

《放射線器材學》

- (C) 1 X 光管中空間電荷效應 (space charge effect) 對管電流 (tube current) 而言，則下列敘述何者正確？
- (A) 有加強作用
 - (B) 沒有影響
 - (C) 有抑制作用
 - (D) 僅對乳房攝影之X 光機有加強作用
- (A) 2 胸部X 光影像視野FOV (field of view) 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
- (A) 3 針對密度差異很小的軟組織，為使影像能獲得較佳的效果，應使軟組織對X 光吸收的差別達到最大。因此應採用下列何者？
- (A) 低kVp X 光射束
 - (B) 最佳的mAs 值
 - (C) 高kVp X 光射束
 - (D) 選用與X 光片匹配的螢光增感屏
- (B) 4 單相全波整流 (single-phase, full-wave-rectified circuit) 的X 光機整流電路裡，需有多少個整流管或二極體來組合？
- (A) 2
 - (B) 4
 - (C) 6
 - (D) 8
- (C) 5 下列有關柵頻率 (grid frequency) 的敘述，何者正確？
- (A) 一般為每公分有100 ~ 150 鉛條數
 - (B) 等於 $\frac{1 \text{ cm}}{(T D) \mu\text{m}/\text{pair}}$ ；其中T 為鉛條寬度，D 為兩鉛條間距
 - (C) 會影響影像之對比
 - (D) 不會影響病患輻射劑量
- (A) 6 若陽極靶角度為30°，且電子與陽極靶作用面積長為4 mm，寬為2 mm，求所產生之X 光有效焦點面積 (effective focal spot size) 為多少mm²？

- (A)4
(B)2
(C)1
(D)0.5
- (C) 7 X 光管功能衰減至無法繼續使用，其最常見的原因為：
(A)燈絲燒毀
(B)燈絲的電子釋出效率過低
(C)鎢蒸發沉積在X 光管內各部位
(D)靶極熔損
- (B) 8 X 光機操作於75 kVp，100 mAs，其固定濾屏為0.6 mm 鋁，另外加鋁濾屏2.2 mm。已知X 光射束品質的半值層厚度為3.2 mm 鋁。在X 光源至攝像距離100 cm 處測得曝露為350 mR（毫侖琴），試問若降低曝露為175 mR 時，則須另加鋁濾屏的厚度為何？
(A)2.8 mm
(B)3.2 mm
(C)3.8 mm
(D)6.0 mm
- (C) 9 一個光柵（grid）係由30 μ m 寬鉛條與300 μ m 間隙（interspace）組合而成，試計算此光柵的柵頻率（grid frequency）為多少lines/cm？
(A)24.3
(B)28.6
(C)30.3
(D)32.4
- (C) 10 若攝影時產生散射程度較為嚴重，一般會選擇下列何種光柵（grid）？
(A)平行柵（parallel grid）
(B)聚焦柵（focused grid）
(C)十字柵（crossed grid）
(D)活動柵（moving grid）
- (D) 11 數位放射攝影，若影像接收器採用amorphous selenium（a - Se）+ TFT（thin-film transistor），則其影像的形成過程為何？
(A)此接收器可將X 光轉換成可見光，再藉由a-Se 轉為電子式潛像
(B)此接收器藉由a-Se 將X 光轉換成可見光，再加接光電倍增管（photomultiplier tube）形成電子式潛像
(C)必須先加接螢光屏（fluorescent screen）將X 光轉為可見光，再經由a-Se 轉為電子式潛像

- (D)X 光直接在a-Se 內產生電子電洞對 (electron-hole pairs)，形成電子式潛像
- (B) 12 若一4 MHz 超音波，在皮膚表面的強度 (intensity) 為10 mW/cm²，經5 cm 軟組織 (soft tissue) 後，其強度變為多少？
- (A)5 mW/cm²
(B)1 mW/cm²
(C)3 mW/cm²
(D)2 mW/cm²
- (D) 13 血管攝影 (angiography) 所使用的X 光機，影像增強管 (image-intensifier tube) 在連接電視攝影機或電荷耦合元件CCD (charge-coupled device) 時，可採用光纖或是光學透鏡系統 (lens system)，下列有關這兩者相互比較的敘述何者錯誤？
- (A)兩種連接方式中，採用光纖模式時影像增強管的移動操作較為容易
(B)使用光學透鏡系統時，容易因為透鏡與相關鏡片擺放位置不準確造成影像模糊
(C)兩者均可使用cassette-loaded spot film 作為輔助設備
(D)兩者均可使用cine camera 與spot-film camera 作為輔助設備
- (A) 14 若X 光乳房攝影使用片匣作為影像接收器時，為了提高空間解析度，片匣內底片與增感屏的擺放方式應為何？
- (A)病人→底片基底→底片乳劑→增感屏螢光層→增感屏基底
(B)病人→增感屏基底→增感屏螢光層→底片基底→底片乳劑
(C)病人→增感屏基底→增感屏螢光層→底片乳劑→底片基底
(D)病人→增感屏基底→增感屏螢光層→底片乳劑→底片基底→增感屏螢光層→增感屏基底
- (D) 15 數位透視DF (digital fluoroscopy) 可使用電荷耦合元件CCD (charge-coupled device) 或是電視攝影機 (TV camera)，下列相關敘述何者錯誤？
- (A)電視攝影機會產生空間失真 (spatial distortion)，電荷耦合元件不會
(B)電荷耦合元件所產生的電子雜訊 (electronic noise) 低於電視攝影機
(C)電荷耦合元件有較佳的對比解析度 (contrast resolution)
(D)兩者均會受磁場的影響，需預作防範
- (C) 16 電腦放射攝影CR (computed radiography) 的影像接收器PSP (photostimulable phosphor) 與傳統X光片匣 (cassette) 相較，則下列敘述何者錯誤？
- (A)PSP 的對比解析度 (contrast resolution) 優於X 光片匣
(B)PSP 無曝光過度或曝光不足的困擾
(C)PSP 的空間解析度 (spatial resolution) 優於X 光片匣
(D)PSP 的動態範圍 (dynamic range) 優於X 光片匣
- (D) 17 12-bit 的DR 影像，可顯示的灰階階數為多少？
- (A)32 (B)256 (C)1024 (D)4096
- (D) 18 乳房攝影 (mammography) X 光管產生低能量X 光，為避免X 光產生明顯衰減現象，X

光管窗材質的選擇以下列何者較理想？

(A)lead (B)plastics (C)silicone (D)beryllium

(C) 19 放大乳房攝影術 (magnification mammography) 常用下列何種方法來降低散射？

(A)鉬濾器(B)銻濾器(C)空氣間隔法(D)鋁濾器

(B) 20 CT 影像品質項目中，下列何者常以MTF (modulation transfer function) 做表達？

(A)線性 (linearity) (B)空間解析度 (spatial resolution)

(C)雜訊 (noise) (D)病人劑量

(A) 21 下列那一種CT 影像重建 (image reconstruction) 法，是將矩陣每一個單元給予相同值，然後與各個投射路徑的投射值相比較並作校正，不斷地重複此過程直到矩陣內的值符合所有的測量值？

(A)疊代法 (iterative method) (B)反投影法 (back-projection)

(C)濾波反投影法 (filtered back-projection) (D)傅利葉轉換 (Fourier transformation)

(B) 22 若多切片CT (multislice CT) 的多行偵測器陣列 (multidetector array)，共有16 行偵測器，每一行的寬均為1.25 mm，X 光管每旋轉一圈病床前進8 mm，如果X 光每次投射同時取4 張切片，當beampitch 值設為0.8 時，每一張切片的厚度為何？

(A)1.25 mm (B)2.50 mm (C)3.75 mm (D)5.00 mm

(C) 23 將CT 與PET (positron emission tomography) 兩種掃描器結合成一體，此結合體一般以PET/CT 表示，下列有關PET/CT 的敘述何者錯誤？

(A)PET/CT 在作CT 影像與PET 影像的融合 (image fusion) 時，藉由病床的機械定位，可減少影像對位困擾 (registration problem)

(B)CT 掃描數據屬於穿透式數據 (transmission data)，PET 掃描數據屬於放射式數據 (emission data)

(C)CT 掃描數據可提供相關解剖訊息給PET 影像，且CT 掃描數據可直接用來對PET 數據作衰減校正 (attenuation correction)

(D)進行CT 的X 光掃描時，若要求病人閉住呼吸，則融合的影像容易產生呼吸假影 (breathing artifact)

(B) 24 多切片CT (multislice CT) 中，切片厚度與偵測器行數的關係由下列那一個系統負責控制？

(A)reconstruction algorithm

(B)data acquisition system

(C)back-projection processor

(D)convolution processor

(C) 25 下列何者是2 MHz 之偶諧頻 (even harmonics) ？

(A)1, 3, 5 MHz

(B)2, 4, 6 MHz

【版權所有，重製必究！】

- (C) 4, 8, 12 MHz
(D) 10, 12, 14 MHz
- (B) 26 超音波的空間脈衝長度 (spatial pulse length, SPL) 是：
- (A) 傳遞速度 (propagation speed) \div 頻率 (frequency)
(B) 脈衝循環數 (number of cycles in the pulse) \times 波長 (wavelength)
(C) 脈衝循環數 (number of cycles in the pulse) \times 責任因子 (duty factor, DF) \times 波長 (wavelength)
(D) 責任因子 (duty factor, DF) \times 波長 (wavelength)
- (A) 27 超音波水診器 (hydrophone) 的校正關係式是：
- (A) 電壓 (voltage) 與聲壓 (acoustic pressure) 關係
(B) 密度 (density) 與溫度 (temperature) 關係
(C) 速度 (velocity) 與聲壓 (acoustic pressure) 關係
(D) 加速度 (acceleration) 與聲壓 (acoustic pressure) 關係
- (D) 28 下列何者不是都卜勒位移 (Doppler shift) 之主要影響因子？
- (A) 都卜勒角度 (Doppler angle)
(B) 工作頻率 (operating frequency)
(C) 反射物速度 (reflector speed or scatter speed)
(D) 振幅 (amplitude)
- (C) 29 超音波穿越不同組織界面會產生入射波和反射波，請問聲阻抗 (Acoustic impedance) 的定義為何？
- (A) 介質中音速 \div 頻率
(B) 介質中音速 \div 波長
(C) 介質密度 \times 介質中音速
(D) 介質密度 \div 介質中音速
- (B) 30 一超音波掃描器掃描最大深度為 12 cm 且有四個聚焦數，則 120 條掃描線 (scan lines) 每秒影像的畫面數 (frame rate) 約為多少？
- (A) 10.3
(B) 13.3
(C) 23.3
(D) 33.3
- (C) 31 一超音波回波訊號功率為 0.01 mW，經放大器 (amplifier) 後功率放大為 10 mW，則其功率放大器放大增益 (gain) 為何？
- (A) 1000 dB
(B) 3 dB
(C) 30 dB

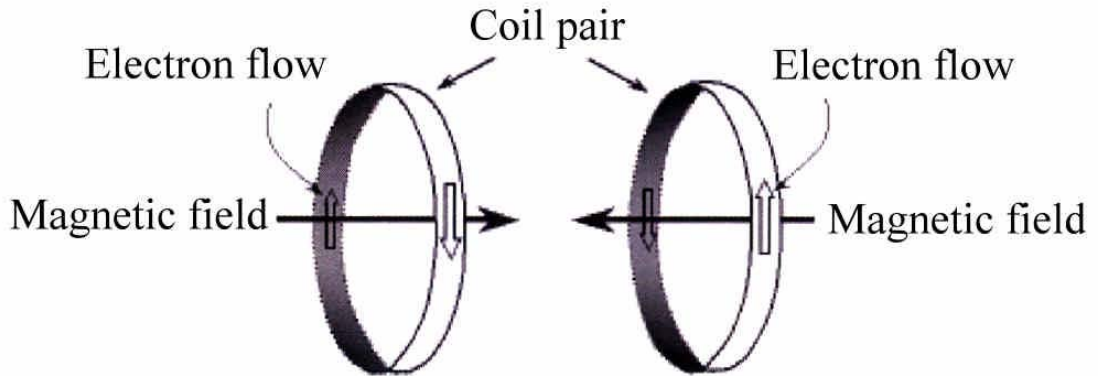
【版權所有，重製必究！】

- (D)60 dB
- (D) 32 工作頻率 (operating frequency) 為4 MHz，待測血流流速為15.4 cm/s，都卜勒角度 (Doppler angle) 為零度，則超音波都卜勒位移 (Doppler shift) 約為多少kHz？
- (A)0.2
(B)0.4
(C)0.6
(D)0.8
- (A) 33 下列何者不是磁振造影中平行造影 (parallel imaging) 技術所必須？
- (A)超快扭轉速率 (slew rate) 的梯度線圈
(B)多通道的接收器 (multi-channel receiver)
(C)多單元 (multi-element) 的射頻接收線圈
(D)特殊的影像重建軟體
- (B) 34 磁振造影室裝有氧氣監測器，其目的為檢測下列何者？
- (A)氧氣供應閥損壞
(B)磁體淬熄 (quench)
(C)射頻線圈導線短路
(D)麻醉氣體洩露
- (D) 35 關於磁振頻譜 (MRS) RF 訊號的接收，下列敘述何者正確？
- (A)RF 訊號的接收和頻率編碼梯度一起啟動
(B)RF 訊號的接收和相位編碼梯度一起啟動
(C)RF 訊號的接收和切面選擇梯度一起啟動
(D)RF 訊號的接收不需要和任何梯度一起啟動
- (D) 36 下列關於磁振造影中SAR (specific absorption rate) 的敘述，何者錯誤？
- (A)作為射頻所產生熱效應的指標
(B)脈衝序列中，越多180°射頻，SAR 越高
(C)正確輸入病人體重是很重要的
(D)單位為J/s
- (B) 37 在磁振造影時，下列那一個選項內的硬體特性對人體加熱的影響最大？
- (A)主磁場、梯度線圈
(B)主磁場、射頻發射線圈
(C)主磁場、射頻接收線圈
(D)梯度線圈、射頻發射線圈
- (C) 38 磁振造影傳統自旋回聲 (conventional spin echo) 脈衝序列中，若在一個TR 內選擇4 個切面，每個切面有2 個回聲 (echo)，則在一個TR 內，有幾個相位編碼梯度？
- (A)1

- (B)2
(C)4
(D)8
- (C) 39 磁振造影中，互激假影（cross excitation 或cross-talk）的產生，是因為：
(A)沒有好的射頻（RF）屏蔽
(B)沒有好的主磁場屏蔽
(C)在頻率空間（frequency domain）中，RF 的波形不是理想方波
(D)在時間空間（time domain）中，RF 的波形不是理想方波
- (B) 40 磁振造影中，當一射頻脈衝由 90° 增加至 180° 時，若脈衝時間不變，則其所產生之功率有何變化？
(A)增加為兩倍
(B)增加為四倍
(C)減少為二分之一
(D)減少為四分之一
- (C) 41 在磁振造影中，結合數個線圈與數個接受器（receiver），以增加造影視野（field of view）的技術稱為：
(A)平行造影（parallel imaging）
(B)正交偵測（quadrature detection）
(C)相位陣列（phase array）
(D)螺旋造影（spiral imaging）
- (B) 42 梯度磁場使得磁場強度大小隨空間位置成線性變化，相對於中心點（magnet center），一側的梯度磁場和主磁場同向，另一側的梯度磁場和主磁場反向，梯度磁場的方向決定於：
(A)梯度線圈的材質
(B)通過梯度線圈電流的方向
(C)梯度線圈直徑的大小
(D)梯度線圈的圈數
- (D) 43 在MRI 中，下列何者被用來將平行於主磁場的自旋翻轉至垂直於主磁場？
(A)超導磁鐵
(B)梯度線圈
(C)代償線圈（shim coil）
(D)射頻線圈
- (D) 44 在磁振造影系統中，梯度線圈之表現（performance）不包括下列何者？
(A)最高梯度強度
(B)梯度磁場線性程度
(C)扭轉速率（slew rate）

(D)B1 不均勻度

(A) 45 在磁振造影系統中，下圖為何種線圈之示意圖？



(A)Z 方向之梯度線圈

(B)X 或Y 方向之梯度線圈

(C)體射頻線圈

(D)平行造影線圈

(D) 46 在1.5 T 的臨床磁振造影儀中，1 ppm 的磁場不均勻約為多少G？

(A) 10^{-6}

(B) 1.5×10^{-6}

(C)0.01

(D)0.015

(A) 47 一螺線管 (solenoid) 電磁鐵，其磁場方向為：

(A)垂直於線圈表面，中心上下磁場同向

(B)垂直於線圈表面，中心上下磁場反向

(C)平行於線圈表面，中心上下磁場同向

(D)平行於線圈表面，中心上下磁場反向

(A) 48 下列那一種合金常被用來製造超導磁鐵？

(A)鈮和鈦

(B)鐵和鈦

(C)鋁和鈦

(D)鈮和鋁

(B) 49 放射治療用質子最不适合以下列何種加速器產生？

(A)迴旋加速器

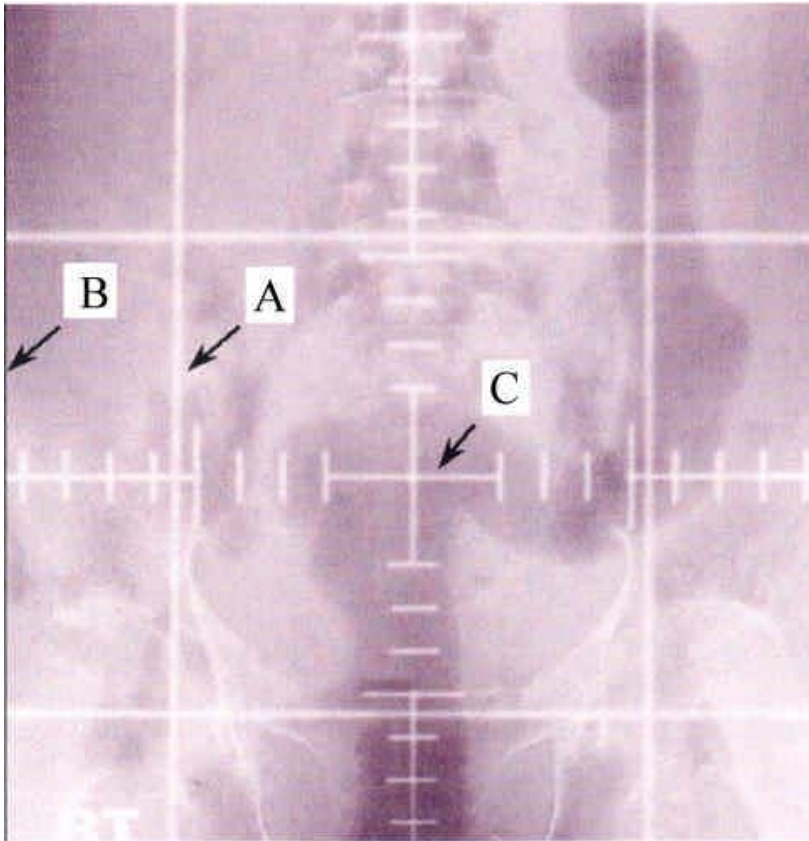
(B)電子加速器

(C)同步輻射加速器【版權所有，重製必究！】

(D)直線加速器

- (A) 50 會在人體內產生布拉格峰的放射治療射束最可能由下列何者產生？
- (A)迴旋加速器 (cyclotron)
 - (B)電子加速器 (betatron)
 - (C)電子迴旋加速器 (microtron)
 - (D)汎德瓦夫產生器 (Van de Graaff generator)
- (ABCD) 51 假設SSD 為射源至體表距離；SDD 為射源至準直儀末端距離；S 為鈷六十射源大小；d 為治療深度； P_d 為在治療深度的幾何半影大小，則其相互關係可以下列何式代表？
- (A) $P_d = S \cdot SDD / (SSD + d - SDD)$
 - (B) $P_d = S(SSD + d) / SDD$
 - (C) $P_d = S(SSD + d - SDD) / SDD$
 - (D) $P_d = S(SSD - SDD) / SDD$
- (D) 52 下列何者不適合用以測量吸收劑量？
- (A)熱卡計
 - (B)熱發光劑量計
 - (C)化學劑量計
 - (D)液態閃爍偵檢器
- (C) 53 附圖為一張典型傳統模擬攝影機所拍攝的放射治療模擬攝影片，其中B 所代表的攝影範圍大小是由下列何者來決定的？

【版權所有，重製必究！】



- (A)fiducial plates
- (B)primary collimator
- (C)shutters/blades
- (D)field defining wires

(D) 54 鉛合金擋塊中含量最低的成分是何種元素？

- (A)鉛
- (B)鉍
- (C)錫
- (D)鎳

(A) 55 下列用於立體定位 (stereotactic) 放射治療病患頭頸部固定裝置中，何者準確度最高？

- (A)諾摩斯塔龍系統 (NOMOS TALON system)
- (B)快速組裝系統 (fast fit system)
- (C)單一支撐架系統 (uni-frame system)
- (D)吉爾湯姆斯柯氏曼立體定位支撐架 (Gill-Thomas-Cosman (GTC) system stereotactic frame)

(B) 56 下列何種治療機最適合用於治療1-2 mm 深的淺部腫瘤？

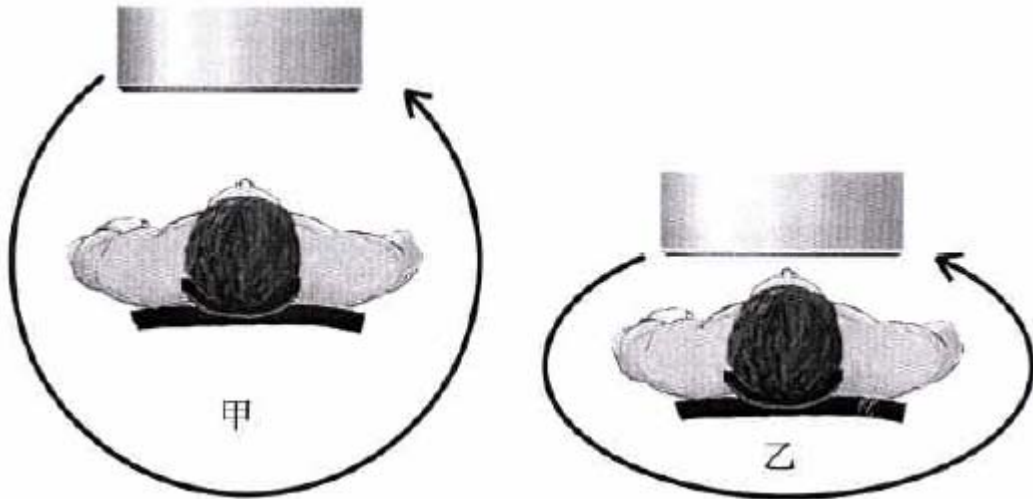
- (A)orthovoltage therapy machines

- (B)contact therapy machines
(C)superficial therapy machines
(D)megavoltage therapy machines
- (C) 57 臨床上用於永久插種近接治療的Pd-103 種粒，其長度與直徑大小約為：
(A)0.3 mm × 0.5 mm
(B)0.8 mm × 0.5 mm
(C)4.5 mm × 0.8 mm
(D)4.5 mm × 8 mm
- (B) 58 不適用於後荷式近接治療的射源是：
(A)Cs-137
(B)Au-198
(C)Ir-192
(D)Co-60
- (D) 59 下列何者與頂針型游離腔 (thimble chamber) 測得之曝露計算無關？
(A)測得之電量
(B)空氣密度
(C)游離腔體積
(D)光子之能量
- (B) 60 下列何種加速器最適合以單一加速器提供光子或電子射束至多個治療室？
(A)電子加速器 (betatron)
(B)電子迴旋加速器 (microtron)
(C)直線加速器 (linear accelerator)
(D)迴旋加速器 (cyclotron)
- (C) 61 在直線加速器的結構中，將微波產生器 (如磁控管) 所產生的微波傳送至加速管的裝置為：
(A)電子槍
(B)速調管
(C)微波導引系統
(D)調合器
- (A) 62 在常用的直線加速器構造中，何者是用來產生加速用電子的主要構件？
(A)電子槍
(B)調合器
(C)加速管
(D)磁控管
- (A) 63 鈷六十治療機所產生光子射束的電子污染不來自於下列何處？

【版權所有，重製必究！】

- (A)射源分裂伴隨產生之 β 粒子
(B)光子與準直儀碰撞打出的電子
(C)光子與合金鉛擋塊碰撞打出的電子
(D)光子與射源包封碰撞打出的電子
- (B) 64 組織等效材料 (tissue-equivalent material ; bolus) 的密度為何?
(A)0.03 g/c.c.
(B)1.03 g/c.c.
(C)2.03 g/c.c.
(D)3.03 g/c.c.
- (A) 65 PET 以二度空間或三度空間的方式取像，後者的特性為：
(A)可增加靈敏度
(B)可減少背景輻射
(C)使原影像處理起來較為簡便
(D)可減少散射事件
- (A) 66 SPECT 造影前須做均勻度的校正，請問需要多久做一次校正？
(A)每天
(B)每週
(C)每月
(D)每年
- (C) 67 在加馬閃爍攝影機中，下列何者吸收了入射的加馬光子時會放出可見光？
(A)光電倍增管 (PMT)
(B)波高分析儀 (PHA)
(C)閃爍晶體 (crystal)
(D)準直儀 (collimator)
- (A) 68 劑量校正器 (dose calibrator) 所測量的國際單位為何？
(A)MBq
(B)Gy
(C) μ Sv/hr
(D) μ Sv
- (C) 69 偵檢器能量解析度 (energy resolution) 的重要參數為何？
(A)標準差 (standard deviation)
(B)平均值 (mean)
(C)半高全寬 (FWHM)
(D)高斯分布 (Gaussian distribution)
- (BD) 70 井形計數器 (well counter) 是由下列何種計數器變化而來的？

- (A)蓋革計數器 (GM counter)
 (B)閃爍偵檢器 (scintillation counter)
 (C)袖珍劑量計 (pocket dosimeter)
 (D)游離腔計數器 (ion chamber counter)
- (B) 71 何種充氣式偵檢器需淬熄 (quench) ?
 (A)比例計數器
 (B)蓋革計數器
 (C)游離腔
 (D)閃爍計數器
- (C) 72 下列何種偵檢器 (detector) 的能量解析度 (energy resolution) 最好 ?
 (A)NaI (Tl) 閃爍偵檢器
 (B)蓋革計數器
 (C)鍍 (鋰) 偵檢器
 (D)比例計數器
- (B) 73 下列何者最能決定針孔 (pinhole) 準直儀之空間解析度 (spatial resolution) 與靈敏度 (sensitivity) ?
 (A)準直儀厚度
 (B)針孔直徑
 (C)閃爍晶體的直徑
 (D)準直儀的材質
- (C) 74 當使用雙頭SPECT 做身體掃描時，甲圖為circular orbit 繞法，乙圖為elliptical orbit，這兩種掃描方式相較而言，則下列敘述何者正確？



- (A)乙比甲可以縮短旋轉時間
 (B)甲比乙可以縮短旋轉時間

- (C)乙比甲可增加count 數
(D)甲比乙可增加count 數
- (D) 75 單光子電腦斷層掃描 (SPECT) 與X 光電腦斷層掃描 (CT) 在技術上相同之處為何?
(A)均採用碘化鈉 (鉍) 為閃爍晶體
(B)均使用放射線核種
(C)均運用同符偵測
(D)均運用數學演算法進行影像重建
- (D) 76 下列何種方法不能提高加馬攝影機的解析度?
(A)使用較長或較窄的孔徑 (bore hole) 的準直儀
(B)使用較短的閃爍晶體 (crystal)
(C)使用較多較小的光電倍增管 (PM tube)
(D)使用較快的中央處理器 (CPU)
- (B) 77 Butterworth filter 在相同cutoff frequency 的情況之下, order 越大影像會如何改變?
(A)影像越平滑
(B)影像邊緣越明顯
(C)影像沒有改變
(D)影像越大
- (D) 78 下列何種程式不是SPECT 影像重建方法?
(A)MLEM (maximum likelihood expectation maximization)
(B)FBP (filtered back-projection)
(C)OSEM (order subset expectation maximization)
(D)MIP (maximum-intensity projection)
- (C) 79 TOF PET 是利用下列何差異找出發生互毀 (annihilation) 作用的位置?
(A)兩個光子到detector 的訊號差
(B)兩個電子到detector 的時間差
(C)兩個光子到detector 的時間差
(D)兩個電子到detector 的訊號差
- (A) 80 當PET 射源發射的正子能量越高時, 則下列敘述何者錯誤?
(A)散射同符事件越多
(B)正子射程越大
(C)不會影響晶體的偵檢效率
(D)系統解析度越差

【版權所有，重製必究！】