

# 中山醫學大學 100 學年度碩士班入學招生考試試題

## 生物醫學科學系碩士班 (乙組)

考試科目：醫學影像學 (含診斷、治療、核醫、醫學物理學) 時間：80 分鐘

※請注意本試題共 ( 4 ) 張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。 第 ( 1 ) 頁

本試題共二大題，總分 100 分。

一、選擇題：(每題 3 分)(60%)

1. F-18 FDG 診斷下列何種癌病的診斷率最低？(A)肝癌 (B)肺癌 (C)大腸癌 (D)淋巴瘤
2. 以Tc-99m HMPAO 腦部SPECT 造影可以診斷的腦部病變，下列何者除外？(A)急性腦梗塞病灶 (B)癲癇病灶 (C)阿茲海默氏症(Alzheimer's disease) (D)正常壓水腦症(normal pressure hydrocephalus)
3.  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 對成年人之下列各器官造成的吸收輻射劑量，何者最高？(A)骨骼 (B)膀胱 (C)腎臟 (D)骨髓
4. 下列何種放射製藥不能通過正常的血腦障壁(blood-brain barrier, BBB)？(A) $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO (B) $^{99m}\text{Tc}$ -ECD (C) $^{18}\text{F}$ -FDG (D) $^{99m}\text{TcO}_4^-$
5. 正子斷層造影儀 (PET scanner) 之同步偵測方向相反之兩 $\gamma$ -ray，其coincidence window一般會設定在：(A)12 miliseconds (B)12 microseconds (C)12 nanoseconds (D)12 picoseconds
6. 假設CT 的灰階值包含範圍為-60到+140，則其window width (WW) 和window level (WL) 為何？(A)WW=200, WL= +40 (B)WW=200, WL= +80 (C)WW=80, WL= +80 (D) WW=80, WL= +40
7. 下列何種放射診斷攝影技術不包括在診斷眼眶周邊之顏面骨折的序列之中？(A)側位(Lateral)攝影 (B)Waters 攝影 (C)後前位攝影(PA) (D)Stenvers 攝影
8. 選層梯度磁場的應用，主要是？(A)讓全身一起共振，並釋出RF (B)讓所欲造影的層面共振，而身體其它層面不共振 (C)讓所欲造影的層面T1縮減，而身體其它層面之T1不縮減 (D)讓全身各組織的T2縮減
9. 電腦斷層掃描之CTDI<sub>w</sub>=10 mGy, 掃描長度=20 cm, pitch=2, 請問DLP(mGy·cm)=? (A)14.4 (B)100 (C)200 (D)400
10. 某材料的線性衰減係數=0.693  $\text{cm}^{-1}$ , 擋片厚度=2 cm, 入射光子強度為 $I_0$ , 射出光子強度為 $0.5I_0$ , 請問這「射出光子強度為 $0.5I_0$ 」有多少是散射的光子造成的？(A) $0.1I_0$  (B) $0.125I_0$  (C) $0.25I_0$  (D) $0.4I_0$

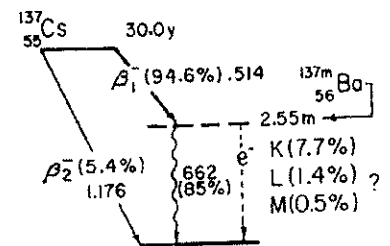
# 中山醫學大學 100 學年度碩士班入學招生考試試題

## 生物醫學科學系碩士班 (乙組)

考試科目：醫學影像學 (含診斷、治療、核醫、醫學物理學) 時間：80 分鐘

※請注意本試題共( 4 )張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。 第 ( 2 ) 頁

11. 試求一30 cm×10 cm矩形照野換算成等效圓形照野的半徑(cm)? (A)8.5 (B)9.1 (C)9.8 (D)10.3
12. 若組織空氣比(TAR)=回散射值(BSF)，請問此發生處之百分深度劑量(%DD)=? (A)100 (B)95 (C)60.9 (D)50
13. Flattening filter主要的功能是? (A)將X光強度與能量儘量修整成一樣 (B)將電子束之強度與能量儘量修整成一樣 (C)將電子束轉換成X光釋出 (D)使電子束照野平整散開
14. 以下何者為BNCT(硼中子捕獲)的反應式? (A) ${}^1_0n+{}^{10}_5B\rightarrow{}^4_2He+{}^6_3Li$  (B) ${}^1_0n+{}^{10}_5B\rightarrow\alpha+{}^7_3Li$  (C) ${}^{10}_5B+{}^{14}_7N\rightarrow{}^{12}_6C+2{}^2_1D+{}^8_4Be$  (D) ${}^{10}_5B+{}^{14}_7N\rightarrow{}^{12}_6C+2{}^3_1T+{}^6_4Be$
15. 兩相鄰照野治療深度10 cm 處的腫瘤，治療條件為SSD=100 cm，照野寬度分別為20 cm及30 cm，為了避免腫瘤劑量過多的重疊，請計算兩相鄰照野邊緣在皮膚表面上的間隙應該為多少? (A)1.25 cm (B)2.5 cm (C)5.0 cm (D)10.0 cm
16. 照野8×8 cm，SSD=100 cm的10MV之X光平行對照(parallel opposite)治療，已知病人的身體厚度為20 cm，中心點的%DD=72.5， $d_{max}=2.5$  cm，若 $d_{max}$ 處的每門照射劑量為110 cGy，深度d=17.5 cm處的%DD=50.8，則深度2.5 cm處的總劑量為多少cGy? (A) 111.6 (B) 150.8 (C) 159.5 (D) 165.9
17. 已知某X光在體積1 cm<sup>3</sup>的空氣中，共游離 $3.336\times 10^{10}$  C的電量，請問 Exposure=? (A)0.1 R (B)1 R (C)1000 R (D)3876R
18. 鎢原子之K、L、M、N層電子束縛能(binding energy)分別為70、12、2.5、0.5 keV，請問KLM能量=? (A)46 keV (B)55.5 keV (C)65 keV (D)67.5 keV
19. 右圖之K(7.7%)是? (A)K特性輻射比例 (B)K層內轉換電子比例 (C)Auger電子比例 (D)K層electron capture的比例
20. 關於triplet production，何者正確? (A)二個電子與一個正子被創造 (B)一個電子和一個正子被創造，還有一個原是軌道電子脫離原子核的束縛 (C)在原子核場域才可能發生 (D)在真空中可能會發生



# 中山醫學大學 100 學年度碩士班入學招生考試試題

## 生物醫學科學系碩士班 (乙組)

考試科目：醫學影像學 (含診斷、治療、核醫、醫學物理學) 時間：80 分鐘

※請注意本試題共( 4 )張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。 第 ( 3 ) 頁

### 二、計算題：(每題 10 分)(40%)

1. 參考下表：不考慮氫質子密度  $N(H)$ ，當  $TR=500$  ms， $TE=25$  ms 時，請計算「fat/water」

的訊號強度比值？(Signal 正比於  $N(H)(1-e^{-TR/T1})e^{-TE/T2}$ )

Tissue	T1(ms)	T2(ms)
Water	2500	2500
Fat	200	100
CSF	2000	300
Gray matter	500	100

2. 在 125 kVp 的照射下，白質的線性衰減係數  $\mu_{\text{白質}}=0.1872$   $\text{cm}^{-1}$ ，水的線性衰減係數  $\mu_{\text{water}}=0.180$   $\text{cm}^{-1}$ ，k 值採用 1000，則請問白質的 CT 值=?

# 中山醫學大學 100 學年度碩士班入學招生考試試題

## 生物醫學科學系碩士班 (乙組)

考試科目：醫學影像學 (含診斷、治療、核醫、醫學物理學) 時間：80 分鐘

※請注意本試題共( 4 )張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。 第 ( 4 ) 頁

3. A patient is treated with  $^{60}\text{Co}$  radiation. Supposing that the machine is calibrated in air in terms of dose rate free space, find the treatment time to deliver 200 cGy (rad) at a depth of 8 cm, given the following data: dose rate free space = 150 cGy/min at 80.5 cm for a field size of  $10 \times 10$  cm, SSD = 80cm, percent depth dose = 64.1, and backscatter factor = 1.036.

4. 已知康普吞散射光子能量  $h\nu' = h\nu \cdot \frac{1}{1 + \alpha(1 - \cos\theta)}$ ，且  $\alpha = \frac{h\nu}{0.511}$ ，若 0.511 MeV 的光子和靜止的電子發生 Compton 碰撞後，則散射角  $= 30^\circ$  時，請問光子轉移給電子多少能量(keV)=?