

《放射線器材學》

- (D) 1 下列何角度會造成最大的都卜勒位移 (Doppler shift) ?
- (A) 90°
 - (B) 60°
 - (C) 30°
 - (D) 0°
- (C) 2 超音波凝膠 (gel coupling medium) 主要作用為：
- (A) 增加音速，讓超音波波束能順利進出皮膚
 - (B) 增加聲阻抗，讓超音波波束能順利進出皮膚
 - (C) 消除空氣反射，減少兩介面聲阻抗之差異，讓超音波波束能順利進出皮膚
 - (D) 減少音速，讓超音波波束能順利進出皮膚
- (A) 3 CT 系統中，SSP (slice sensitivity profile) 主要由下列何者決定？
- (A) 偵測器前置準直儀 (predetector collimator)
 - (B) X 光管焦斑 (focal spot) 大小
 - (C) 偵測器的種類
 - (D) 畫素 (pixel) 大小
- (D) 4 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 Δ -Y 連接X 光產生器
 - (C) 三相 (three-phase) 12 脈衝 Δ -Y. Δ 連接X 光產生器
 - (D) 高頻 (high-frequency) X 光產生器
- (B) 5 下列關於影像增強管 (image intensifier tube) 的計算方式，何者可被稱為縮小增益 (minification factor) ？
- (A) 輸出磷光質 (output phosphor) 所釋出的光子數與射入於輸入磷光質 (input phosphor) X-射線光子數的比
 - (B) 影像增強管X-光射入端面面積與光子輸出端面面積的比值
 - (C) 輸出磷光質明亮度 (cd/m^2) 與X-射線在輸入端的入射曝露率 (mR/s) 的比值
 - (D) 射入於輸入磷光質的X-射線光子數與光陰極 (photocathode) 釋出光電子數的比值
- (D) 6 在數位放射攝影 (digital radiography, DR) 系統中，影像矩陣 (image matrix) 所能呈現出的灰階數稱為：
- (A) window level
 - (B) window width
 - (C) optical density
- 【版權所有，重製必究！】

(D) dynamic range

(C) 7 欲校正CT 雜訊 (noise) 時, 應如何觀察與測量?

(A)由患者橫切面影像之一觀察

(B)由患者橫切面影像之平均值觀察

(C)用標準水假體掃描一片切面ROI 內數值的標準差觀察

(D)用空氣假體掃描多面切面觀察

(B) 8 乳房攝影 (mammography) X 光的能量在17~24 keV 範圍內有較佳的對比 (contrast), 基於此原因, 為了減少病人的劑量, 應避免使用下列何種靶 (target) 與濾片 (filter) 的組合?

(A)鉬 (Mo) ; 鉬 (Mo)

(B)鎢 (W) ; 鋁 (Al)

(C)鉬 (Mo) ; 銻 (Rh)

(D)銻 (Rh) ; 銻 (Rh)

(C) 9 以CCD (charge-coupled device) 作為偵檢系統時, CCD 的功能為何?

(A)可將X 光轉換成電子訊號

(B)可將X 光轉換成可見光

(C)可將可見光轉換成電子訊號

(D)可將X 光轉換成熱能

(ABCD) 10 執行一多切面螺旋 (multislice spiral) CT 檢查時, 射束寬度設為16 mm, 若X 光管每轉一圈病床移動8 mm, 則射束pitch 為多少?

(A) 1.0

(B) 2.0

(C) 3.0

(D) 4.0

(D) 11 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, 位於陷阱中電子 (trapped electron) 的數目

(B) 12 一CT 之視野大小 (field-of-view, FOV) 為20 cm, 矩陣大小 (matrix size) 為512 × 512, 切面厚度為5 mm, 則其立體像素大小 (voxel size) 為多少mm³?

(A) 0.4

(B) 0.8

(C) 1.4

(D) 1.8

【版權所有，重製必究！】

- (C) 13 執行一多切面螺旋 (multislice spiral) CT 檢查時，若使用8 元件多重偵測列 (8-element multidetector array)，取像時間為0.5 秒，則其切面擷取速率 (slice-acquisition rate, SAR) 為多少？
- (A) 4 slice/s
 - (B) 8 slice/s
 - (C) 16 slice/s
 - (D) 24 slice/s
- (B) 14 下列有關聚焦杯 (focusing cup) 的敘述，何者正確？
- (A) 利用比陰極電壓低的電壓
 - (B) 提供給聚焦杯為一負電位電壓
 - (C) 利用一正電場吸引電子使其聚焦
 - (D) 電壓大小與聚焦效果無關
- (D) 15 有一附屬儀器裝置，改革了原有的放射攝影技術中的影屏與軟片系統作業，使達到無片狀態，對於此裝置，下列敘述何者錯誤？
- (A) 此種稱為電腦放射攝影 (computed radiography, CR)
 - (B) 需要有影像板 (imaging plate, IP) 裝設
 - (C) 需要有影像讀取機 (image reader, IR) 裝設
 - (D) 需要有影像增強管 (image intensifier tube, II tube) 裝設
- (C) 16 對螺旋型CT X 光管而言，其最大的限制除了焦點 (focal spot) 的設計外，另一限制為：
- (A) 轉速
 - (B) 準直系統
 - (C) 散熱
 - (D) 旋轉角度
- (A) 17 下列何者是決定一X 光機空間解析度 (spatial resolution) 最重要的參數？
- (A) 焦點模糊 (focal spot blur)
 - (B) 焦點尺寸 (focal spot size)
 - (C) 雙焦點 (double focal spots)
 - (D) 焦點比例 (focal spot ratio)
- (D) 18 就陽極靶而言，一般會以鎢銻合金做為材料，其中加入少量銻 (Re) 的目的為何？
- (A) 增加熱容量
 - (B) 增加制動輻射產生效率
 - (C) 提高影像空間解析度
 - (D) 增加靶彈性更耐電子撞擊
- (A) 19 直接捕捉放射攝影 (direct-capture radiography) 中，若使用硒 (Se) 為X 光接受器時，下列敘述何者正確？

- (A) 會使影像空間解析度變佳
(B) 會增加量子偵測效率 (detective quantum efficiency)
(C) 會降低病患照射劑量
(D) 會使能量解析度變差
- (B) 20 欲使用能量在50 到150 kV 的光子射束治療表淺腫瘤時，應選用下列何種治療儀器 (therapy machine) ?
(A) megavoltage
(B) superficial
(C) supervoltage
(D) orthovoltage
- (A) 21 X光機構造由下列各項組件組成，其正確的排列順序，由內而外為何？ ①靶 ②可見光源及反射鏡 ③射出窗口 ④第二級關閉器 (shutters)
(A) ①③②④
(B) ①③④②
(C) ①②③④
(D) ①④②③
- (C) 22 203°F熔點的中熔點鉛合金 (medium-melt cerrobend alloy)，其建議灌模溫度為多少度 (°F) ?
(A) 100~105
(B) 150~155
(C) 220~225
(D) 620~625
- (A) 23 自由空氣游離腔體積龐大，通常用作：
(A) 原級標準游離腔
(B) 二級標準游離腔
(C) 實用型游離腔
(D) 三級游離腔
- (C) 24 下列四種熱發光劑量計的有效原子序，何者和人體組織較接近？
(A) CaF_2
(B) CaSO_4
(C) LiF
(D) NaI
- (B) 25 適用於永久插種近接治療的核種是：
(A) ^{226}Ra
(B) ^{198}Au

(C) ^{60}Co

(D) ^{137}Cs

(A) 26 一16:1 的平行柵板 (parallel grid) 置於SID=180 cm 處, 求柵板完全遮蔽距離 (completely grid cutoff distance) 距中心軸為多少cm?

(A) 11.3

(B) 12.3

(C) 13.3

(D) 14.3

(B) 27 一新安裝的鈷-60 治療機, 其射源強度為6000 居里, 若預計在強度減為3000 居里時置換新射源, 則其置換時機應在多久以後?

(A) 74 天

(B) 5.26 年

(C) 10.52 年

(D) 30 年

(A) 28 在鈷-60 治療機的機頭結構內, 找不到下列何種構件?

(A) 鎢靶

(B) 準直儀

(C) 光學距離指示器

(D) 輻射屏蔽

(B) 29 下列何者可以降低對骨盆腔照射時, 小腸接受的體外照射輻射劑量?

(A) 發泡模組 (redifoam)

(B) 貝利板模組 (Belly board)

(C) 熱塑材料模組 (thermoplastic)

(D) 真空成型模組 (vac-lock)

(A) 30 典型的直線加速器組成構件通常不包含:

(A) 環形加速管 (cyclic accelerator tube)

(B) 微波產生裝置 (microwave device)

(C) 電子槍 (electron gun)

(D) 調合器 (modulator)

(B) 31 在傳統梯度回聲 (conventional gradient echo) 磁共振造影中, 下列敘述何者正確?

(A) 呼吸假影常出現在切面選擇梯度方向

(B) 呼吸假影常出現在相位編碼梯度方向

(C) 心跳假影常出現在切面選擇梯度方向

(D) 心跳假影常出現在頻率編碼梯度方向

(A) 32 近接治療用之 ^{192}Ir (銥-192) 射源, 其釋出之光子平均能量與半值層為何?

- (A) 380 keV, 2.5 mm Pb
(B) 380 keV, 5.5 mm Pb
(C) 511 keV, 2.5 mm Pb
(D) 511 keV, 5.5 mm Pb
- (D) 33 下列磁振造影技術中，何者對shimming 的要求最高？
(A) T1-weighted 造影
(B) T2-weighted 造影
(C) MRA
(D) MRS
- (C) 34 下列關於頭部的磁振造影，使用鳥籠線圈（birdcage coil）與相位陣列（phase array）線圈的敘述，何者正確？
(A)沒有頭部專用的相位陣列線圈
(B)皆須使用體線圈發射射頻輻射
(C)相位陣列線圈可得到較高的訊雜比（SNR）
(D)鳥籠線圈可使用於平行造影（parallel imaging）
- (A) 35 下列關於開放式磁振造影儀的敘述，何者錯誤？
(A)通常使用超導磁鐵
(B)有益於介入（intervention）造影
(C)有益於造影有幽閉恐懼症（claustrophobia）的病人
(D)因磁場強度的限制，訊雜比通常較差
- (D) 36 磁振造影中，若產生拉鍊假影（zipper artifact），應如何處理？
(A)除去病人身上的金屬
(B)補充液態氮
(C)修復主磁場屏蔽
(D)修復射頻（RF）屏蔽
- (A) 37 下列關於磁場淬熄（quenching）的敘述，何者正確？
(A)當線圈溫度高於臨界溫度（critical temperature）時，會發生磁場淬熄
(B)若液態二氧化碳外洩時，將使磁鐵線圈失去超導性
(C)若氧監測器監測到氧濃度太高時，表示有可能發生磁場淬熄
(D)磁場淬熄發生時，第一件事是為病人戴耳塞
- (D) 38 製造永久磁鐵常用的材料稱為alnico，其為什麼的合金？
(A)鐵、鈷、銅
(B)鐵、鋁、鎳
(C)鋁、鈷、銅
(D)鋁、鈷、鎳

【版權所有，重製必究！】

- (C) 39 在磁振造影中，爲了得到良好的訊雜比，表面線圈軸向方向，應該和主磁場成幾度？
- (A) 0°
 - (B) 45°
 - (C) 90°
 - (D) 180°
- (A) 40 在磁振造影中，利用數個線圈與其不同之空間敏感度分布，以幫助空間解碼，進而增加造影速度的技術稱爲：
- (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)
- (D) 41 用於磁振造影機之磁屏蔽 (magnetic shielding)，無論是主動式或被動式，其主要目的是：
- (A) 提高主磁場強度
 - (B) 提高主磁場均勻度
 - (C) 減少主磁場對病人的影響
 - (D) 減少主磁場對週邊人員及設備的影響
- (A) 42 病人接受磁振造影時，組織溫度上升主要是來自於：
- (A) 射頻
 - (B) 主磁場
 - (C) 梯度磁場
 - (D) 液態氮蒸發
- (B) 43 現今製造之超導磁鐵臨床磁振造影系統，環繞磁鐵線圈及冷凍劑外爲一層真空，其目的爲：
- (A) 絕緣
 - (B) 降低熱傳導
 - (C) 降低Eddy current
 - (D) 減緩液態氮的消耗
- (A) 44 關於磁振造影中軀幹線圈 (body coil) 的作用，下列敘述何者正確？
- (A) 作爲射頻 (RF) 發射器或是射頻接收器
 - (B) 產生主磁場
 - (C) 調整主磁場的均勻度
 - (D) 能產生x, y, z 方向的梯度磁場
- (B) 45 在MRI 中，下列何種硬體設備用來調整磁場的均勻度？
- (A) 磁鐵
 - (B) shim系統
- 【版權所有，重製必究！】

(C)冷卻系統

(D)發射射頻系統

(A) 46 下列關於電阻磁鐵 (resistive magnet) 的敘述，何者正確？

(A)若所供應的電流愈大，則電阻磁鐵所產生的磁場愈大，但不超過0.3T

(B)螺旋線圈電阻磁鐵的磁場方向可用左手定則決定，四隻手指頭表示線圈和電流方向，大拇指表示磁場方向

(C)電阻磁鐵的重量較永久磁鐵大

(D)電阻磁鐵的操作費用較永久磁鐵少

(C) 47 對於超音波掃描深度 (scan depth) 為15 cm，有三個動態聚焦 (dynamic focus)，每個畫面有200條掃描線 (scan line)，則其每秒最大畫面 (maximal frame rate) 約為多少？

(A) 3.0

(B) 5.5

(C) 8.5

(D) 15

(D) 48 下列何種換能器所產生之近場長度 (near-zone length) 最長？

(A)口徑4 mm，頻率6 MHz

(B)口徑6 mm，頻率4 MHz

(C)口徑8 mm，頻率3 MHz

(D)口徑10 mm，頻率2.4 MHz

(C) 49 5 MHz 的超音波探頭，在軟組織的影像深度 (imaging depth or penetration) 約為多少cm？

(A) 1

(B) 4

(C) 12

(D) 30

(A) 50 超音波探頭之背襯材料 (backing materials) 最主要的作用是：

(A)減少脈衝持續時間，增加軸向解析度

(B)增加壓電晶片 (piezoelectric crystal) 強度

(C)避免超音波探頭漏電

(D)增加壓電晶片振動效率

(C) 51 若5 MHz 超音波換能器 (transducer) 內壓電晶片 (piezoelectric crystal) 厚度為0.4 mm，當晶片厚度減少為0.2 mm，則工作頻率 (operating frequency) 變為多少？

(A) 0.5 MHz (B) 2.5 MHz (C) 10 MHz (D) 20 MHz

(D) 52 使用back projection 的影像重建方法中，如果投影數量不足 (number of projection views) 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)
- (C) 53 碘化鈉 (鉍) 閃爍晶體攝影的影像中出現一個暗點的假影 (cold spot artifact)，形成此假影的成因不包括下列何者？
(A)其中的光電倍增管損壞
(B)病人造影時不小心配戴金屬飾品
(C)使用錯誤的準直儀
(D)晶體有一區塊受潮
- (D) 54 PET/CT 中，CT 扮演的主要角色為何？
(A)劑量評估
(B)病灶之功能性診斷
(C)良惡性判斷
(D)衰減校正及病灶之定位
- (B) 55 光電倍增管 (PMT) 的功能為何？
(A)將 γ 光子轉換成可見光
(B)將可見光轉換成電子脈衝訊號，且放大該訊號
(C)去除電訊號
(D)去除散射光子
- (D) 56 ${}^2_1\text{H} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$ ；左式的反應適合做何種放射治療的射束粒子來源？
(A)氦粒子射束
(B) π 粒子射束
(C)質子射束
(D)快中子射束
- (C) 57 在直線加速器的機頭構造中，用來控制光子輸出多寡的裝置為：
(A)靶極
(B)第一準直儀
(C)劑量監控游離腔
(D)平整濾片
- (B) 58 超導磁鐵中，液態氦所維持的溫度約為幾度K？
(A) 0
(B) 4
(C) 77
(D) 273

【版權所有，重製必究！】

- (C) 59 乳房攝影時，降低散射可得到何種臨床攝影上的好處？
(A)降低乳房移動，造成的影像模糊
(B)光密度均勻化
(C)增進對比度
(D)增進空間解析度
- (AB) 60 下列有關透視技術（fluoroscopy）的敘述何者錯誤？
(A)依法規規定，透視技術滿5分鐘機器必須切掉一次
(B)透視管電流的大小設定約為20 mA 較恰當
(C)透視技術條件控制大小之轉鈕，可以在透視技術進行中調整
(D)透視技術會用到影像增強管
- (C) 61 乳房攝影（mammography）X 光機，常用何種材料做為X 光管的陽極靶（target）？
(A)鋁
(B)銅
(C)鉬
(D)鉍
- (A) 62 在SPECT 的影像重建中，所使用的filter 函數中截止頻率（cutoff frequency）愈高，則重建影像會如何改變？
(A)影像愈清晰，但雜訊（noise）增加
(B)影像愈清晰，雜訊也變少
(C)影像愈模糊，雜訊增加
(D)影像愈不清晰，雜訊變少
- (C) 63 CT 影像重建（image reconstruction）普遍採用下列何方法？
(A)疊代法（iterative reconstruction）
(B)反投影法（back projection）
(C)濾波反投影法（filtered back projection）
(D)傅利葉轉換法（Fourier transformation）
- (D) 64 下列何種加速器，其加速電子的主要機制，是利用靜電高壓所產生的電場來加速電子？
(A)直線加速器（linear accelerator）
(B)迴旋加速器（cyclotron）
(C)電子迴旋加速器（microtron）
(D)汎德瓦夫產生器（Van de Graaff generator）
- (D) 65 核子醫學腦部造影最適合使用何種準直儀？
(A)平行式準直儀（parallel collimator）
(B)發散型準直儀（diverging collimator）
(C)針孔型準直儀（pinhole collimator）

(D)扇形射束準直儀 (fan-beam collimator)

(B) 66 下列何種造影儀器最容易做定量分析的研究？

(A) SPECT

(B) PET

(C) planar image

(D) gated-SPECT

(A) 67 在核子醫學中，關於疊代式 (iterative) 與濾波反投影 (filtered back projection) 兩種影像重組方法，下列敘述何者錯誤？

(A)疊代式運算方法處理速度較快速

(B)濾波反投影方法需要濾波作用 (filtering) 始可得最佳影像

(C)疊代式運算方法可將各種物理特性納入考慮

(D)濾波反投影方法易產生條紋狀假影 (streak artifact)

(B) 68 碘化鈉閃爍偵檢器系統相對於射源，由近而遠排列順序為何？

(A)光電倍增管、波高分析儀、碘化鈉晶體、計數器

(B)碘化鈉晶體、光電倍增管、波高分析儀、計數器

(C)碘化鈉晶體、光電倍增管、計數器、波高分析儀

(D)碘化鈉晶體、波高分析儀、光電倍增管、計數器

(A) 69 對於32 公分的FOV，若以64x64 的矩陣表示，則其pixel 為多少mm？

(A) 5

(B) 10

(C) 0.5

(D) 0.1

(B) 70 PET 造影影像的雜訊 (noise) 是由下列何者而來的？

(A)光電效應 (photoelectric effect)

(B)非合調散射 (incoherent scattering)

(C)成對發生 (pair production)

(D)合調散射 (coherent scattering)

(D) 71 使用時間窗延遲法 (delay window method) 可以偵測下列那種事件？

(A)散射事件 (scatter event)

(B)真實事件 (true event)

(C)瑞利事件 (Rayleigh event)

(D)隨機事件 (random event)

(A) 72 下列四型準直儀 (collimator)，在一般的設置條件下，何者不會令造影物體的解析度改變？

(A)平行式準直儀 (parallel collimator)

【版權所有，重製必究！】

- (B)聚焦型準直儀 (converging collimator)
- (C)發散型準直儀 (diverging collimator)
- (D)針孔型準直儀 (pinhole collimator)

(BC) 73 在PET 系統，利用測量飛行時間 (time-of-flight, TOF) 資訊做影像重建可以：

- (A)提高靈敏度
- (B)提高訊雜比
- (C)提高影像對比
- (D)減少劑量

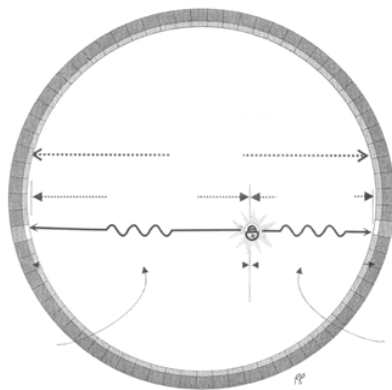
(A) 74 充氣式偵檢器的特性曲線圖中，何區域不能鑑別輻射種類？

- (A)蓋革區
- (B)比例計數區
- (C)游離腔
- (D)飽和區

(C) 75 下列何種偵檢器不屬於充氣式偵檢器 (gas-filled detector) ？

- (A)劑量校正器 (dose calibrator)
- (B)手提測量器 (survey meter)
- (C)井式計數器 (well counter)
- (D)口袋型劑量筆 (pocket dosimeter)

(A) 76 附圖為time-of-flight (TOF) PET 造影，請問甲為多少公分？



- (A) 22.5
- (B) 7.5
- (C) 2.5
- (D) 30

(C) 77 假設一射源大小為1.5 公分的鈷-60 治療機，在旋轉中心平面 (SSD=80 cm) 會產生寬為0.9 公分的幾何半影，且射源至準質儀末端的距離為50 公分，若此時照野大小為10×10 公分，則當照野改為20×20 公分時，幾何半影區的大小為多少公分？

- (A) 0.54
- (B) 0.75
- (C) 0.9
- (D) 1.8

(D) 78 放射治療用中子射束，除了可從原子爐直接導引出來外，尚可由下列何種方式產生？

- (A) 使用迴旋加速器直接加速低能中子
- (B) 使用同步輻射加速器直接加速低能中子
- (C) 使用直線加速器直接加速低能中子
- (D) 加速帶電粒子後撞擊特殊靶極，以產生核反應，釋出中子

(B) 79 底片之光密度（optical density，OD）定義為：（ I_0 表不經底片之光強度， I_t 表經過底片之光強度）

- (A) $OD = \log I_t / I_0$
- (B) $OD = \log I_0 / I_t$
- (C) $OD = \ln I_t / I_0$
- (D) $OD = \ln I_0 / I_t$

(B) 80 SPECT 經由影像重建後所獲得的影像通常中間比較暗，可以使用下列何方法校正？

- (A) 散射校正（scatter correction）
- (B) 衰減校正（attenuation correction）
- (C) 無效時間校正（dead time correction）
- (D) 穿透校正（transmission correction）

【版權所有，重製必究！】