

《放射線器材學》

- (D) 1. X光管X光射至被照射體的量隨距離增加循何種數學關係？
(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
- (A) 2. 下列有關傳統CT與螺旋式CT (spiral/helical CT) 的敘述何者錯誤？
(A)180°LI (linear interpolation) 螺旋式CT所產生的雜訊比傳統CT小
(B)與傳統CT相比，360°LI (linear interpolation) 螺旋式CT所重組出的冠狀或矢狀切片較為模糊
(C)傳統CT的SSP (section sensitivity profile) 形狀最接近矩形
(D)掃描完畢後，螺旋式CT可在身體長軸方向任意位置產生橫切片，但傳統CT不行
- (B) 3. CT掃描系統採用何種模式最有可能出現環狀假影 (ring artifact) ？
(A)射源與偵測器採用平移-旋轉模式 (translate-rotate type)
(B)射源與偵測器同步旋轉模式 (rotate-rotate type)
(C)弧狀射源 (target ring)，偵測器固定不動
(D)射源旋轉、偵測器固定模式 (rotate-stationary type)
- (C) 4. EB (electron beam) CT適合作心臟的影像，其掃描系統係採用何種模式？
(A)射源與偵測器採用平移-旋轉模式 (translate-rotate type)
(B)射源與偵測器同步旋轉模式 (rotate-rotate type)
(C)弧狀射源 (target ring)，偵測器固定不動
(D)射源旋轉、偵測器固定模式 (rotate-stationary type)
- (A) 5. 在CT影像品質管制項目中，下列何者是檢驗各種不同組織直線衰減係數 (linear attenuation coefficient) 與CT值的關係，以及檢驗水的CT值是否為零？
(A)線性 (linearity)
(B)空間解析度 (spatial resolution) 與對比解析度 (contrast resolution)
(C)雜訊 (noise) 與均勻性 (uniformity)
(D)病人劑量
- (A) 6. 電荷耦合裝置 (charge-coupled device; CCD) 敏感區的材質為：
(A)對可見光敏感的Si晶體
(B)對可見光敏感的鹵化銀晶體
(C)原子序較大適合偵測X光的閃爍晶體CsI
(D)原子序較大適合偵測X光的Ge晶體
- (B) 7. 數位透視 (digital fluoroscopy) 系統中，下列那一種元件位於電視攝影機 (TV camera) 與電腦之間？
(A)digital-to-analog converter
(B)analog-to-digital converter
(C)image-intensifier tube
(D)video monitor
- (A) 8. X光片增感屏中的磷光物質 (phosphor) 原子量愈大時，會使下列何者的效應增加？
(A)可測的量子效率 (detective quantum efficiency; DQE)
(B)轉換效率 (conversion efficiency; CE)

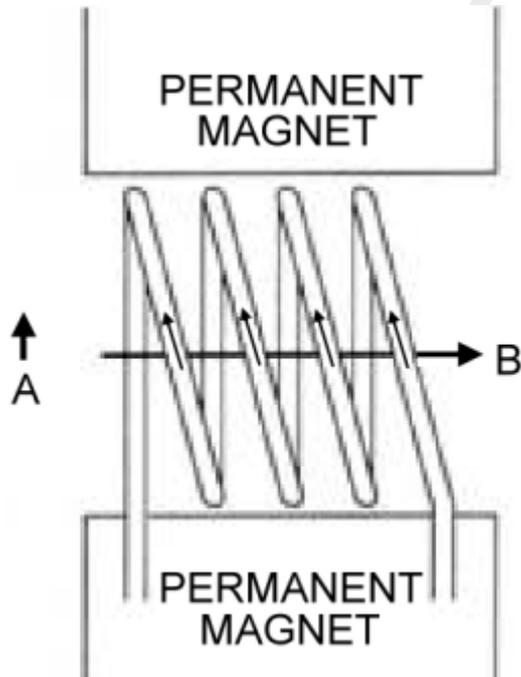
- (C)光譜匹配 (spectral matching)
(D)餘輝 (afterglow)
- (B) 9.若高密度材質使X光穿透量過低，再利用濾波反投影作影像重組所造成的假影，稱之為：
(A)移動假影 (motion artifact)
(B)條紋假影 (streak artifact)
(C)部分體積假影 (partial-volume artifact)
(D)環狀假影 (ring artifact)
- (C) 10.限制利用數位放射攝影技術應用於乳房攝影是因為：
(A)X光偵檢器的效率過低
(B)顯現的影像對比不良
(C)空間解析度不佳
(D)雜訊的特性不易改善
- (B) 11.柵板 (grid) 的功能主要是要減少病患所引發的：
(A)回散射的X射線
(B)散射的X射線
(C)特性X射線
(D)同調散射的X射線
- (B) 12.利用乳房放大攝影裝備的目的是：
(A)減低皮膚的入射劑量
(B)改進影像效果，容易發現不正常組織的細節
(C)調降底片的光密度值
(D)可用較大焦斑的X光管
- (B) 13.當DR的像素大小為 $100\ \mu\text{m}$ 時，其空間解析度為多少lp/mm？
(A)0.5
(B)5
(C)15
(D)50
- (C) 14.在X光機攝影中，為了達到調節管電流的目的，主要是調節燈絲電路中的何者？
(A)下降變壓器的圈數比
(B)變壓器的主級電壓
(C)可變電阻器的大小
(D)可變電容器的大小
- (C) 15.X光管陰極燈絲加熱之電壓由下列何者提供？
(A)上升電壓器 (step-up transformer)
(B)自動變壓器 (autotransformer)
(C)下降變壓器 (step-down transformer)
(D)直接由電力公司之電壓
- (D) 16.陽極靶以鎢 (tungsten) 作為最適化材料，下列何者非其主要原因？
(A)高原子序
(B)良好熱傳導性
(C)高熔點
(D)高導電性
- (A) 17.下列何者最不適合做為數位透視 (digital fluoroscopy) X光機的高壓產生器 (high-voltage generator)？
(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
- (B) 18. 對苯二酚 (hydroquinone) 是X光片顯影劑中主要成分之一，它的性質是：
(A) 氧化劑，使X光片自潛像轉變成實像過程中，保留原未曝光鹵化銀晶體不會轉變成金屬銀粒
(B) 化學反應速度較緩的還原劑，但在顯影過程中能使潛像轉變成高反差的實像。為緩和反差常搭配適量的Phenidone或Metol使用
(C) 化學反應速度緩慢的氧化劑，在顯影過程中能使潛像轉變成低反差的實像。為增強反差常搭配適量的Phenidone或Metol使用
(D) 化學反應速度較快的還原劑，在顯影過程中能使潛像轉變成低反差的實像。為增強反差常搭配適量的Phenidone或Metol使用
- (B) 19. 選用正色片 (orthochromatic film) 時，為降低病人的輻射劑量宜配用：
(A) 鎢酸鈣 (CaWO₄) 螢光增感屏
(B) 稀土元素螢光增感屏
(C) 鉛箔增感屏
(D) 直接曝露技術
- (D) 20. X光片顯影劑的酸鹼值 (pH value) 應維持在：
(A) 強酸
(B) 弱酸
(C) 中性
(D) 鹼性
- (A) 21. 由於乳房軟組織的組成，其質量密度與原子序皆很近似，所以乳房攝影宜採用光子與物質作用的那一種機制？
(A) 光電效應
(B) 康普吞散射
(C) 成對產生
(D) 同調散射
- (D) 22. 乳房攝影 (mammography) X光機，以銻 (rhodium) 做為X光管的陽極靶時，可產生兩種特性X光能量。這兩種特性X光能量分別為何？
(A) 7.5 keV, 9.6 keV
(B) 17.5 keV, 19.6 keV
(C) 17.5 keV, 30.6 keV
(D) 20.2 keV, 22.7 keV
- (C) 23. 下列那一種濾器 (filter) 最常應用於電腦斷層攝影 (computed tomography) 中？
(A) lead filter
(B) conic filter
(C) bow-tie filter
(D) wedge filter
- (A) 24. 一般乳房攝影 (mammography) 中，X光管焦斑大小 (focal spot size) 通常為多少mm？
(A) 0.3
(B) 0.5
(C) 0.7
(D) 0.9
- (B) 25. 對於不同X光機電源而言，下列何者產生電壓漣波 (voltage ripple) 的現象最小？

【版權所有，重製必究！】

- (A)full-wave
(B)high-frequency
(C)3 phase 6 pulse
(D)3 phase 12 pulse
- (B) 26.最常用於敘述CT掃描機空間解析度的參數為下列何者？
(A)邊緣響應函數 (edge-response function, ERF)
(B)調變轉換函數 (modulation transfer function, MTF)
(C)傅立葉轉換函數 (Fourier transfer function, FTF)
(D)特調函數 (special modulation function, SMF)
- (C) 27.一都卜勒位移為0.92 kHz且其相對應流速為50 cm/s，若都卜勒角度不變，且都卜勒位移變為1.84kHz，則其相對應流速為多少 cm/s？
(A)50
(B)25
(C)100
(D)200
- (A) 28.為了消除超音波疊影 (aliasing) 而提高脈衝重覆頻率 (pulse repetition frequency)，最有可能會遇到下列何種狀況？
(A)範圍模糊 (range ambiguity)
(B)鏡面影像 (mirror image)
(C)折射 (refraction)
(D)陰影 (shadowing) 假影
- (D) 29.脈衝超音波換能器 (pulsed ultrasound transducer) 之阻尼材料 (damping material or backing material) 的作用不包括下列何者？
(A)減少脈衝時間長度 (pulse duration)
(B)減少脈衝空間長度 (spatial pulse length)
(C)降低超音波振幅 (ultrasound amplitude)
(D)增加超音波換能元件對回波 (echo) 的敏感度
- (C) 30.一般測量到超音波都卜勒位移，其大小是超音波探頭工作頻率的幾分之幾？
(A)十分之一
(B)百分之一
(C)千分之一
(D)萬分之一
- (B) 31.一般量測小血管正常血流，超音波都卜勒位移頻率範圍所得到的是下列何種狀態？
(A)窄的
(B)寬的
(C)鈍的
(D)平坦的
- (D) 32.若一脈衝波都卜勒 (pulsed wave Doppler) 掃描取樣體積在深度7 cm，問脈衝回音需多久時間才能收到？
(A)13 μ s
(B)39 μ s
(C)51 μ s
(D)91 μ s
- (A) 33.超音波影像是利用下列何種技術，來獲得解剖結構的圖像？
(A)脈衝-回聲技術 (pulse-echo technique)

- (B)熱影像技術 (thermal imaging technique)
 (C)共振成像 (resonance imaging technique)
 (D)應力-應變技術 (stress-strain technique)
- (B) 34.下列何者無法有效消除疊影 (aliasing) ?
 (A)位移基線 (shift the baseline)
 (B)減小都卜勒角度
 (C)減小脈衝重複週期 (pulse repetition period, PRP)
 (D)降低工作頻率
- (C) 35.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÷頻率
 (B)介質中音速÷波長
 (C)介質密度×介質中音速
 (D)介質密度÷介質中音速
- (C) 36.為了降低淬息 (quenching) 所造成的人員傷害，磁共振造影系統皆備有抽風系統以排出淬息時所產生的何種氣體？
 (A)氧氣
 (B)二氧化碳
 (C)氦氣
 (D)氮氣
- (D) 37.磁場強度 (magnetic field strength) 的單位為tesla (T) 或 gauss (G)，則1T等於多少G？
 (A)10⁻⁴
 (B)10⁻²
 (C)10²
 (D)10⁴
- (A) 38.附圖為永久磁鐵磁共振造影儀及發射射頻線圈示意圖，下列敘述何者正確？



- (A)A為主磁場 (H^0) 方向，B為發射射頻磁場 (H^1) 方向

- (B)A為發射射頻磁場 (H^1) 方向, B為主磁場 (H^0) 方向
(C)A與B為互相正交之發射射頻磁場 (H^1) 方向
(D)A為發射射頻磁場 (H^1) 方向, B為接收射頻磁場方向
- (D) 39. 下列關於磁振造影射頻線圈導線的敘述, 何者正確?
(A)由光纖構成, 使用時彎曲成迴路無妨
(B)由電導線構成, 使用時若彎曲成迴路則可能在影像上形成假影
(C)由光纖構成, 使用時若彎曲成迴路可能傷害光纖
(D)由電導線構成, 使用時若彎曲成迴路則可能產生燒灼
- (A) 40. 在磁振造影中, 若使用8通道 (channel) 的相位陣列 (phase array) 線圈, 每次造影最多可得到多少影像?
(A)每個通道一張影像及一個合成的影像
(B)每個通道兩張影像及一個合成的影像
(C)每個通道一張影像, 不需合成的影像
(D)只有一個合成的影像, 無法得到每個通道的影像
- (A) 41. 在磁振造影中, 射頻線圈所發射輻射的生物效應為:
(A)加熱
(B)游離
(C)加熱及游離
(D)加熱及產生神經電流
- (A) 42. 在MRI中, 若使用一環狀線圈發射射頻, 則其所發射激發射頻 (excitation RF) 之磁場 (B_1 field) 方向相對於線圈表面和主磁場方向呈:
(A)垂直, 垂直
(B)平行, 平行
(C)垂直, 平行
(D)平行, 垂直
- (C) 43. 磁振造影中, 下列關於磁化率 (magnetic susceptibility) 假影 (artifact) 的敘述, 何者正確?
(A)梯度回聲脈衝序列所產生的磁化率假影較自旋回聲小
(B)使用長回聲時間 (TE), 可以減少磁化率假影
(C)照野 (FOV) 中若有出血, 會增加磁化率假影
(D)照野 (FOV) 中不是鐵磁性的金屬假牙不會增加磁化率假影
- (C) 44. 下列關於磁振血管攝影 (MRA) 的敘述何者正確?
(A)飛行時間磁振血管攝影 (TOF MRA) 需要預測最大的流體速度
(B)飛行時間磁振血管攝影 (TOF MRA) 是用梯度回聲 (gradient echo) 脈衝序列, 在RF後加上一正一負等面積的流體編碼梯度
(C)相位對比磁振血管攝影 (PC MRA) 中, 速度為常數的流動質子經過一正一負等面積的流體編碼梯度後, 相位與速度成正比
(D)相位對比磁振血管攝影 (PC MRA) 只能用在2D, 不能用在3D
- (A) 45. 磁振造影傳統自旋回聲 (conventional spin echo) 脈衝序列中, 若在一個TR內選擇單一切面, 4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
- (D) 46. 下列關於梯度磁場的敘述, 何者正確?

【版權所有, 重製必究!】

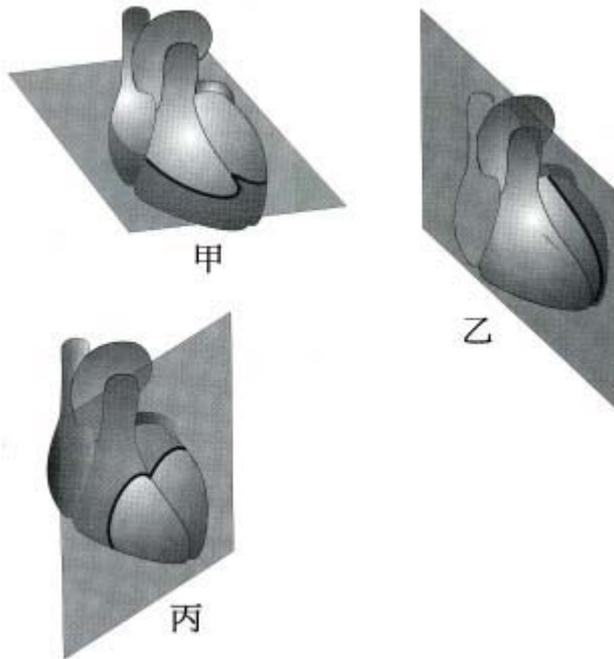
- (A) 梯度磁場為一向量，其方向和主磁場垂直
(B) 梯度磁場可使主磁場維持良好均勻性 (homogeneity)
(C) 若射頻頻寬固定，高梯度振幅 (gradient amplitude) 可產生厚的切面
(D) 傳統自旋回聲 (CSE) 中梯度的工作週期 (duty cycle) 小於回音平面造影 (EPI)
- (D) 47. 適用於介入式的 (interventional) MRI 所用的磁場較小，主要是因為：
(A) 磁場小，訊雜比 (SNR) 好
(B) 磁場小，解析度高
(C) 使用電阻式線圈，維修容易
(D) 超導磁鐵較不易製作成開放式的掃描儀
- (A) 48. 下列有關電磁鐵電阻的敘述，何者正確？
(A) 與線圈材料、線圈長度、線圈截面積及溫度皆有關
(B) 只與線圈材料有關，與線圈長度、線圈截面積及溫度無關
(C) 只與線圈材料及溫度有關，與線圈長度及線圈截面積無關
(D) 只與線圈材料、線圈長度及溫度有關，與線圈截面積無關
- (B) 49. 關於超導磁鐵電阻與臨界溫度之關係，下列敘述何者正確？
(A) 在臨界溫度以上，電阻約為 0Ω
(B) 在臨界溫度以下，電阻約為 0Ω
(C) 正好在臨界溫度時，電阻約為 0Ω
(D) 正好在臨界溫度時，電阻變為非常大
- (C) 50. 關於電阻式電磁鐵所構成的磁振造影系統，下列敘述何者錯誤？
(A) 需要大量的電力供應
(B) 關閉電源即無磁場
(C) 消磁再上磁需要昂貴經費
(D) 與相同磁場強度之永久磁鐵系統相較，重量較輕
- (B) 51. 永久磁鐵的磁力線是由磁鐵的那一極到那一極？
(A) 北極，南極
(B) 南極，北極
(C) 北極，北極
(D) 南極，南極
- (B) 52. 磁振造影中，關於傳統自旋回聲 (conventional spin echo) 訊號所形成的 k-space，下列敘述何者正確？
(A) 上下最外列的訊號是在相位編碼梯度最大時量到的，含有最低的解析度
(B) 上下最外列的訊號是在相位編碼梯度最大時量到的，含有最高的解析度
(C) 上下最外列的訊號是在相位編碼梯度最小時量到的，含有最低的解析度
(D) 上下最外列的訊號是在相位編碼梯度最小時量到的，含有最高的解析度
- (D) 53. 2004年7月，美國食品藥物管理局 (FDA) 制定臨床用於成人的MRI，其靜磁場強度限制為：
(A) 2 T
(B) 3 T
(C) 4 T
(D) 8 T
- (CD) 54. 磁振照影中，關於射頻線圈所產生的射頻，下列敘述何者錯誤？
(A) 波長大於紫外光
(B) 頻率小於紅外光
(C) 速度小於光速

- (D)能量和振幅無關
- (A) 55. 磁振造影中拉鍊假影 (zipper artifact) 的產生主要是因為：
- (A) 沒有好的射頻 (RF) 屏蔽
 - (B) 沒有好的主磁場屏蔽
 - (C) 主磁場不均勻
 - (D) 病人呼吸
- (D) 56. 欲使用能量在150到500 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) 57. 直線加速器內磁控管的主要功能為：
- (A) 產生加速用微波
 - (B) 產生加速用電子
 - (C) 導引微波至加速管內
 - (D) 產生X光射束
- (D) 58. 下列何種加速器不適合用來產生放射治療用電子射束？
- (A) 直線加速器 (Linac)
 - (B) 電子迴旋加速器 (microtron)
 - (C) 汎德瓦夫產生器 (Van de Graaff generator)
 - (D) 迴旋加速器 (cyclotron)
- (A) 59. 下列何種治療射束產生器所產生的射束能量通常小於1 MeV？
- (A) orthovoltage therapy unit
 - (B) ^{60}Co therapy unit
 - (C) linear accelerator
 - (D) betatron
- (B) 60. 鈷六十治療機所產生的射束平均能量為：
- (A) 662 keV
 - (B) 1.25 MeV
 - (C) 4 MeV
 - (D) 6 MeV
- (A) 61. 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
- (C) 62. 鐳針用於近接治療是利用其：
- (A) α 射線
 - (B) β 射線
 - (C) γ 射線
 - (D) 質子
- (C) 63. 放射治療用質子射束的能量最接近下列何區間 (MeV) ？
- (A) 4–6
 - (B) 10–30
 - (C) 150–250

【版權所有，重製必究！】

(D) > 500

(A) 64. 附圖為心臟的三個切面，請問甲、乙、丙分別為何切面？



(A) 水平長軸，垂直長軸，短軸

(B) 垂直長軸，水平長軸，短軸

(C) 水平短軸，垂直短軸，長軸

(D) 水平短軸，長軸，垂直短軸

(A) 65. 在影像矩陣 (matrix) 取樣中，pixel size 最小可辨別頻率 (discernible frequency) 要大於或等於多少 Nyquist frequency ?

(A) 0.5

(B) 1

(C) 2

(D) 5

(A) 66. 劑量校正器 (dose calibrator) 屬於：

(A) 氣體游離腔

(B) 液態閃爍偵檢器

(C) 半導體偵檢器

(D) NaI(Tl) 閃爍計數器

(C) 67. 在閃爍偵檢器中，其幾何效率 (geometry efficiency) 如何求得？

(A) 光子撞擊偵檢器的數目乘以放射出的光子數目

(B) 計讀到的計數 (count) 除以光子撞擊偵檢器的數目

(C) 光子撞擊偵檢器的數目除以放射出的光子數目

(D) 計讀到的計數 (count) 乘以光子撞擊偵檢器的數目

(D) 68. 在正子斷層攝影機中，常使用下列何種準直儀？

(A) fan-beam

(B) cone-beam

(C) parallel beam

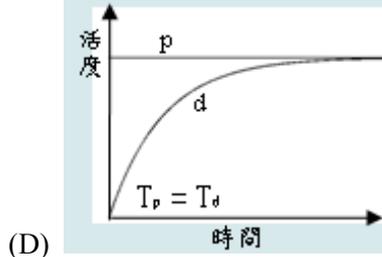
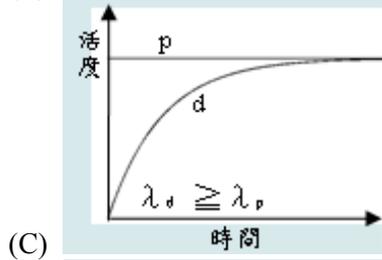
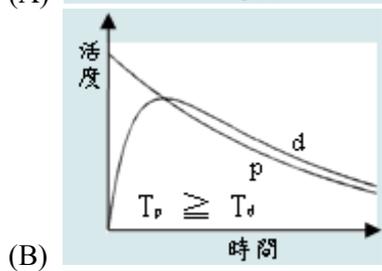
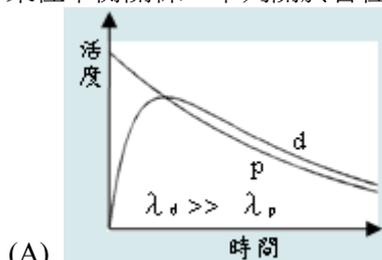
(D) 不需要準直儀

【版權所有，重製必究！】

- (B) 69. 下列那個因素不會影響PET的靈敏度？
(A) 晶體厚度
(B) 同位素種類
(C) 偵檢器環的數目
(D) 晶體的偵檢效率
- (D) 70. 核醫影像應用濾波反投影進行影像重建時，下列那一個濾器 (filter) 函數，最無法有效抑制反投影所造成的雜訊？
(A) Hamming filter
(B) Parzen filter
(C) Butterworth filter
(D) Ramp filter
- (C) 71. 下列何者為PET之空間解析度較SPECT高的原因之一？
(A) 衰減修正方式不同
(B) 偵檢器晶體不同
(C) SPECT由於光子被準直儀吸收
(D) PET使用核種半衰期較短
- (C) 72. 一個體積較大的閃爍晶體其偵測效率較高是因為：
(A) 會產生更多的康普吞散射作用
(B) 會產生更多的成對作用
(C) 發生光電作用的機會將會增加，隨後接著發生一次或多次的康普吞散射作用
(D) 發生一次或多次的康普吞散射作用之機會將會增加，隨後接著發生一次光電作用
- (C) 73. 在 γ 射線經過輻射偵測器轉變為電子信號的過程中，下列何者將 γ 射線轉為光電子？
(A) crystal
(B) photomultiplier tube
(C) photocathode
(D) anode
- (C) 74. 下列何者不是由generator產生的核種？
(A) ^{82}Rb
(B) ^{62}Cu
(C) ^{15}O
(D) $^{99\text{m}}\text{Tc}$
- (C) 75. 蓋革計數器 (GM counter) 中常用的淬熄 (quenching) 氣體為何？
(A) 氧氣
(B) 二氧化碳
(C) 氬氣
(D) 氮氣
- (C) 76. 在PET造影中常使用的放射元素 ^{11}C 、 ^{13}N 、 ^{15}O 、 ^{18}F ，其半衰期 (half-life) 的大小排列順序為何？
(A) $^{11}\text{C} > ^{13}\text{N} > ^{15}\text{O} > ^{18}\text{F}$
(B) $^{15}\text{O} > ^{11}\text{C} > ^{13}\text{N} > ^{18}\text{F}$
(C) $^{15}\text{O} < ^{13}\text{N} < ^{11}\text{C} < ^{18}\text{F}$
(D) $^{11}\text{C} < ^{18}\text{F} < ^{13}\text{N} < ^{15}\text{O}$
- (B) 77. 關於PET與SPECT的比較，下列敘述何者正確？
(A) PET所產生影像的解析度較SPECT差，但靈敏度較佳
(B) PET所使用的核種相對於其穩定同位素有較高的P/N比例值
(C) 目前臨床上使用的SPECT其閃爍晶體的密度遠高於PET常使用的晶體

(D)現行使用於PET上的核種由核反應器產生，取得不便且昂貴

- (B) 78. 放射性核種以衰變的方式產生一個或多個放射性子核時，母核 (p) 跟子核 (d) 間常形成某種平衡關係，下列關於各種平衡的圖示何者正確？



- (D) 79. ^{99m}Tc 的造影檢查，若能窗 (energy windows) 設定為 30%，則所收集的能量範圍為多少 keV？
- (A) 98 – 140
 (B) 140 – 182
 (C) 98 – 182
 (D) 119 – 161

- (C) 80. 單光子射出斷層掃描機 (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

【版權所有，重製必究！】