

102年第二次專門職業及技術人員高等考試牙醫師考試分試考試、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：3308

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

1. CT檢查若選擇切片厚度為5 mm，影像重建（image reconstruction）區的直徑（或稱field of view 大小）為36 cm，影像矩陣為1024×1024，則最佳空間解析度（lp/mm）為何？
A. 0.1
B. 1.43
C. 2.9
D. 10.2
2. 下列何者是用來量化X光影像系統的解析度（resolution）？
A. ROC Curve
B. modulation transfer function
C. H & D Curve
D. contrast-detail curve
3. 下列何者不是形容最大強度投影（maximum intensity projection; MIP）？
A. MIP重組影像是在數據組中選擇有最高CT值的像素
B. 被廣泛應用於CT血管攝影
C. 只使用了10%的3D數據點，結果形成一個非常高對比的3D
D. 是複雜的3D影像，可看到血管深度
4. 多切片螺旋式電腦斷層攝影，當螺距比（spiral pitch ratio）為2.0：1時，其與傳統的電腦斷層攝影的截面靈敏度側圖（section sensitivity profile；SSP）的半高全寬（full width at half maximum；FWHM）相比（z軸）共增加了多少%？
A. 10%
B. 20%
C. 30%
D. 40%
5. CR（computed radiography）的影像接收器（image receptor）所使用的材質為含鎔（europium）的氟鹵化鋇（barium fluorohalide：BaFBr或BaFI）晶體，此晶體又稱為儲存螢光體（storage phosphor），儲存的功效來自下列何者？
A. Ba
B. F
C. Eu
D. Br或I
6. 根據Ehsan Samei所提出的數位放射攝影（digital radiography）系統辨識法，若想採用直接數位放射攝影（direct DR）模式，則下列何者適合作為捕捉元件（capture element）？
A. gadolinium oxysulfide（GdOS）
B. amorphous selenium（a-Se）
C. cesium iodide（CsI）
D. photostimulable phosphor
7. 乳房攝影採用螢光屏—底片（screen-film）系統的線性擴散函數（line spread function）的寬度最大，若採用非結晶硒（a-Se）的數位乳房攝影（digital mammography）其寬度最小，但兩者的空間解析度（spatial resolution）卻分別為15 lp/mm與5 lp/mm，其主要原因為何？
A. a-Se系統所搭配的X光管焦斑（focal spot）過大，焦斑模糊（focal-spot blur）效應較為顯著
B. 影像矩陣（image matrix）的畫素大小（pixel size）受到限制
C. a-Se系統的SOD（source-to-object distance）與OID（object-to-image receptor distance）值受到限制
D. a-Se系統的動態範圍（dynamic range）受到限制
8. 數位透視（digital fluoroscopy）中interrogation time是指下列何者？
A. 整個檢查時間
B. X光的總曝露時間（exposure time）
C. X光管電源啟動（switch on）並且到達所選擇的條件（kVp與mA）所需要的時間
D. X光管電源關閉（switch off）所需的時間
9. 利用影像增強管的數位X光透視攝影，其X光管的高壓產生器宜操作於何條件下？

- A.高電壓，低電流
 - B.低電壓，高電流
 - C.脈衝型態的高電壓，高電流
 - D.脈衝型態的高電壓，低電流
- 10.數位透視攝影系統中所使用之電荷耦合元件（charge-coupled device）需透過下列何種裝置與影像增強器達到光學偶合？
- A. Automatic exposure control（AEC）
 - B. Optical filter
 - C. Automatic brightness stabilization（ABS）
 - D. Imaging plate
- 11.單相全波整流X光機，其管電流錶的接法為何？
- A.在下降變壓器次級線圈中點串聯
 - B.在下降變壓器次級線圈中點並聯
 - C.在上升變壓器次級線圈中點，經整流後並聯
 - D.在上升變壓器次級線圈中點，經整流後串聯
- 12.使用聚焦柵板（focused grid），有時會將應穿透的X射線發生柵切除（grid cutoff）的現象。其原因不包括下列何者？
- A.柵板隨X光機本身的移動
 - B.聚焦柵板上下方向的倒置
 - C.X光源橫向偏離了聚焦柵板的焦點中心
 - D.X光源與聚焦柵板的距離未在焦點中心上
- 13.使用高速的增感屏與X光片組合能使病患劑量降低，主要原因是降低了：
- A.kVp值
 - B.mAs值
 - C.柵比（grid ratio）
 - D.焦點尺寸
- 14.血管攝影（angiography）會受幾何因素影響，下列何種方法會增加血管影像放大及焦斑模糊的現象？
- A.增加照射時間
 - B.空氣間隔法（air-gap technique）
 - C.減少OID（object-to-image receptor distance）
 - D.增加對比劑濃度
- 15.數位減贅血管攝影（DSA）中，因影像動態範圍（dynamic range）過大而產生部分區域呈現飽和現象，可用下列何種方式得以改善？
- A.衰減補償濾器
 - B.L緣濾器
 - C.線形柵板
 - D.K緣濾器
- 16.kVp對X光管X光射出量的影響循何種數學關係？
- A.一次方正比例關係
 - B.二次方正比例關係
 - C.一次方反比例關係
 - D.二次方反比例關係
- 17.下列那一種CT（computed tomography），X光球管焦斑（focal spot）到每一個偵測器的距離均相等？
- A.rotate/rotate, fan beam
 - B.rotate/stationary, fan beam
 - C.translate/rotate, fan beam
 - D.EB（electron beam）CT
- 18.第五代CT又稱為超快速CT，對於其掃描機台（gantry）主要結構與掃描方式，下列的敘述何者正確？
- A.單光束且平移旋轉
 - B.磁場控制電子方向與固定式鎢環靶作用
 - C.扇形射束與偵測器同時旋轉
 - D.多重平行光束與平移旋轉式
- 19.現今CT一般使用閃爍晶體/光二極體（scintillation crystal/photodiode）做為偵測器元件，下述何者會將可見光轉成電子訊號？
- A.photodiode

B.scintillation crystal

C.NaI

D.collimator

20.下列何者不會影響CT影像的雜訊？

A.kVp

B.像素大小 (pixel size)

C.掃描的距離 (scan distance)

D.偵檢器的效率 (detector efficiency)

21.旋轉陽極X光機在開機操作中，若陽極靶沒有旋轉，將會發生：

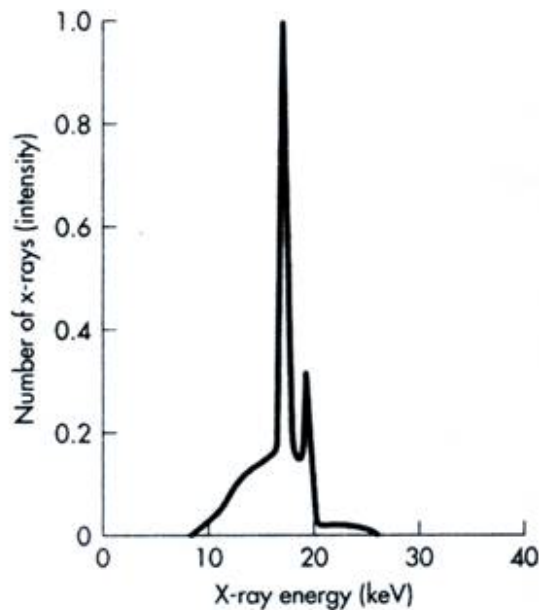
A.玻璃外殼破裂

B.陽極表面會有融熔現象

C.管電壓值迅速上升

D.陽極凸出

22.下圖為一組乳房攝影 (mammography) 所使用的放射線能譜 (energy spectrum)，請分析此乳房攝影之標靶是使用何者材質？



A.鎢 (W, tungsten)

B.鈹 (Be, beryllium)

C.銠 (Rh, rhodium)

D.鉬 (Mo, molybdenum)

23.乳房攝影 (mammography) 之X光管電壓通常操作在多少範圍內？

A.20—35 kVp

B.40—55 kVp

C.60—75 kVp

D.80—95 kVp

24.以銠 (rhodium, Rh) 靶為X光管中陽極靶時，可產生兩種特性X光能量，適用於提高軟組織（如乳房）影像之對比度，請問兩種特性X光能量個別為下列何者？

A.17.5 keV, 19.6 keV

B.19.6 keV, 20.2 keV

C.20.2 keV, 22.7 keV

D.17.5 keV, 22.7 keV

25.乳房攝影主要是使用X光之下列何種特性成像？

A.特性輻射 (characteristic X-ray)

B.制動輻射 (bremsstrahlung X-ray)

C.鄂惹電子 (Auger electron)

D.δ-ray

26.下列有關CT掃描的敘述，何者正確？

A.劑量越高，訊雜比越小

B.螺距比 (pitch) 越高，劑量越大

C.mAs越大，劑量越高

- D.X光機頭轉速越快，劑量越高
- 27.下列那一種濾器（filter）常應用於電腦斷層掃描中以降低X光之強度？
- A.K-edge filter
 - B.aluminum added filter
 - C.Bow-tie filter
 - D.wedge filter
- 28.能量減贅（energy subtraction）血管攝影的成像主要是根據：
- A.K緣吸收（K-absorption edge）效應
 - B.顯影劑隨時間的變化
 - C.改變mA產生不同的X光通量（flux）
 - D.使用不同的顯影劑
- 29.X光機攝像用150 mAs曝露時，相當於多少個電子撞擊在陽極的靶上？
- A. 9.4×10^{17}
 - B. 1.5×10^{16}
 - C. 4.9×10^{18}
 - D. 1.5×10^{18}
- 30.對於X光曝露控制而言，毫安培秒計時器（mAs timers）通常使用在下列何種電源產生器的影像系統？
- A.電容放電式產生器（capacitor discharge generator）
 - B.高頻產生器（high frequency generator）
 - C.全波整流（full wave rectifier）
 - D.三相六脈衝（three-phase six-pulse）
- 31.聲音在下列何種介質中其聲速最小？
- A.水
 - B.脂肪
 - C.骨
 - D.空氣
- 32.改善超音波軸向解析度（axial resolution），可經由下列何種方式達成？
- A.增加空間脈衝長度（spatial pulse length, SPL）
 - B.增加脈衝循環數（the number of cycles in the pulse）
 - C.增加頻率（frequency）
 - D.增加波長（wavelength）
- 33.下列何種資訊無法經由臨床使用之都卜勒超音波（Doppler ultrasound）儀獲得？
- A.是否為紊流（turbulent flow）
 - B.血流流動方向
 - C.血流流動快慢
 - D.血流溫度
- 34.下列那個都卜勒角度（Doppler angle），會造成超音波都卜勒位移（Doppler shift）為零？
- A. 30°
 - B. 45°
 - C. 60°
 - D. 90°
- 35.根據美國食品藥物管理局（FDA）510(k)的規範，診斷超音波胎兒聲壓強度 I_{SPTA} 的上限值是：
- A. 94 mW/cm^2
 - B. 20 mW/cm^2
 - C. 730 mW/cm^2
 - D. 17 mW/cm^2
- 36.下列何種資訊是都卜勒超音波量測無法提供？
- A.有無血流（presence of flow）
 - B.流動方向（direction of flow）
 - C.血流特性（character of flow）
 - D.腫瘤組織軟硬（softness of tumor）
- 37.超音波分貝（dB）參數主要是用來描述下列何種物理量之衰減？
- A.功率
 - B.強度
 - C.能量
 - D.壓力
- 38.有關超音波換能器上的阻尼材料（damping material）的敘述，下列何者正確？

- A. 阻尼材料主要的作用是改善影像解析度
B. 阻尼材料是位於換能器靠近接觸病人的正面
C. 阻尼材料可增加壓電元件對回波的靈敏度
D. 阻尼材料可增加每一脈衝的循環數
39. 磁共振影射頻輻射的比吸收率（specific absorption rate, SAR），依據美國食品藥物管理局（FDA）的規定（2003或2004年），對於軀幹每公斤組織的限值為：
- A. 4 W/kg
B. 3 W/kg
C. 8 W/kg
D. 12 W/kg
40. 對於懷孕的病人進行磁共振造影，下列安全考量何者較不正確？
- A. 對電磁場效應較為敏感的懷孕期間為第四至六個月
B. 當使用超音波檢查無法達到適當的診斷時，可建議使用磁共振造影
C. 磁共振造影已應用於檢查許多母體內的胎兒
D. 磁共振造影顯影劑可能通過胎盤進入羊水內
41. 磁共振造影時，在病人手指上夾一光感應器的主要用意何在？
- A. 測得呼吸訊號
B. 測得微血管的脈動訊號
C. 給病人光的刺激
D. 幫助病人緩和情緒
42. 下列關於磁共振造影中切面選擇（slice selection）的敘述，何者錯誤？
- A. 切面選擇梯度常和激發射頻一起開啓
B. 若其它參數固定，切面厚度和射頻頻寬成正比。
C. 若其它參數固定，切面厚度和切面選擇梯度大小成反比
D. 切面選擇梯度加在z軸（superior-inferior方向）可激發冠狀切面
43. 下列關於何種磁鐵可用來製造臨床磁共振造影儀的敘述，何者正確？
- A. 只有超導電磁鐵
B. 只有永久磁鐵及超導電磁鐵
C. 只有電阻式磁鐵及超導電磁鐵
D. 永久磁鐵、電阻式磁鐵及超導電磁鐵皆可
44. 下列關於回聲平面造影（echo planar imaging, EPI）的敘述，何者錯誤？
- A. 梯度的 duty cycle 小於傳統自旋回聲（spin echo）
B. 扭轉速率（slew rate）大於傳統自旋回聲（spin echo）
C. 產生的噪音大於傳統自旋回聲（spin echo）
D. 掃描時間比傳統自旋回聲短（spin echo）
45. 下列關於磁共振掃描儀雜散磁場（fringe field）的敘述，何者錯誤？
- A. 為了安全起見，裝有心律調整器（pacemaker）的民眾不要進入雜散磁場大於5 G的區域
B. 使用主動屏蔽（active shielding）的掃描儀尺寸比使用被動屏蔽（passive shielding）的小
C. 被動屏蔽（passive shielding）是使用補墊線圈（shimming coil）來減少雜散磁場
D. 使用主動屏蔽（active shielding）的掃描儀重量比使用被動屏蔽（passive shielding）的小
46. 磁共振造影自旋回聲（spin echo）和梯度回聲（gradient echo）脈衝序列相比較，則下列敘述何者正確？
- A. 梯度回聲有 180° RF
B. 梯度回聲的偏向角（flip angle）通常不等於 90°
C. 自旋回聲的SAR較梯度回聲小
D. 自旋回聲的磁化率效應（magnetic susceptibility effect）較大
47. 回音平面造影（EPI）需要高速梯度系統（high-speed gradient systems），下列關於高速梯度系統的敘述，何者錯誤？
- A. 有大的梯度振幅
B. 有短的上升時間
C. 有大的扭轉速率（slew rate）
D. 在掃描時所產生的噪音很小
48. 磁共振造影中，若沒有好的射頻（RF）屏蔽，會產生下列何種假影？
- A. 反摺假影（aliasing artifact）
B. 截斷假影（truncation artifact）
C. 拉鍊假影（zipper artifact）
D. 陰影假影（shadowing artifact）
49. 下列關於單體素（single voxel）磁共振能譜（MRS）stimulated echo acquisition mode

- (STEAM)及pointed resolved spectroscopy spin echo mode (PRESS)的敘述，何者正確？
- A.在每一個TR中，STEAM有3個頻率編碼梯度，PRESS有1個頻率編碼梯度
 - B.在每一個TR中，STEAM有2個頻率編碼梯度，PRESS也有2個頻率編碼梯度
 - C.在每一個TR中，STEAM有1個頻率編碼梯度，PRESS有3個頻率編碼梯度
 - D.在每一個TR中，STEAM和PRESS均沒有頻率編碼梯度
- 50.一般臨床磁共振造影儀皆附有一體線圈 (body coil)，是放射師無法任意拆卸的，此線圈：
- A.僅可發射射頻輻射
 - B.僅可接收射頻輻射
 - C.可發射及接收射頻輻射
 - D.所有射頻線圈皆可輕易拆卸
- 51.下列有關中子的敘述，何者正確？
- A.中子帶有一個電子
 - B.中子和鉛碰撞，不會損失能量
 - C.由於脂肪中氫的含量高，所以與中子碰撞時，其輻射吸收劑量比肌肉高
 - D.中子和物質不會產生任何作用
- 52.一般放射腫瘤部門模型室用熱絲切割保力龍所產生的蒸汽 (foam cutting fumes) 所含的有害物質不含下列何者？
- A.氯甲烷 (methyl chloride)
 - B.苯乙烯 (styrene)
 - C.二氯二氟代甲烷 (freon)
 - D.戴奧辛 (dioxin)
- 53.虛擬模擬攝影所使用的斷層掃描機與診斷部門所使用斷層掃描機的不同處為何？
- A.診斷斷層掃描可用螺旋式掃描技術，虛擬模擬攝影僅能用剖面式斷層掃描技術
 - B.診斷斷層掃描可選擇不同能量的X光源，虛擬模擬斷層掃描僅能使用固定能量的X光源
 - C.虛擬模擬斷層掃描不能改變切片厚度，診斷斷層掃描則可以改變切片厚度
 - D.虛擬模擬斷層掃描有多組雷射定位裝置，診斷斷層掃描有一組雷射定位裝置
- 54.下列有關電子治療的敘述，何者錯誤？
- A.常用的電子能量為 > 20 MeV
 - B.適用於 < 5 cm 深度的腫瘤治療
 - C.治療時，在腫瘤後面，可以得到急速下降的劑量分佈
 - D.在表皮腫瘤治療，電子射束比X光或近接治療可以得到更均勻的劑量分佈
- 55.有關質子射束敘述，下列何者錯誤？
- A.energy degrader 是利用低原子序材質製成
 - B.散射薄片是利用低原子序材質製成
 - C.質子在高原子序的介質中，散射角度較大
 - D.質子射束的質量阻擋本領在低原子序介質中比在高原子序介質中大
- 56.下列有關同步加速器 (synchrotron) 用來加速質子的敘述，何者錯誤？
- A.所加速的質子能量不是固定
 - B.可用來加速電子
 - C.不需要energy degrader，即可產生SOBP (spread-out Bragg peak) 射束
 - D.需要施加固定的磁場
- 57.典型的淺表治療 (superficial therapy) 機器之半值層 (half-value layer, HVL) 厚度為何？
- A.1 mm 鋁以下
 - B.1.0—8.0 mm 鋁
 - C.1.0—8.0 mm 銅
 - D.10 mm 銅
- 58.下列何者不是直線加速器監測游離腔的主要功能？
- A.監測輸出劑量率
 - B.監測腫瘤劑量
 - C.監測累積劑量
 - D.監測劑量對稱性
- 59.相較於¹³⁷Cs射源，⁶⁰Co射源更適用於臨床放射治療應用，其主要原因不包括下列何者？
- A.更容易取得
 - B.比活度較高
 - C.光子能量較高
 - D.單位活度光子輸出較高
- 60.測量Co-60光子劑量時，為達電子平衡，套管游離腔 (thimble chamber) 的腔壁厚度需約多少 mm？

A.0.1

B.0.5

C.1

D.5

61.使用自由空氣游離腔不需考慮下列何種修正因子？

A.空氣衰減

B.離子再結合

C.氣溫

D.增建因素

62.套管游離腔（thimble chamber）的腔壁（chamber wall）原子序：

A.愈大愈好

B.愈小愈好

C.愈接近空氣愈好

D.不需考慮

63.游離腔的校正應遵循下列何種標準？

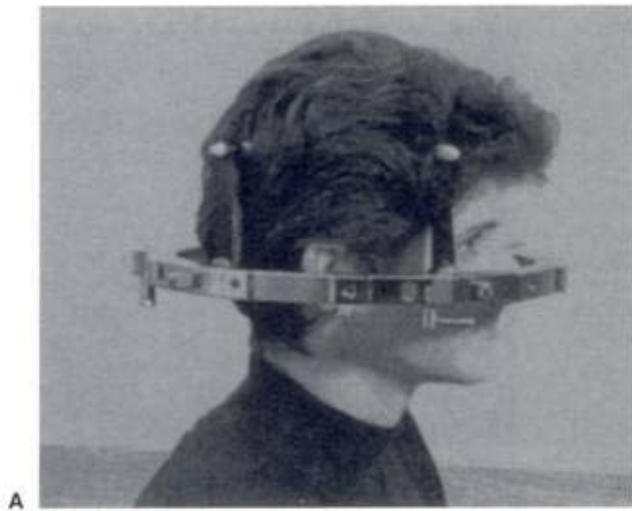
A.放射師公會標準

B.放射治療師公會標準

C.地方標準

D.國家標準

64.下圖中，病患頭部所戴頭架適用於下列何種療法？



A.強度調控放射治療（IMRT）

B.立體定位放射手術（stereotactic radiosurgery）

C.口腔癌追加（boost）治療

D.舌癌追加（boost）治療

65.下列何種裝置可以提供骨盆腔照射時降低小腸照射比例之用？

A.shoulder retractor

B.light weight slant board

C.overhead arm positioner

D.belly board

66.下列何種設備可用於製作3D組織補償器（3D compensator）？

A.Moiré camera

B.brachytherapy system

C.simulator

D.CT simulator

67.最早用於近接治療的放射核種為：

A. ^{60}Co

B. ^{137}Cs

C. ^{226}Ra

D. ^{192}Ir

68.下列何種近接放射治療植入技術主要是藉由排列數根長的線射源以達到大體積治療之目的？

A.the Paterson-Parker system

B.the Quimby system

C.the computer system

D.the Paris system

69.置入子宮內施行近接治療的裝療器(applicator)爲：

- A.vaginal mold
- B.tandem
- C.ovid
- D.ring

70.下列那一個近接治療射源的平均光子能量最大？

- A.Ir-192
- B.Au-198
- C.I-125
- D.Pd-103

71.下列有關電子射束治療中的遮蔽物（shielding）的敘述，何者錯誤？

- A.當照野因遮蔽物的阻擋而變小時，劑量率也變小
- B.遮蔽物所造成的背散射（backscatter），會隨電子能量的減少而增加
- C.用在內部器官時，電子的背散射（backscatter）會增加遮蔽物旁的組織劑量
- D.它主要是由鋁製成

72. π 粒子的質量是電子的多少倍？

- A.105
- B.137
- C.273
- D.511

73.濾波反投影法中，Ramp filter對雜訊成分的影響爲何？

- A.高頻成分增加比較多
- B.低頻成分增加比較多
- C.影響一樣大
- D.沒有影響

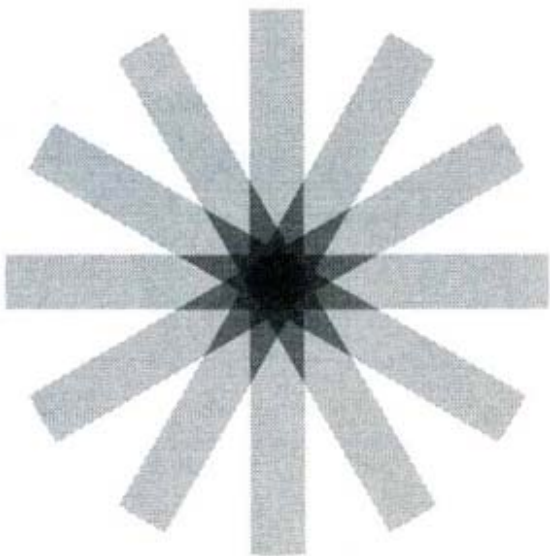
74.下列何者爲Tc-99m在體內衰減的主要原因？①光電吸收 ②康普吞散射 ③成對發生

- A.①②③
- B.僅①③
- C.僅①
- D.僅①②

75.偵檢器記錄的計數數目，佔所有器官發射出來的光子數目的比例是：

- A.整體效率（overall efficiency）
- B.幾何效率（geometric efficiency）
- C.內在效率（intrinsic efficiency）
- D.良幾何效率（good-geometric efficiency）

76.SPECT的影像重組方法主要是利用反投影法（backprojection），此種影像處理方式易產生星狀假影（star artifact）（如圖），可藉由下列何種方法來改善？



- A.增加軟組織的密度（density）
- B.增加投影及反投影的投影量（angular sampling）
- C.移除濾波器（filter）的使用

D.減少反投影的角度（angle）

77.下列有關正子發射斷層掃描（PET）使用的放射核種之敘述，何者錯誤？

- A.富含質子的低原子序同位素，母核與子核能量差必須大於等於1.022 MeV，較有利於發生正子放射反應
- B.常見的正子放射核種是利用反應爐核分裂反應或迴旋加速器製造而成
- C.所使用的核種具有較短的半衰期
- D.常見的正子放射核種價格較昂貴

78.單光子發射電腦斷層掃描（SPECT）的step-and-shoot模式中，資料收集是發生在：

- A.切面固定，在各個投影角度停頓時收集
- B.切面固定，持續旋轉不停頓的收集
- C.切面固定，在各個投影角度和旋轉時都收集
- D.切面不固定，螺旋式旋轉不停頓的收集

79.光電倍增管的訊號被傳送到放大器（amplifier）處理前，必須先經過下列何者？

- A.等化器
- B.衰減器
- C.壓縮器
- D.前置放大器

80.下列何種準直儀可以用來形成一個放大的影像？

- A.平行孔（parallel hole）
- B.發散孔（diverging hole）
- C.會聚孔（converging hole）
- D.斜孔（slant hole）