

I. Multiple Choice Questions: Choose only one correct answer to each question 60%

Part A. Vocabulary 20%

- ____ 1. Taiwan today is a _____ democracy with a highly competitive market-oriented economy.
(A) hulking (B) humpy (C) hurly-burly (D) hole-and-corner
- ____ 2. CD sales have been declining year-on-year with the introduction of CD _____ and MP3 files.
(A) burners (B) collectors (C) composers (D) lovers
- ____ 3. We're always in search of _____ in technology development.
(A) trespass (B) straightness (C) crackdown (D) breakthroughs
- ____ 4. Although youthful, vigorous and prosperous, the Taiwanese have become victims of an education system that seeks to produce _____ earners rather than original thinkers.
(A) wholesome (B) high-wage (C) weary (D) high-handed
- ____ 5. John's _____ is bothering him because he lied to his colleagues.
(A) consensus (B) conscience (C) consciousness (D) consentience
- ____ 6. Mary is very _____. She says exactly what she's thinking even if it hurts.
(A) questionable (B) befuddled (C) bashful (D) blunt
- ____ 7. This gourmet restaurant has a most _____ group of patrons, including Catholics, Moslems, Buddhists and Hindus.
(A) elated (B) elective (C) eclectic (D) elastic
- ____ 8. Investors have become more _____ after the recent stock market crash.
(A) circumspect (B) circumfluent (C) circumjacent (D) circumpolar
- ____ 9. In Chinese, there is no _____ at the end of a word to indicate the plural form.
(A) inflection (B) infliction (C) inflation (D) infraction
- ____ 10. The _____ growth in the number of users of the Internet is the most amazing phenomenon in mass communication in recent years.
(A) explorative (B) exponential (C) expiatory (D) explicable

Part B. Grammar 20%

- ____ 11. The music is becoming more diverse that young people _____ complete freedom to access and exchange information.
(A) having (B) being (C) were (D) have had
- ____ 12. Without direct access to information and resources in WHO (World Health

- Organization), Taiwan _____ to fight diseases on its own.
(A) has had (B) had being (C) has been (D) was
- _____ 13. Tina is so candid that when I'm listening to her, I feel _____ she is my trust friend.
(A) even if (B) as if (C) what if (D) that if
- _____ 14. Nowadays, the television _____ as a babysitter, with nannies particularly.
(A) was used (B) has using (C) is being used (D) is been used
- _____ 15. Susan _____ stupid all in her life.
(A) has been being (B) is been (C) has being (D) was been
- _____ 16. The agency sent us several applicants, the most qualified _____ was the first one.
(A) that (B) whose (C) in whom (D) of whom
- _____ 17. It has been suggested that each member _____ some money for the renovation of the clubhouse.
(A) contributes (B) has contributed (C) contribute (D) has been contributed
- _____ 18. It _____ by many that she had married for money.
(A) is thinking (B) thinks (C) was thought (D) thought
- _____ 19. I haven't gone to that exhibit yet, nor do I have any intention _____.
(A) x (B) to (C) in (D) of
- _____ 20. _____ every effort is being made to improve the financial condition of this company, the term of the loan will be extended.
(A) As much as (B) As well as (C) Since that (D) Inasmuch as

Part C. Cloze Test 20%

The talented Tom Hanks has played many different movie roles. Terminal is the first movie _____ 21 _____ he must speak with a European accent. He plays Viktor, a traveler _____ 22 _____ small country is destroyed by war when he takes a plane to America. Viktor cannot return home, _____ 23 _____ can he enter the U.S. Then he falls in love with a pretty flight attendant and _____ 24 _____ plan an escape!

- _____ 21. (A) in which (B) where (C) that (D) which
_____ 22. (A) that (B) whom (C) who (D) whose
_____ 23. (A) nor (B) or (C) seldom (D) even
_____ 24. (A) is (B) have (C) must (D) ought

The roommate situation is the first challenge students face. Learning to tolerate a stranger's idiosyncrasies _____ 25 _____ teach flexibility and the art _____ 26 _____ compromise. But the learning process is often painful.

___25. (A) ought (B) may (C) like (D) as

___26. (A) in (B) at (C) of (D) on

Campus officials say that communicating on the Internet or roaming the huge universe of information ___27___ the World Wide Web holds an especially powerful lure for many college students ___28___ it takes them ___29___ a vast new realm of learning and research, usually ___30___ no cost.

___27. (A) on (B) in (C) at (D) of

___28. (A) which (B) whose (C) what (D) because

___29. (A) for (B) into (C) of (D) at

___30. (A) of (B) on (C) at (D) in

II. Reading Comprehension: Choose the best one answer to each question
20%

Learning is an active, constructive process whereby the learner strategically manages the available cognitive resources to create new knowledge by extracting information from the environment and integrating it with information already stored in memory. With the rapid development of computer technology and its application in language instruction, many researchers in the past ten years have engaged in the study of this kind of active and constructive learning process in multimedia environment. Researchers have found that a multimedia learning environment provides the means to facilitate the learning process by manipulating the availability of specific information at a given moment, by controlling the duration of that availability, by varying the way information is presented, and by ensuring the ease with which it can be searched.

___31. What is the main idea of the passage?

(A) Multimedia learning environment organizes the information for learners.

(B) Multimedia learning environment differs from computer technology.

(C) Multimedia learning environment provides the availability in the learning process.

(D) Multimedia learning environment controls the duration of learning.

___32. Which one of the followings can identify the topic?

(A) Researchers have pointed out the rapid development of learning.

(B) Multimedia environment facilitates the learning process.

(C) The learner extracts information and stores in memory.

(D) Learning is an active and constructive process.

Complimenting is a kind of speech act belonging to the category of expressives.

Complimenting is a positive politeness strategy aiming to praise the addressees for a past or present action. In other words, compliments are prime examples of speech acts that notice and attend to the hearer's interests, wants, and needs. A frequent denotation is Holmes's (1988:446) definition: "A compliment is a polite speech act which explicitly or implicitly attributes credit to someone other than the speaker. Usually, the person addresses for something good which is positively valued by the speaker and hearer." She defines a compliment as a speech act that is accomplished either explicitly or implicitly to express admiration or approval for some good of the addressee. In such a situation, explicit compliments are those whose meaning is understood literally, as in a direct speech act. Similarly, implicit compliments account for indirect speech acts whose meaning can be inferred among participants.

- ____ 33. Which one of the followings expresses the topic of this passage?
- (A) The various categories of expressives
 - (B) The direct and indirect speech acts
 - (C) The positive politeness strategy of the speakers
 - (D) The definition and classification of compliments
- ____ 34. Which one of the followings is not correct?
- (A) Compliments notice the hearer's interests and needs.
 - (B) A compliment expresses admiration for something good of the addressee.
 - (C) A compliment is a polite speech which is valued by the speaker.
 - (D) Implicit compliments are those whose meaning is understood literally.

Traditionally, sculpture as a genre has not been as powerful of a creative phenomenon in Pacific-rim cultures like China, Japan or Korea. But it has thrived in cultures of the Aegean, like the Cycladic islands and later the mainland of Greece centering on Athens where stone sculpture reached its apogee early, attaining ease and fluidity in the round, as well as becoming a palpable conveyor of motion and emotions. To this day, Europeans walking the streets, let alone going into cathedrals or museums, are profoundly familiar with images of solid forms moving in space.

- ____ 35. The passage is about ____.
- (A) Aegean
 - (B) space
 - (C) sculpture
 - (D) genre

After I had been living in Singapore for 18 months, my return to the U.K. was depressing when it came to fish dinners. Having enjoyed my sojourn in Southeast Asia and discovered Asian wet-market culture with the wonderful selection of live seafood and fresh fish including blue-fin tuna, wild sea bass, and coral grouper, going home was a shock. Of course, in the U.K. we have superb cold-water fish such as

halibut, cod, and haddock, but when you buy seafood you'll find yourself gazing in disbelief at the prices and at the sorry-looking half-frozen display of defrosting specimens that an Asian chef would reject immediately.

- ____ 36. Which one of the followings is not listed in the passage?
(A) geographic region (B) restaurants (C) delicious dishes
(D) markets
- ____ 37. What might be a good title for this passage?
(A) Prices of Fish (B) Defrosting Specimens (C) Southeast Asia
(D) Wet-market Culture

If you are a frequent patron of fast-food restaurant in Taipei, you may have discovered that most stores have added some new dishes to their menus. For the first time since it set up shops in Taiwan 19 years ago, KFC has introduced a pork burger. McDonald has also added a pork burger to its offerings, and Japanese-owned Mos Burger has started to serve a shrimp burger and seafood meals.

All of the changes were adopted to make up for declining sales of chicken and beef following the spread of avian influenza across 10 countries in Asia since mad cow disease discovered on December 23, 2003 in Washington State in the United States. Although the bird flu has appeared in Taiwan located as the weaker strain this year, the government's Council of Agriculture reports that at least affected 371,000 chickens and ducks had been put to death in the end of February. With regard to the mad cow disease, the government stipulated that any beef containers packaged after December 24, 2003 would not be allowed to enter Taiwan.

- ____ 38. Which one of the followings is not correct?
(A) The avian flu and mad cow disease have caused consumers to promote seafood.
(B) The bird flu has appeared in Taiwan located as the weaker strain.
(C) The government stipulated a ban on beef imports.
(D) Fast-food restaurants set up in Taiwan nineteen years ago.
- ____ 39. The main idea of this passage is that _____.
(A) fast-food restaurants have added new dishes for consumers.
(B) the spread of avian influenza comes across ten countries in Asia.
(C) the owners of the fast-food restaurants acknowledge the great impact on the diseases.
(D) mad cow disease has been discovered in Washington State in the United States.
- ____ 40. It can be inferred from this passage that _____.
(A) fast-food restaurant owners welcome beef imports from mad-cow-

disease-free countries.

- (B) fast-food restaurants have to revise their menus or sources of supply.
- (C) the wave of international epidemics has triggered considerable anxiety among government workers.
- (D) the sales of chicken and beef have been changed to well-cooked rice.

III. Writing an Essay 20%

Topic: Art is engendered in the genuine creativity and inspiring originality. Some say that genius is liberated only when the artist remains deaf to outside noises, deeply fascinated by, and more than satisfied with, the ever-expanding horizons within. What are your viewpoints and expectations about genius?

醫學放射技術學系碩士班[醫學物理學(包括放射物理學與輻射安全)]試題

題型：計算式填充題與問答式填充題

題數：20 題

計分：每題 5 分(不倒扣，以填空答案正確為給分依據。若答案有小數，請以四捨五入取到小數點後 2 位)(第 17 題每一空格為 2.5 分)

附註：可以使用電子計算機

1. 放射性核種的活度計測是符合帕松分布(Poisson's distribution)，當活度計數的百分誤差為 4% 時，則其計數應為 (1)。
2. 輻射防護屏蔽計算得知，輻射經過屏蔽所需的衰減因數(attenuation factor) B 為 0.054，則所需的半值層(HVL)的數目 n 為 (2)。
3. 在 STP 下，體積 1 cm^3 的空氣腔(air cavity)曝露在輻射場中產生單一符號電荷的總淨電量為 38 nC，已知 \bar{W}_{air}/e 為 33.97 eV/i.p.，空氣密度為 0.001293 g/cm^3 ，則空氣的吸收劑量為 (3) Gy。
4. 已知超音波探頭發生之聲波，速度 4000 m/s，若其波長為 2 mm，則其頻率為 (4) MHz。
5. 在 SAD=100 cm、照野 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 、6 MV X 光射束的最大劑量深度 $d_{max}=1.5 \text{ cm}$ 、沒有托盤的絕對劑量校正，6 MV X 光射束劑量輸出為 1.00 cGy/MU。已知 6 MV X 光射束在照野 $15 \times 15 \text{ cm}^2$ 、SAD=100 cm、深度 7.5 cm 的組織-最大比 TMR=0.850，照野大小因數(field size factor, FSF) 為 1.031。若使用 LINAC 輸出 6 MV X 光射束作腦部腫瘤照射治療，採用兩側相對照野(parallel opposed fields)，SAD=100 cm，病灶劑量為 200 cGy，每門(port)照野的劑量加權(dose weighting)相同，照野為 $15 \times 15 \text{ cm}^2$ ，腦部厚度 15 cm，沒有使用托盤(tray)，照射腦部的中心面(midplane)每門所需的監測單位(monitor unit, MU)為 (5)。
6. 病人厚度 16 cm，以直線加速器(LINAC)採用 SAD=100 cm 治療，採取 AP 及 PA 平行相對照射技術，AP 照野的深度為 5 cm，則 PA 照野的 SSD 為 (5) cm。
7. 已知 6 MV 的 X 光寬射束之半值層(HVL)為 1.69 cm Pb，則 7 cm 厚的鉛衰減後所剩下的主輻射強度為原來 (5)。
8. 正子造影(PET)常使用的 ^{18}F -FDG，而 ^{18}F 的生產方式為除了 $^{20}\text{Ne}(d,\alpha)^{18}\text{F}$ 之外，尚有下列的核反應式 (8)。

- 60
9. 已知 ^{99m}Tc -MAA 停留在肺臟的生物半化期 t_b 為 3 小時， ^{99m}Tc 的放射半化期 t_r 為 6.02 小時，則 ^{99m}Tc -MAA 停留在肺臟的有效半化期(effective half-life) t_e 為 (9) 小時。
 10. 若 x 光軟片能夠記錄 100 線對/毫米(l.p./mm)，則其能夠分辨兩物體間的最短距離為 (10) mm。
 11. 直線加速器所產生的大於 10 MeV 的 x 光射束就有可能產生光核反應，如照射 $^{16}_8\text{O}$ 後產生光核反應的反應式為 (11)。
 12. 已知質子的旋磁比(gyromagnetic ratio) γ 在 1 T(tesla)的磁場中是 42.58 MHz，當主磁場 \vec{B}_0 的強度為 1.5 T 時，則拉莫頻率(Larmor frequency) ω_L 為 (12) MHz。
 13. 急性心肌梗塞掃描方法為靜脈注射 ^{99m}Tc -pyrophosphate 15~20 mCi，經 3 小時後攝影，取前後位(AP)、左前斜位(LAO)、左側位(left lateral view)。請問活度 20 mCi 等於 (13) GBq。
 14. 吸收劑量 1Gy 可以升高水溫 (14) $^{\circ}\text{C}$ 。
 15. 已知半影(penumbra) P_d 與射源大小 s、射源-表面距離(source-to-surface distance, SSD)、深度 d、射源-準直儀底部距離(source-to-diaphragm distance, SDD)有關，則半影 P_d 的公式為 (15)。
 16. 在電子平衡(electronic equilibrium)時，吸收劑量 D 與碰撞克馬(collision kerma) K^{col} 的比值 β 為 (16)。
 17. 依據行政院原子能委員會自民國九十三年一月一日起使用的「醫用電腦斷層掃描儀測試報告」，關於 x 光室之輻射偵測，管制區屏蔽內部表面 5 cm 處及管制區內操作人員或工作人員居佔位置之劑量率最高不超過 $x \mu\text{Sv/h}$ 。距任何可以接近 x 光室四週障壁外表面 5 cm 處之劑量率最高不超過 $y \mu\text{Sv/h}$ 。請問 $x =$ (17-1)， $y =$ (17-2)。
 18. 已知偵檢器量得受污染皮膚的計數率為 32650 cpm，偵檢面積為 20 cm^2 、偵檢效率為 20%，則每單位面積皮膚受污染的活度為 (18) nCi/cm^2 。
 19. 已知迴旋加速器(cyclotron)的磁場為 1.3 T(tesla)，被加速的氘粒子(D)之質量為 $3.3476 \times 10^{-27} \text{kg}$ ，迴旋加速器的直徑為 120 cm，則氘粒子的速度為光速的 (19) 倍。
 20. 已知 ^{60}Co 的曝露率常數 Γ 為 $1.3 \text{ R m}^2/\text{Ci h}$ ，則 ^{60}Co 的空氣克馬率常數 Γ_a 為 (20) $\text{Gy m}^2/\text{Bq h}$ 。

- 61
- () 1. 在 Fast spin echo 或 turbo spin echo 中的 echo train 定義為:
 (A) 每次 TR 中所收的 echo 次數
 (B) 每次 TE 中所收的 echo 次數
 (C) 每次 TI 中所收的 echo 次數
 (D) 每次 echo 中所收的切片數
- () 2. 正常大腦的氫磁振頻譜中, 不會出現的新陳代謝物為:
 (A) NAA (N-Acetylaspartate) (B) Creatine
 (C) Choline (D) Lactate
- () 3. 磁振造影檢查時, 設定 TR=6500ms, TE=20 ms, TI= 170 ms, 其結果影像中脂肪為:
 (A) 很高訊號 (B) 高訊號 (C) 中訊號 (D) 低訊號
- () 4. 磁振造影檢查時, 設定 TR 為 4500ms, TE 為 20 ms 時, 所得影像為:
 (A) T1 影像 (B) T2 影像 (C) 質子密度影像 (D) 脂肪壓抑影像
- () 5. 在所謂 FLAIR (Fluid attenuation inversion recovery) 脈序時, CSF 的訊號為:
 (A) 很高訊號 (B) 高訊號 (C) 中訊號 (D) 低訊號
- () 6. 在檢查下部的深部靜脈血栓症(deep venous thrombosis)時, 用於顯影的顯影劑通常必須經由下列那一途徑給藥?
 (A) 腳部表淺靜脈 (superficial vein of foot)
 (B) 腿部深部靜脈(deep vein of leg)
 (C) 膕靜脈(popliteal vein)
 (D) 股靜脈(femoral vein)
- () 7. 目前在脊髓攝影(myelography)中, 所使用的顯影劑主要具有下列那些特性?
 (A) 離子性(ionic)高滲透性(high osmolarity)
 (B) 非離子性(non-ionic)高滲透性(high osmolarity)
 (C) 離子性(ionic)低滲透性(osmolarity)
 (D) 非離子性(non-ionic)低滲透性(low osmolarity)
- () 8. 密度(density)和對比(contrast)的主要控制條件分別是那一些?
 (A) 密度是 kVp、對比是 mAs
 (B) 密度是 mAs、對比是 kVp
 (C) 密度是 mAs、對比是 Sec(秒)
 (D) 密度是 Sec、對比是 mA
- () 9. 下列有關超音波的描述, 何者為非?
 (A) 一般診斷用超音波主要為縱波
 (B) 超音波的傳導需要介質
 (C) 音波在同一介質中, 頻率越高、速度越快
 (D) 音波的速度與介質的特性有關
- () 10. 下列何者最不會影響病人接受放射線之劑量?
 (A) 照射野大小 (B) 濾板 (C) 焦點大小 (D) 電壓與電流
- () 11. 肝右葉和左葉是以何靜脈分界?
 (A) 左肝靜脈 (B) 中肝靜脈 (C) 右肝靜脈 (D) 門靜脈
- () 12. 一般年齡層介於 15~30 歲之婦女, 其乳房主要以何種組織為主?
 (A) 脂肪 (B) 腺體 (C) 纖維與腺體 (D) 纖維、腺體、脂肪
- () 13. 對於接受手術治療的膽結石病患, 下列那一項檢查較不具侵襲性, 最適合於手術後的追蹤?
 (A) PTC (Percutaneous transhepatic cholangiogram)
 (B) ERCP(Endoscopic retrograde cholangiopancreatography)
 (C) IVC (Intravenous cholangiography)
 (D) MRCP (Magnetic resonance cholangiopancreatography)

- () 14. 超音波中使用的 TGC (Time gain compensator)對於接收到的訊號作用為：
(A) 線性放大 (B) 非線性放大 (C) 線性衰減 (D) 非線性衰減
- () 15. 在超音波中，杜卜勒位移 (Doppler shift)頻率與下列何者無關？
(A) 超音波的振幅 (Amplitude)
(B) 流體的流速 (Flow speed)
(C) 超音波的工作頻率 (Operating frequency)
(D) 超音波的傳遞速度 (Propagation speed)
- () 16. 視野 (FOV)為 15 cm × 20 cm，影像矩陣大小為 192 × 256，請問每個像素 (Pixel)的大小為何？
(A) 0.39 mm × 0.39 mm (B) 0.39 mm × 0.52 mm
(C) 0.52 mm × 0.78 mm (D) 0.78 mm × 0.78 mm
- () 17. 磁振造影中使用的對比劑 Gd-DTPA，對於組織內的氫原子的作用，下列敘述那一項有誤？
(A) T1 會縮短 (B) T2 會縮短
(C) T2* 會延長 (D) 質子密度 (Proton density)不會改變
- () 18. 使用 Gradient echo 時，使用短 TE、短 TR 及何種 Flip angle 可取得最佳的 T1 影像？
(A) 小於 30° (B) 30°-60° (C) 70°-80° (D) 100°-120°
- () 19. 關於頭部 CT 之射束硬化 (Beam hardening)假影，下列何者有誤？
(A) 在影像上呈現環狀假影
(B) 影像中間較周圍為暗
(C) 可因影像重建時之校正而降低假影
(D) 又稱為杯狀假影
- () 20. 下列何種 MRI 技術可以減少化學位移產生的假影？
(A) 增加頻寬 (Bandwidth) (B) 使用更高磁場強度的磁體
(C) 縮小 FOV (Field of view) (D) 使用大的 Matrix size
- () 21. 針對 Spiral CT scan，假設在 X 光管 360°旋轉期間 Patient couch 移動 8 mm，Section collimation 為 5 mm，試問其 Pitch 為何？
(A) 1 (B) 1.2 (C) 1.6 (D) 2
- () 22. 關於 T1 弛緩 (Relaxation)，下列何者有誤？
(A) 又稱為縱向 (Longitudinal)弛緩
(B) 又稱為自旋-晶格 (Spin-lattice)弛緩
(C) 當發生 T1 弛緩時，磁振訊號逐漸減弱
(D) 一個 T1 弛緩時間是指 63%分向量回復 (Regrowth)所需的時間
- () 23. 下列有關乳房 X 光攝影的描述，何者為非？
(A) 使用 X 光靶之主要材料為鎢 (Tungsten)
(B) 應選用低能量的光子
(C) 使用軟片為單面乳膠 (Single emulsion)設計
(D) 攝影時，必須配合乳房壓迫器
- () 24. 下列有關 DSA 因移動產生的假影之敘述，下列何者錯誤？
(A) 容易在組織對比度高的地方產生 (B) 可用像素偏移(pixel shifting)技術來修正 (C) 移動假影在相減(subtracted)影像中較不明顯 (D) 可用 remasking 技術來修正
- () 25. 人體冠狀動脈主要源自於：
(A)左心室 (B)左心房 (C)主動脈 (D)肋間動脈
- () 26. 疊影(Aliasing)在磁振影像上的表現為：
(A) 空間扭曲及訊號降低 (B) 在物體的一側訊號增加，另一側訊號降低
(C) 環形物圍繞鮮銳的邊緣 (D) 物體一部分的影像反折到對側
- () 27. 下列何項因素與 CT 影像系統雜訊(system noise)的來源最無關連？
(A) 像素大小(pixel size) (B) 輻射劑量(patient dose)

- (C) 切片厚度(slice thickness) (D) 取樣間隔(sampling distance)
- () 28. 在電腦斷層掃描儀中，控制切片厚度(Slice thickness)的參數為下列何項？
 (A) Image matrix (B) Couch index
 (C) Prepatient collimators (D) Postpatient collimators
- () 29. 肺灌注掃描合併肺換氣掃描，最主要用以診斷？
 (A) 肺結核 (B) 粉塵肺症 (C) 肺栓塞症 (D) 肺癌
- () 30. ^{99m}Tc 放射製劑製備過程中，常加入 stannous chloride 以作為？
 (A) 酸鹼中和劑 (B) 氧化劑 (C) 還原劑 (D) 中間產物
- () 31. 下列各種腦造影劑中，何者無法穿過正常腦血管障壁(blood-brain barrier)？
 (A) ^{99m}Tc -DTPA (B) ^{99m}Tc -ECD (C) ^{18}F -FDG (D) ^{123}I -IMP
- () 32. 下列何種準直儀當點射源與準直儀間之距離稍增加時(點射源仍維持在準直儀面附近)，會增加其偵測效率？
 (A) 針孔式(Pin hole) (B) 平行式(Parallel hole)
 (C) 散焦式(Diverging) (D) 聚合式(Converging)
- () 33. 氟-18 去氧葡萄糖全身正子造影檢查已公認具臨床實用性的疾病，下列那一項不正確？
 (A) 肺癌 (B) 淋巴瘤 (C) 肝癌 (D) 大腸直腸癌
- () 34. 下列何種同位素可用來治療甲狀腺功能亢進(Hyperthyroidism)？
 (A) I-123 (B) I-125 (C) I-131 (D) IT-201
- () 35. 氟-18 去氧葡萄糖(FDG)正子斷層造影檢查冠狀動脈疾病，缺氧的心肌呈現 FDG 高攝取的原因為何？
 (A) FDG 清除率降低 (B) 無氧代謝增加
 (C) FDG 灌注增加 (D) FDG 灌注減少
- () 36. 下列關於放射性標記分析法之敘述，何者正確？
 (A) 受體與其結合物不需具備專一性
 (B) 抗原必須能被放射性核種標記
 (C) 結合態之放射性標記物只能以沉澱法分離
 (D) 標記用之放射性核種必須為短半衰期及含有低光子量之加馬射線
- () 37. 下列核子醫學常用的非密封射源，何者的半衰期最長？
 (A) Ga-67 (B) I-125 (C) I-131 (D) Co-57
- () 38. 在 $\text{Tc-}^{99m}\text{HMPAO}$ 之單光子射出電腦斷層造影影像中，何種組織因血流速率較高，故其呈現之放射藥物累積量亦較高？
 (A) 白質 (B) 灰質 (C) 枕葉 (D) 下視丘
- () 39. 以中子活化法製造放射性同位素，原料靶經照射 3 個半衰期後，再經過一個半衰期的衰減，則其產物的活度約為飽和活度的：
 (A) 87.5% (B) 62.5% (C) 50% (D) 44%
- () 40. Ra-226 的半衰期為 1600 年，則其比活度(Specific activity)為多少 Ci/g？
 (A) 1 (B) 10 (C) 100 (D) 500
- () 41. 放射性物質之半衰期 $T_{1/2}$ 與衰變常數 λ 之間的關係為：
 (A) $\lambda \cdot T_{1/2} = 1$ (B) $\lambda \cdot T_{1/2} = 2$
 (C) $\lambda \cdot T_{1/2} = \ln 2$ (D) $\lambda \cdot T_{1/2} = e$
- () 42. 一個體積較大的閃爍晶體之偵測效率會較高是因？
 (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(Pair production)
 (C) 發生光電作用的機會將會增加，隨後跟著發生一次或多次的康普吞作用
 (D) 發生一次或多次的康普吞作用之機會將會增加，隨後跟著發生一次光電作用
- () 43. 下列充氣式偵檢器中，何者的操作電壓最高？
 (A) 蓋革-牟勒區(Geiger-Müller) (B) 游離腔區(Ionization)

- (C) 再結合區(Recombination) (D) 比例區(Proportional)
- () 44. 有關在波高能譜(Pulse height spectrum)中之康普吞邊緣(Compton edge), 下列敘述何者正確?
 (A) 永遠是位在能譜(Photo peak)值之半
 (B) 康普吞邊緣的波譜是位在較能譜的光子能量還少 30 keV 處
 (C) 代表一個經康普吞散射後之電子所可達到之最大能量
 (D) 代表一個經過鉛屏蔽散射後之光子能量
- () 45. 下列何種閃爍晶體的 Decay time 最短?
 (A) NaI (Tl) (B) YSO (C) BGO (D) LSO
- () 46. 骨掃描所使用的 Tc-99m MDP 是經由何種器官排泄:
 (A) 肝臟 (B) 腎臟 (C) 大腸 (D) 肺臟
- () 47. 在核醫造影檢查之過程中, γ 射線:
 (A) 直接使底片曝光 (B) 與準直儀作用
 (C) 與碘化鈉晶體作用 (D) 與光電倍增管作用
- () 48. 10 mCi 的某放射核種經過 20 分鐘後, 剩下 5 mCi, 則該放射核種有可能是?
 (A) ^{18}F (B) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (C) ^{11}C (D) ^{67}Ga
- () 49. Tc-99m 所具備之特性, 以下何者為非?
 (A) 半衰期 6 小時 (B) 放射出 140 keV 伽瑪射線
 (C) 具有 β 射線 (D) 蛻變為 Tc-99
- () 50. 假設某放射性藥物其物理半衰期為 6 小時, 生物半衰期為 3 小時, 則其有效半衰期: (A) 1 小時
 (B) 2 小時 (C) 3 小時 (D) 4 小時
- () 51. 下列有關 FDG 與 Glucose 的差異, 何者為非?
 (A) 他們皆可以被葡萄糖轉運體(Glucose transporter)運送進入細胞
 (B) 他們皆可以在細胞中被磷酸化代謝為 Glucose-6-phosphate
 (C) 他們皆可以被進一步代謝為二氧化碳及水
 (D) 他們皆可以被葡萄糖轉運體(Glucose transporter)運送出去細胞
- () 52. 觀察網狀內皮系統(Reticuloendothelial system)要用何種核醫製劑?
 (A) Tc-99m DISIDA (B) Tc-99m HIDA
 (C) Tc-99m DMSA (D) Tc-99m sulfur colloid
- () 53. 神經母細胞瘤(Neuroblastoma)為一發源於神經脊細胞之腫瘤, 我們可以使用核醫:
 (A) I-131 NP-59 scan (B) Tc-99m DTPA scan
 (C) I-131 MIBG scan (D) Tc-99m DMSA scan
- () 54. 下列何者不是因放射線照射而產生的染色體變異?
 (A) 環形染色體 (ring chromosome) (B) 雙中結染色體(dicentric chromosome)
 (C) 片段 (fragment) (D) DNA 氫基化 (alkylation)
- () 55. 直線加速器主要使用下列何種設備加速電子?
 (A) 監測管 (B) 電子槍 (C) 加速磁鐵 (D) 加速管
- () 56. 以相同能量的 α 、 β 、 γ ray、X ray 分別照射培養皿中的細胞, 並繪製存活曲線(survival curve), 何種輻射源的存活曲線較不易受培養皿中氧濃度的影響?
 (A) α (B) β (C) γ ray (D) X ray
- () 57. 以高能量 20MeV 電子射線撞擊至下列何者物質的靶會產生較高比率的制動輻射線? (A) 碳 (B) 氧
 (C) 銅 (D) 鉛
- () 58. 下列何者不是多葉式準直儀 (MLC) 使用於臨床治療的目的?
 (A) 取代大部份的鉛遮擋器 (Block)
 (B) 可以作為強度調控放射治療技術 (IMRT)
 (C) 可以節省治療操作時間
 (D) 可以減少二次電子污染的產生

- () 59. 治療時如果不小心將楔形濾器 (Wedge) 方向弄錯, 下列何者現象會發生?
(A) 射束的輸出劑量率會明顯改變
(B) 射束中軸上的百分深度劑量 (%DD) 會明顯改變
(C) 病人體內整體劑量分佈 (Isodose curve) 會明顯改變
(D) 射束能量分佈會明顯改變
- () 60. 請計算至少需要多少半值層的鉛塊才能使 10MV 光子射線的劑量降至剩下小於 5% 的劑量? (A) 2
(B) 3 (C) 4 (D) 5
- () 61. 永久植入體內的近接治療放射性射源, 其劑量率為下列何者較為合適?
(A) Low dose rate(LDR) (B) Median dose rate(MDR)
(C) High dose rate(HDR) (D) 沒有限制
- () 62. 關於模擬攝影機的品质保證工作下列何者不正確?
(A) 需要包含影像品質的測試
(B) 照野的平坦度應在 3% 以內, 對稱度應在 2% 以內
(C) 機械中心點與輻射中心點的偏差小於 1mm
(D) 在機械準確度方面的要求與直線加速器一致甚至更嚴格
- () 63. 測量近接治療射源強度的游離腔, 何者為較佳?
(A) diode detector (B) parallel plate chamber
(C) well-type ion chamber (D) Farmer-type chamber
- () 64. 下列何種射線會產生較高的中子污染?
(A) Ra-226 射源 (B) Co-60 加馬射線
(C) 15 MV 光子射線 (D) 20 MeV 電子射線
- () 65. 根據美國醫學物理學會 (American Association of Physicists in Medicine), 對於直線加速器的品質保證, 以下何者是每天至少要檢查一次的項目?
(A) 電子輸出的穩定度 (B) 光子輸出的穩定度
(C) 光學距離指示器的誤差值 (D) 照野指示器的誤差值
- () 66. 對於 EPID (electronic portal imaging device) 的敘述, 下列何者錯誤?
(A) 可藉由軟體來增加影像對比度
(B) 可每天用來校驗治療位置的準確度
(C) 可與模擬攝影片做確認比對
(D) 必須裝上膠片方可使用
- () 67. 放射治療時使用半射束擋塊 (half-beam block) 的用意何在?
(A) 減低接觸照野的半影區 (penumbra)
(B) 增加接觸照野的半影區 (penumbra)
(C) 增加治療的深度
(D) 減低皮膚的反應
- () 68. 等劑量曲線圖無法以何種儀器測量?
(A) 固態偵檢器 (B) 蓋革偵檢器
(C) 氣體游離腔 (D) 膠片
- () 69. 使用 X 光模擬攝影機 (Simulator) 模擬大照野時, 下列何項作法是不正確的?
(A) 採用大面積的特殊 X 光片
(B) 移動治療床分兩段照射
(C) 移動透視攝影裝置來決定照野大小
(D) 利用多張的 X 光片銜接成大面積底片
- () 70. 已知骨頭密度 1.85 g/cm^3 , 肌肉密度 1 g/cm^3 , 且骨頭每克電子數為 3×10^{23} 個電子, 肌肉每克電子數為 3.36×10^{23} 個電子, 若以 Co-60 γ ray 照射在骨頭 1 公分處的衰減, 相當於在肌肉內多少公分的衰減?
(A) 1 (B) 1.25 (C) 1.45 (D) 1.65

(背面有執照)

- 61
71. 若 200 MeV 的質子射束入射於水的範圍為 26 公分，以氬入射水中欲得相同範圍，則氬的能量約為多少 MeV？
(A) 100 (B) 200 (C) 300 (D) 400
72. 關於重荷粒子 (heavy charged particles) 進入介質中，其能量損失速率的情形，下列敘述何者正確？
(A) 正比於此粒子的電荷平方且反比於它的速度平方
(B) 正比於此粒子的電荷平方且正比於它的速度平方
(C) 反比於此粒子的電荷平方且正比於它的速度平方
(D) 反比於此粒子的電荷平方且反比於它的速度平方
73. 比較治療用的質子射線與中子射線，下列敘述何者正確？
(A) 質子射線的劑量分布及生物效應均優於中子射線
(B) 質子射線的劑量分布及生物效應均劣於中子射線
(C) 質子射線只有生物效應優於中子射線
(D) 質子射線只有劑量分布特性優於中子射線
74. 下列那一細胞分裂時期，對放射線最敏感？
(A) G_1 phase (B) S phase (C) G_2/M phase (D) G_0 phase
75. 有關用於放射治療的迴旋加速器之敘述，下列何者正確？
(A) 加速不帶電荷的粒子 (B) 將粒子加速到 8 MeV 左右
(C) 粒子加速後會打在一個高原子序的靶上 (D) 可用來產生中子束
76. 質子 (proton) 治療的特性在於：
(A) 線性能量轉移 (LET) 較中子大 (B) 較光子不受缺氧的影響
(C) 劑量分布較光子理想 (D) 適合用於分裂繁殖較慢的唾液腺腫瘤
77. 下列何種放射治療技術適合用於何杰金氏病 (Hodgkin's disease) 的治療？
(A) 移動條紋技術 (moving trip technique)
(B) 移動連接技術 (moving junction technique)
(C) 斗篷技術 (mantle technique)
(D) 緩慢治療技術 (protraction treatment)
78. 當對高危險性的白血病患進行全腦照射時，常會把兩側照野之中心移到眼球附近，採用半射束擋塊 (half-beam block) 之方法，其最主要之目的為：
(A) 減少半影區 (penumbra)
(B) 減少另一半照野內經由電子散射 (lateral scattering) 給予眼球的劑量
(C) 減少鼻腔及口腔黏膜的劑量
(D) 減少因射線散射 (divergence) 對於對側眼球可能的影響
79. 一人意外接受全身照射 12 Gy，在照射後產生嘔吐、腹瀉、失水現象，並在一週死亡。則此人係死於何種徵候群？
(A) 中樞系統 (B) 腸胃道 (C) 造血系統 (D) 分子傷害
80. 在腦與脊髓的放射治療 (craniospinal irradiation) 期間，照野間隙 (gaps) 通常移動二或三次的原因為何？
(A) 減少噁心嘔吐的危險性
(B) 減少脊髓劑量太高的危險性
(C) 改變照野重疊區域的大小
(D) 使間隙變大