115年第一次專門職業及技術人員高等考試醫師牙醫師中醫師藥師考試分階段考試、醫事檢驗師、醫事放射師、物理治療師考試

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

※本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

1.在X光機的設計中，下列何者具有最小之有效焦斑（effective focal spot）？

A.大燈絲搭配大的陽極靶角度

B.大燈絲搭配小的陽極靶角度

C.小燈絲搭配大的陽極靶角度

D.小燈絲搭配小的陽極靶角度

2.X光產生的過程中，在陰極燈絲發生之空間電荷效應（space charge effect）最易發生在下列何種X光機設定？

A.高管電壓，高管電流

B.低管電壓，低管電流

C.高管電壓，低管電流

D.低管電壓，高管電流

3.數位影像中，會使用類比數位轉換器（ADC）將類比訊號轉換成數位訊號，下列何者不是類比數位轉換器的功能？

A.取樣

B.訊號數位化

C.將光訊號轉換成電訊號

D.數值化

4.數位放射攝影（DR）之直接轉換偵測器中，把X光轉成電子訊號，下列何者為最常用的光電導體（photoconductor）？

A.a-Se

B.NaI (Tl)

C.GdOS

D.CsI

5.數位放射攝影（DR）之間接轉換偵測器中，利用閃爍晶體把 X 光先轉成可見光子，再利用下列何者轉換成電子訊號？

A.CCD

B.a-Se

C.PSL

D.CsI

6.有一數位乳房攝影偵檢器的最佳空間頻率為 20 lp/mm，其像素大小為多少 μm？

A.12.5

B.25

C.50

D.100

7.下列那種螺旋式 CT（spiral/helical CT）所重組出的冠狀或矢狀切片影像最為模糊？

A.360°LI（linear interpolation），pitch=1.0

B.180°LI（linear interpolation），pitch=1.0

C.360°LI（linear interpolation），pitch=2.0

D.180°LI（linear interpolation），pitch=2.0

8.關於影像重建（image reconstruction）的敘述，下列何者錯誤？

A.使用 FBP 重建後常利用 convolution kernel 去除模糊

B.使用 FBP 重建後最常利用 standard algorithm 平衡影像品質與雜訊

C.使用 FBP 重建後可利用 smoothing algorithm 看軟組織檢查

D.使用 FBP 重建後可利用 edge enhancement algorithm 看內耳道檢查

9.做 CT 掃描機器的影像品保項目，水箱是常見的品保假體，假設用水箱掃描的 CT 影像圈選 3×3 像素 ROI，造影是用 80～120 kV 的管電壓，下列何者的像素 HU 值比較正確？

A.

-10	-2	8
1	0	-3
4	-5	2

B.

-510	-502	-493
-499	-500	-503
-496	-505	-498

C.

490	498	508
501	500	497
504	495	502

D.

-1010	-1002	992
-999	-1000	-1003
-996	-1005	998

10.某物體在CT影像中，其一維 sensitivity profile 如果可以用高斯函數（Gaussian function）描述為 $10 \times e^{-(\frac{x^2}{10})}$，其中 x 的單位是 cm。則此影像 1D sensitivity profile 之半高全寬（FWHM）約為多少 cm？

A.2.63

B.5.27

C.7.90

D.10.53

11.關於CT影像中雜訊功率頻譜（noise power spectrum, NPS）的敘述，下列何者錯誤？

A.是評估影像雜訊的重要物理量

B.需要轉換到空間頻域（spatial frequency domain）才能計算NPS

C.與CT影像的雜訊分布有關

D.NPS是直接在CT影像上的像素（pixel）量測大小的物理量

12.目前臨床常用的CT 影像重建可以利用下列何種技術？

A.filtered backprojection

B.Laplace transform

C.linear algebra

D.Monte Carlo

13.關於臨床或研究上使用之乳房攝影、digital tomosynthesis system（DTS）與cone beam breast CT（CBBCT）的敘述，下列何者最不適當？

A.乳房攝影的影像是二維投射影像

B.DTS影像是二維投射影像

C.CBBCT影像是三維影像

D.三者都是使用X光

14.下列何者不是影響CT影像空間解析度的主要因素？

A.影像重建技術使用的濾器

B.X 光偵檢器的大小

C.X 光管的焦斑大小

D.管電壓設定的大小

15.關於電腦放射攝影（CR）中所使用之影像板（imaging plate）的優點，下列敘述何者錯誤？

A.可取代傳統增感屏－底片片匣，並適用於任何 X 光影像系統

B.需要於暗房中裝入及卸除

C.影像板可重複使用

D.影像板之鉛背襯可減少回散射 X 光

16.數位放射攝影（DR）系統在成像過程中會進行影像前處理流程以增進影像品質，關於影像前處理的敘述，下列何者最不適當？

A.對於有缺陷的像素，利用內插鄰近像素訊號補足

B.若有影像延遲情形，可用偏移修正

C.若有足跟效應，可用照野平坦化修正其均勻度

D.因電壓變動所產生之線雜訊，無法透過外加電壓來改善

17.下列常規數位醫學影像形式，請依每張影像的檔案容量由大到小排列：①核子醫學　②電腦斷層攝影　③磁振造影　④數位乳房攝影　⑤數位放射攝影（DR）

A.①②③④⑤

B.④⑤②③①

C.①⑤②③④

D.⑤④③②①

18.在數位放射攝影（DR）中，若照野（FOV）大小不變而縮小像素尺寸，下列何者錯誤？

A.空間解析度變好

B.病人的輻射劑量增加

C.填滿因子（fill factor）變大

D.訊雜比（SNR）降低

19.目前數位影像顯示器多採用主動式矩陣液晶顯示器（active matrix LCD），顯像過程中是利用下列那一種方式控制面板內液晶材料的排列方式？

A.磁場

B.電場

C.光度

D.馬達

20.關於電腦放射攝影（CR）中所產生的柵板遮斷假影，主要是下列何種原因造成？

A.病人配戴首飾、手錶

B.使用重複曝光之片匣

C.不當的病人擺位

D.拍攝時病人的移動

21.在數位影像編碼中若以二進位數值 100110011 表示某一像素的灰階值，則下列何者之位元數（bits）用來表示該灰階影像最適當？

A.2

B.4

C.8

D.12

22.一張數位 X 光影像，其影像大小為 1024×1024，灰階程度為 256，則下列容量的記憶空間，何者最適合儲存該張影像？

A.64 kB

B.128 kB

C.512 kB

D.2 MB

23.透視攝影透過影像增強管使得亮度增加稱為亮度增益（brightness gain），其定義為何？

A.縮小增益×通量增益

B.縮小增益÷通量增益

C.輸出磷光面的光子數與輸入磷光面的光子數之比值

D.輸入磷光面的面積與輸出磷光面的面積之比值

24.有關 CR（computed radiography）與 DR（digital radiography）之比較，下列何者正確？

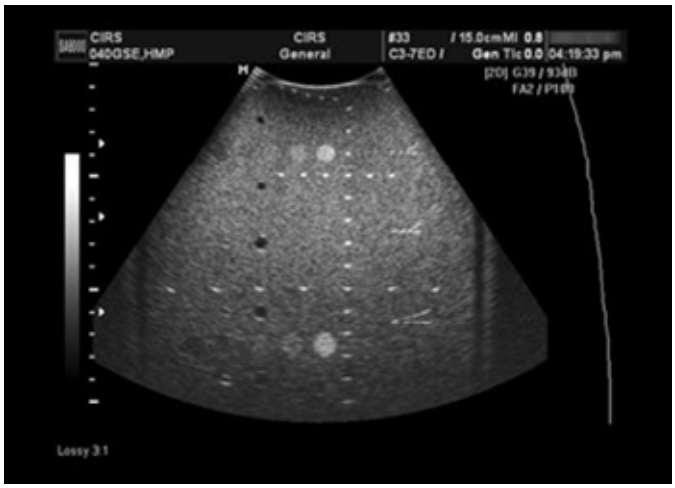
A.CR 有較佳之影像解析度

B.CR 不能重複使用

C.DR 較便宜

D.DR 之空間解析度受限於像素大小

25.在超音波影像品質分析中，使用組織等效假體或是測試體（test objects）獲得如圖假體影像，下列何項不是此測試體主要分析之影像參數？



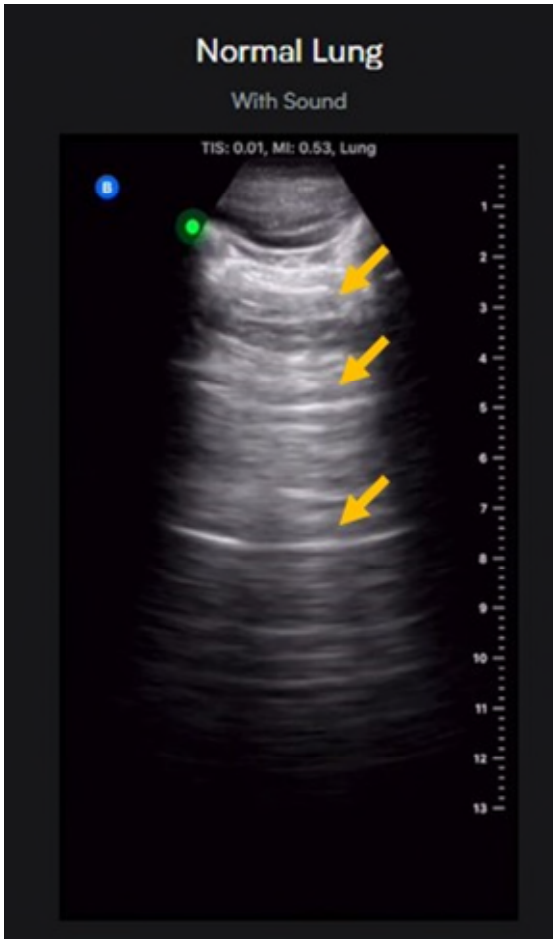
A.空間解析度

B.時間解析度

C.對比雜訊比

D.影像深度

26.利用超音波影像進行肺炎篩檢，如圖為正常肺部影像，其影像中箭號處所指之影像假影為何？



A.加強（enhancement）假影

B.殘響（reverberation）假影

C.範圍模糊（range ambiguity）假影

D.閃爍（flash）假影

27.都卜勒方程式是超音波測量血液流速的原理基礎，關於都卜勒方程式的敘述，下列何者最不適當？

A.流速越快，都卜勒頻率偏移越大

B.超音波發射頻率越高，都卜勒頻率偏移越大

C.超音波系統中，假設血液中聲速越高，都卜勒頻率偏移越大

D.若都卜勒角度越小，則都卜勒頻率偏移越大

28.若要使用超音波影像來觀察組織中的血液灌流，下列那種技術較為適合？

A.連續波都卜勒影像

B.彩色都卜勒影像

C.脈衝式都卜勒影像

D.功率都卜勒影像

29.假設臨床超音波相位陣列的脈衝是快速連續由左至右發射，則會導致射束：

A.掃描偏右邊

B.掃描偏左邊

C.同時掃描左邊和右邊

D.聚焦

30.超音波橫向解析度可以藉由下列何者來提升？

A.聚焦

B.阻尼

C.空間脈衝長度

D.匹配

31.關於醫用超音波的敘述，下列何者正確？

A.穿透深度與畫面更新率成正比

B.穿透深度與脈波重複頻率成正比

C.畫面更新率與聚焦數成正比

D.每張畫面的掃描線數與畫面更新率成反比

32.下列何者不是諧波影像（harmonic imaging）的優點？

A.降低動態範圍

B.降低假影的產生

C.提高側向解析度

D.提高影像對比度

33.下列何種磁性物質，可作為被動勻場（passive shimming）的材料？

A.diamagnetism

B.paramagnetism

C.superparamagnetism

D.ferromagnetism

34.下列何者為主磁場（B_0）的作用？

A.將氫質子排列於不同能量的能階

B.將低能階磁矩提升到高能階

C.將磁矩倒至 xy 平面

D.進行空間編碼

35.關於主動式勻場（active shimming）的敘述，下列何者正確？

A.主動式勻場在磁體安裝的時候就完成，無須再做調整

B.啟動主動式勻場線圈時會產生巨大的噪音

C.完善的主動式勻場設備可提升磁振頻譜解析度

D.快速運作的主動式勻場會使液態氦容易滲漏

36.下列何者主要為美國放射科學院（ACR）推薦 MRI 品質管制（QC）假體（phantom）內所填裝的溶液？

A.10 mM $NiCl_2$和 75 mM NaCl

B.15 mM AgBr 和 50 mM KI

C.20 mM $GdCl_2$和 70 mM $CuSO_4$

D.5 mM Na_2SO_3和 10 mM BaI_2

37.B_1 磁場是由下列那一個線圈產生？

A.梯度線圈

B.勻場線圈

C.射頻線圈

D.主磁場線圈

38.在 MR 影像切面選擇的過程中，如果 X 軸跟 Z 軸的梯度同時開啟的話，會產生什麼樣的結果？

A.MR 影像會產生扭曲的假影

B.系統會出現此組合無法掃描的警告

C.MR 影像會產生串擾假影（cross-talk artifact）

D.可以產生斜位切面的 MR 影像

39.在磁振造影中，關於射頻線圈同時具有發射與接收功能的敘述，下列何者正確？

A.線圈接收回波訊號的同時發射射頻脈衝，對組織進行激發

B.線圈不間斷接收回波訊號，不需要發射射頻脈衝對組織進行激發

C.線圈先發射射頻脈衝對組織進行激發，在不停止發射射頻脈衝的情況下接收回波訊號

D.線圈先發射射頻脈衝對組織進行激發，停止發射射頻脈衝的情況下接收回波訊號

40.Fan-beam collimator 通常是用在下列那種臨床核醫造影檢查？

A.^{99m}Tc MDP bone scan

B.^{99m}Tc ECD brain scan

C.^{131}I thyroid scan

D.^{123}I MIBG scan

41.下列何者為正子核種孳生器（generator）？

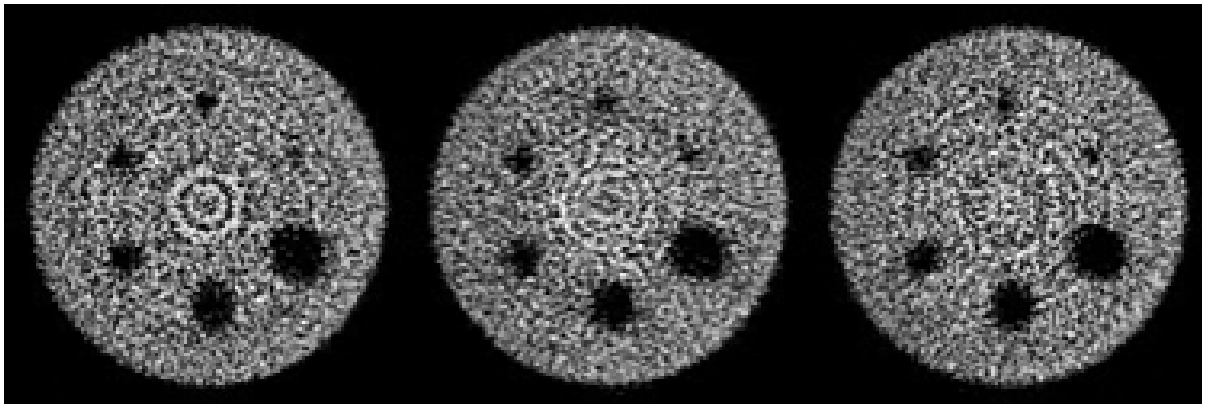
A.^{82}Rb / ^{81m}Kr

B.^{82}Sr / ^{82}Rb

C.^{99}Mo / ^{99m}Tc

D.^{188}W / ^{188}Re

42.下圖 SPECT 切面影像之異常，最可能為下列何種原因所造成？



A.投影角度不足

B.不均勻度問題

C.衰減修正異常

D.影像重建套用錯誤濾波器

43.偵檢器記錄的計數數目與所有撞擊到偵檢器表面光子數目的比例是指下列那一種效率？

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）

44.關於梯度線圈，下列敘述何者最不適當？

A.梯度線圈纏繞愈多圈，梯度磁場愈大

B.當病人仰躺進行頭部掃描時，矢狀切面掃描會開啟 X 軸（左右）梯度線圈進行切面選擇

C.射頻激發切面選擇時，梯度磁場會在射頻激發結束後立即關閉

D.相位編碼方向的梯度磁場大小，與訊號填入 k-space 的位置有關

45.臨床用磁振脈衝序列，當設定相同的重複時間（TR）時，下列何種序列的梯度線圈開關頻率最低？

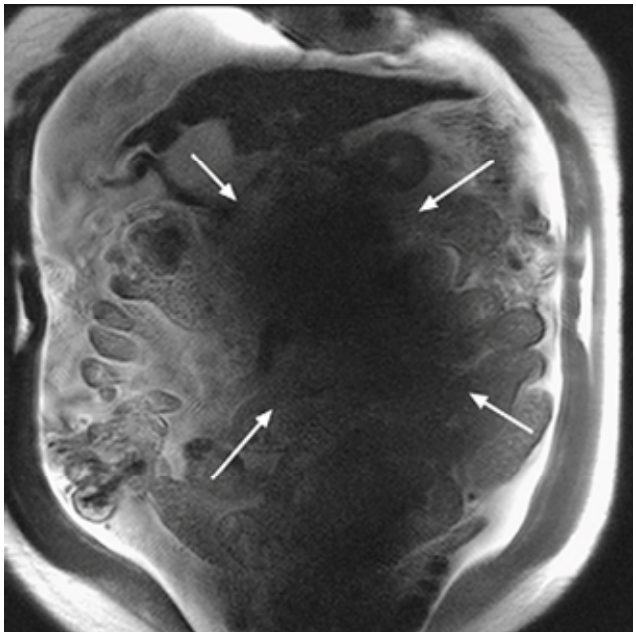
A.echo-planar imaging

B.turbo spin echo imaging

C.spin echo imaging

D.STEAM spectroscopy

46.如圖腹部 MRI 掃描中，箭號所指的黑影與下列何種線圈的磁場均勻度有關？



A.主磁場線圈

B.梯度線圈

C.勻場線圈

D.射頻線圈

47.關於 RF 屏蔽的敘述，下列何者最不適當？

A.可避免掃描時發生拉鍊假影（zipper artifact）

B.操作台前的玻璃窗口，其特殊矽材質具有 RF 屏蔽效果

C.掃描室的地板也須使用 RF 屏蔽

D.可避免掃描室內的 RF 滲漏

48.下列何種假影與梯度磁場的渦電流有關？

A.拉鍊假影（zipper artifact）

B.磁化率假影（susceptibility artifact）

C.N/2 假影（N/2 ghost）

D.化學位移假影（chemical shift artifact）

49.磁振造影之主動式磁屏蔽（active shielding）所用的材料為下列何者？

A.超導體

B.鐵

C.銅

D.鉛

50.關於梯度回聲磁振造影的敘述，下列何者正確？

A.可以修正磁場不均勻現象

B.比自旋回聲（spin echo）有較小的磁化率效應（magnetic susceptibility effect）

C.在偵測小出血時優於自旋回聲（spin echo）

D.在相同重複時間 TR 設定下，掃描時間比自旋回聲（spin echo）短

51.關於勻場線圈（shim coils）的敘述，下列何者正確？

A.以主動（active）方式減少主磁場的不均勻性

B.以被動（passive）方式減少主磁場的不均勻性

C.以主動（active）方式減少雜散磁場（fringe field）

D.以被動（passive）方式減少雜散磁場（fringe field）

52.關於 Gamma Knife 的敘述，下列何者錯誤？

A.主要用於治療腦部腫瘤

B.使用多顆 ^{60}Co 射源進行治療

C.不具有 MLC（multi-leaf collimator）

D.可搭配天花板的 X 光系統進行腫瘤定位及追蹤

53.在質子被動散射式（passive scattering）治療系統中，為避免因為腫瘤位移或擺位誤差而造成劑量不足，因此會對射程補償器做何處理？

A.flattening

B.smearing

C.hardening

D.wobbling

54.關於放射治療中使用的塞羅苯低熔點合金（Cerrobend），下列敘述何者正確？①20°C時的密度是9.4 g/cm^3 ②合金組成中成分最多的是鉛 ③含鎘的熔點約為70°C，無鎘的熔點是95°C ④在室溫條件下，比鉛更堅硬

A.僅①③

B.僅②④

C.僅①③④

D.①②③④

55.已知5 MeV光子與碳（^{12}C）產生成對發生的原子衰減係數為4.1×10^{-30} m^2 /atom，其對應的原子能量轉移係數（m^2 /atom）為何？

A.8.4×10^{-31}

B.1.6×10^{-30}

C.2.2×10^{-30}

D.3.3×10^{-30}

56.直線加速器光子射束的平坦度，通常定義在水面下幾公分深處？

A.最大劑量點的深度

B.5

C.10

D.20

57.下列那些為頭部固定可行的方法？①熱塑面模 ②部分身體模具結合上鼻橋式咬合塊系統 ③頭鉗（head clamps） ④簡易的面具膠帶（simple masking tape）

A.僅①②

B.僅③④

C.僅①②③

D.①②③④

58.下列何者可發生游離輻射設備最可能配備移動雷射（moveable laser）？

A.直線加速器（linear accelerator）

B.傳統模擬攝影機（simulator）

C.斷層掃描模擬攝影機（CT simulator）

D.電腦斷層治療機（tomotherapy）

59.依據輻射醫療曝露品質保證標準，CT simulator月品質保證之定位雷射移動的準確性，其誤差容許值為多少mm以下？

A.2

B.1.5

C.1

D.0.5

60.關於近接治療子宮頸癌病人所使用的 Fletcher-Suit 套件，下列敘述何者正確？

A.有兩個 tandem，一個 ovoid

B.ovoid 管，只有設計一種曲度

C.tandem 管，只有設計一種曲度

D.有兩個 tandem，兩個 ovoid

61.在正式啟動病人 HDR 治療前，應做下列那些檢查？①治療管對應的通道編號正確　②射源位置與相對應停留時間正確　③射源已確實收回至安全屏蔽　④治療門連鎖功能　⑤病人姓名與醫囑劑量正確

A.僅②③④

B.僅①②④⑤

C.僅①③⑤

D.①②③④⑤

62.有關 HDR 操作程序，下列敘述何者錯誤？

A.HDR 放置空間，未使用時將被上鎖

B.HDR 治療前安全檢查將在治療當日執行

C.治療計畫射源停留時間應在啟動治療後進行確認

D.病患辨識將透過兩個獨立的方法進行驗證

63.依據輻射醫療曝露品質保證標準，含放射性物質之遙控後荷式近接治療設備品保項目中，輻射源停留時間誤差容許值訂為多少？

A.每兩分鐘一秒以下

B.每分鐘一秒以下

C.每分鐘兩秒以下

D.每五分鐘一秒以下

64.關於醫用直線加速器速調管（klystron）的敘述，下列那些正確？①可產生微波　②為微波放大器　③可透過電場改變電子的速度　④需搭配微波振盪器

A.①②③④

B.僅②③④

C.僅①④

D.僅②③

65.依據輻射醫療曝露品質保證標準，醫用直線加速器應實施之校驗項目，頻次及結果或誤差之各項紀錄應保存幾年？

A.1

B.3

C.5

D.10

66.電腦斷層模擬定位掃描儀，應實施之品保項目中，每日品保項目應於何時執行？

A.當日執行模擬定位業務前執行

B.當日任選一時段

C.當週任選一時段

D.當日執行模擬定位業務後執行

67.曾用於臨床放射治療的粒子包括下列那些？①質子　②正π介子　③碳離子　④中子

A.僅②③④

B.僅①④

C.僅①③④

D.僅①②③

68.由鈷-60 遠隔治療機的射源直徑所造成的半影稱為：

A.transmission penumbra

B.physical penumbra

C.geometric penumbra

D.collimation penumbra

69.就穿透深度來說，下列各種治療機由高至低的排列順序，何者正確？

A.supervoltage＞megavoltage＞orthovoltage＞superficial

B.megavoltage＞supervoltage＞superficial＞orthovoltage

C.megavoltage＞supervoltage＞orthovoltage＞superficial

D.orthovoltage＞supervoltage＞superficial＞megavoltage

70.^{131}I 的主能峰為 364 keV，若能量偵測範圍設定在 327～400 keV 間，其該對稱型能窗（energy window）約為多少%？

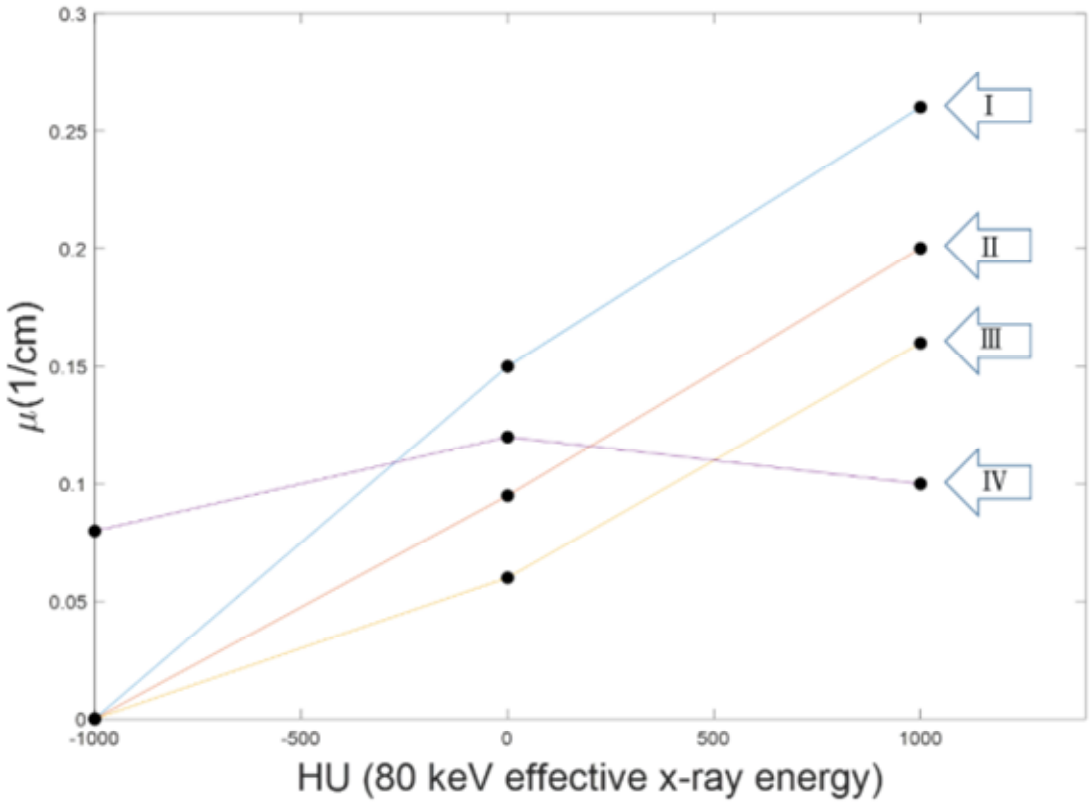
A.10

B.15

C.20

D.30

71.SPECT/CT 中，利用 CT 穿透式掃描進行衰減校正，下列四條校正曲線何者最符合 ^{99m}Tc 使用？



A. I

B. II

C. III

D. IV

72.利用平行孔準直儀，進行 ^{99m}Tc-DMSA 腎臟 SPECT 造影，圈選雙腎 VOI，圈得 7,500 個 voxels，經效率校正後，平均計數率為 40 cps/voxel，其腎皮質在掃描時的平均攝取活度（Bq/cm^3）最接近下列何者？（掃描條件：FOV=512 mm，matrix size=128×128，zoom=1.0，重建成 cubic voxel）

A.175

B.250

C.500

D.625

73.下列何者為熱發光劑量計？ ①Al_2O_3:C ②CaF_2:Mn ③$Li_2B_4O_7$:Mn ④$CaSO_4$:Mn

A.①②③

B.①②④

C.①③④

D.②③④

74.關於正子電腦斷層造影儀衰減校正的敘述，下列何者錯誤？

A.可以利用 CT 影像做衰減校正與提供病灶位置定位

B.衰減校正與病灶位置之深度無關

C.空白掃描是校正射源環繞 PET 晶體空轉，不含物體在內

D.衰減校正因子由穿透掃描與發射掃描計算得到

75.有關核醫使用之游離腔偵檢器，下列敘述何者最不適當？

A.充氣式游離腔內所填充之氣體為中性氣體

B.充氣式劑量校正儀內常使用之填充氣體為 N_2

C.劑量校正儀是一種井型游離腔

D.充氣式游離腔是利用輻射造成氣體分子游離產生正負離子，量測電流量的方式量測輻射

76.某廠牌 PET 造影機，時間解析度為 0.4 nsec，有一互毀輻射掃描造影機內產生 180 度相反方向兩道 γ 輻射，兩道 γ 輻射的時間差為 1.2 nsec，則互毀輻射事件發生的位置距離造影機圓心（中線）多少 cm？

A.12

B.18

C.24

D.36

77.下列何項儀器元件名稱，不會出現在臨床 PET/CT 儀器系統內？

A.光電倍增管（photomultiplier tubes）

B.碘化鈉晶體（NaI crystal）

C.互毀偶合偵檢線路（annihilation coincidence detection circuit）

D.脈高分析儀（pulse height analyzer）

78.下列何者不是正子（PET）影像定量分析時必須具備之校正因素？

A.衰減校正（attenuation correction）

B.隨機事件校正（random correction）

C.散射校正（scatter correction）

D.旋轉中心校正（center of rotation correction）

79.有關濾波反投影影像重建法最常使用的 window function 組合，下列何者正確？

A.ramp filter × high-pass filter

B.Butterworth filter × band-pass filter

C.ramp filter × low-pass filter

D.band-pass filter × high-pass filter

80.若 PET 的固有解析度（intrinsic resolution）為 4 mm，且其正子射程為 3 mm，若不考慮其他效應，則所得影像的最佳解析度為多少 mm？

A.1

B.5

C.7

D.12

測驗式試題標準答案

考試名稱：115年第一次專門職業及技術人員高等考試醫師牙醫師中醫師藥師考試分階段考試、醫事檢驗師、醫事放射師、物理治療師考試

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）(試題代號：3309)

題　　數：80題

標準答案：

題號	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	D	D	C	A	A	B	C	A	A	B	D	A	B	D	B	D	B	C	B	C

題號	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
答案	D	D	A	D	B	B	C	D	A	A	D	A	D	A	C	A	C	D	D	B

題號	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
答案	B	B	C	C	D	D	B	C	A	C	A	D	B	C	D	C	D	C	A	B

題號	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
答案	B	C	B	B	B	A	C	C	C	C	A	D	D	D	B	B	B	D	C	B

題號																				
答案																				

備　　註：