者正確？

- A. PET與CT模組共用治療床組
- B. PET與CT模組共用偵檢器環
- C. PET與CT模組共用注射器組
- D. PET與CT模組共用成像軟體

59. 下列何者不是Fletcher-Suit applicators中tandems裝療管的曲度（curvature）角度？

- A. 15°
- B. 30°
- C. 45°
- D. 60°

60. 圖為何種射源所形成的矢狀面等劑量分布曲線？

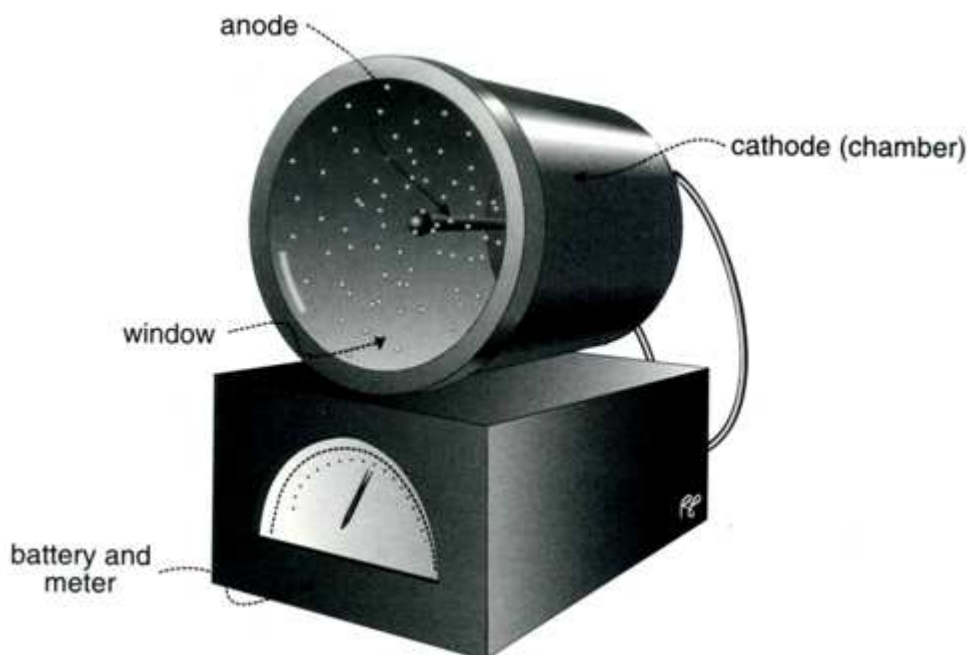


Copyright © 2010 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

- A. Ra-226（Dumbbell）
- B. I-125（Model 6711）
- C. Pd-103（seed）
- D. I-125（Model 6702）

61. supervoltage therapy所使用的能量範圍為何？

- A. 10~50 kV
B. 50~250 kV
C. 250~500 kV
D. 500~1,000 kV
62. 重粒子射束 (heavy particle beams)，可包含下列那些？①中子 ②負介子 (negative pions) ③氦 ④質子
A. 僅①③④
B. 僅②③④
C. 僅①④
D. ①②③④
63. SRS與SRT，所包含的輻射源有下列那些？①重荷電粒子 ②Co-60 ③高能X光束 ④Ir-192
A. 僅①③
B. 僅②③
C. 僅①②③
D. ①②③④
64. 用於近接治療的鐳針若破損將會釋出何氣體？
A. Rn
B. Ne
C. Kr
D. Ar
65. 模擬攝影機需至少配置幾組雷射定位燈？
A. 3組
B. 4組
C. 5組
D. 6組
66. 臨床上以甲狀腺探測器 (thyroid probe) 提供甲狀腺機能攝取率測定試驗，今某病人使用靜脈注射¹²³I測量甲狀腺之攝取量，則甲狀腺探測器需使用幾公分厚的碘化鈉晶體？若使用口服¹³¹I進行量測則需使用幾公分厚的碘化鈉晶體？
A. 0.5，0.6
B. 1，0.5
C. 0.5，2
D. 3，2
67. 有關下圖之偵檢器運作原理的敘述，下列何者正確？



- A. 在偵檢器中，兩個電極間電流的大小，提供輻射氣體之游離能力
B. 利用輻射游離氣體分子後所產生的離子對，測量其造成的瞬間小電流，可偵測游離輻射的存在
C. 游離氣體分子後產生的離子對其電子會被陰極所吸引，被游離的原子會被陽極所吸引
D. 通常測量到的電流大小與使用的電壓大小及輻射劑量成反比
68. 放射核種衰變是呈指數衰減，針對任何一原子核而言，在t時間內其衰變機率為何？（已知放射核種衰變常數為 λ ）
A. $e^{-\lambda t}$

B. $1 - e^{-\lambda t}$

C. 1

D. 0

69. 目前廣泛用於正子發射斷層掃描（PET）的晶體為下列何者？

A. CsI (TI)

B. LSO

C. NaI (TI)

D. LiCl (Eu)

70. 單光子發射電腦斷層掃描（SPECT）投影角度取樣不足時，可能會造成下列何種假影？

A. 環狀假影

B. 星狀假影

C. 條狀假影

D. 缺損假影

71. 由脈高分析儀得到之能譜，其Y軸為：

A. 光子能量

B. 光子入射位置

C. 光子數目

D. 光子入射時間

72. 由Nyquist取樣定律中可知，其最大的空間頻率應為：

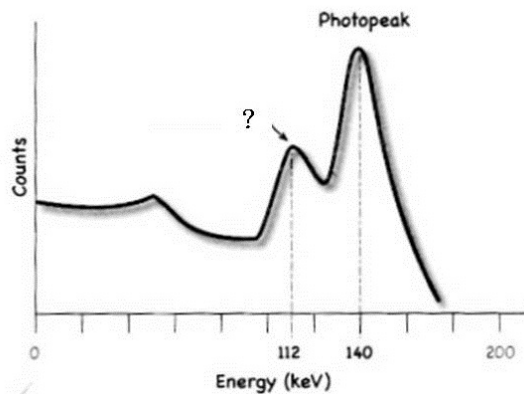
A. 0.5倍取樣頻率 (cycles / pixel)

B. 2倍取樣頻率 (cycles / pixel)

C. 1倍取樣頻率 (cycles / pixel)

D. 與取樣頻率無關

73. 下圖是^{99m}Tc射源在碘化鈉晶體之能譜（energy spectrum）分布圖，該能峰（peak）在112 keV代表什麼事



件？

A. iodine escape peak

B. backscatter peak

C. coincidence peak

D. lead X-ray peak

74. 下列那項儀器元件名稱，不會出現在閃爍攝影機（gamma camera）系統內？

A. 光電倍增管（photomultiplier tubes）

B. 脈高分析儀（pulse-height analyzer）

C. 類比數位轉換器（analog-to-digital converter）

D. 互毀偶合偵測器（annihilation coincidence detection）

75. 有關PET與SPECT的比較，下列何者錯誤？

A. PET的衰減修正（attenuation correction）比較複雜困難

B. 臨床使用上，PET的解析度（resolution）比較高

C. PET的敏感度（sensitivity）比較高

D. PET使用的同位素中，包括多個低原子序的元素

76. 正子斷層造影時， β^+ 的能量高低與空間解析度有何關係？

A. 能量越高，空間解析度越佳

B. 能量越高，空間解析度越差

C. 能量與空間解析度無關

D. 所有正子的能量都一樣

77.下列何者不是由generator產生的核種？

- A. ^{82}Rb
- B. ^{62}Cu
- C. ^{15}O
- D. $^{99\text{m}}\text{Tc}$

78.閃爍偵檢器內包括下列數個元件，當輻射進入偵檢器後，經過何途徑才被計數？①閃爍晶體 ②光陰極 ③倍極（dynode）
④陽極

- A. 加馬光子 $\xrightarrow{\text{①}}$ 可見光光子 $\xrightarrow{\text{②}}$ 電子 $\xrightarrow{\text{③}}$ n *電子 $\xrightarrow{\text{④}}$ 計數
- B. 電子 $\xrightarrow{\text{①}}$ 電子 $\xrightarrow{\text{②}}$ 電子 $\xrightarrow{\text{③}}$ n *電子 $\xrightarrow{\text{④}}$ 計數
- C. 加馬光子 $\xrightarrow{\text{①}}$ 電子 $\xrightarrow{\text{③}}$ n *電子 $\xrightarrow{\text{②}}$ n *電子 $\xrightarrow{\text{④}}$ 計數
- D. 電子 $\xrightarrow{\text{②}}$ 加馬光子 $\xrightarrow{\text{①}}$ 可見光光子 $\xrightarrow{\text{③}}$ n *光子 $\xrightarrow{\text{④}}$ 計數

79.單光子發射電腦斷層掃描（SPECT）影像重建時，所用的濾器（filter）函數中，截止頻率（cutoff frequency）越高，則重建影像會如何變化？

- A.影像邊緣越銳利，雜訊越少
- B.影像邊緣越模糊，雜訊越少
- C.影像邊緣越銳利，雜訊越多
- D.影像邊緣越模糊，雜訊越多

80.下列何者不屬於low-pass filter？

- A.Hann filter
- B.Butterworth filter
- C.Ramp filter
- D.Parzen filter