

一、中論題：(每題各佔 10%)

1. 試述心臟的傳導系統(conducting system of the heart)。
2. 試述大腦動脈環(circle of Willis)。
3. 試述腋動脈的分段及分支(branches of axillary artery)。
4. 試述縱膈腔的劃分(divisions of the mediastinum)。
5. 試述腹部主動脈的分支(branches of the abdominal aorta)。
6. 請列出通過大坐骨孔(the greater sciatic foramen)的神經。
7. 試述股三角(femoral triangle)的邊界及內容物。
8. 試述奇靜脈系統(the azygos system of veins)。

二、解釋名詞：(每題各佔 5%)

1. anatomical position
2. triangle of auscultation
3. sternal angle
4. ligamentum teres

A. Choose the correct answer (32%)

1. Which technique would be most useful in demonstrating the localization of a specific protein like actin in a cell or tissue? (a. Autoradiography, b. Staining with hematoxylin and eosin, c. Immunocytochemistry, d. Uranyl acetate staining, e. Freeze fracture microscopy)
2. A cell is treated for 20 hours with chloramphenicol, an antibiotic that blocks mitochondrial protein synthesis but does not affect cytoplasmic protein synthesis. The synthesis of which proteins would you expect to be diminished? (a. Proteins of the outer mitochondrial membrane, b. Krebs cycle enzymes, c. Cytoplasmic ribosomal proteins, d. Lysosomal enzymes, e. None of the above is correct)
3. Chromosome analysis shows that the sex chromosome constitution in various tissues of a female patient is XO, XX, XXX. All cells have 44 autosomes. Assume that a single abnormal division accounts for these aberrations. What division process would account for these chromosome numbers? (a. Meiotic nondisjunction, b. Mitotic nondisjunction, c. Meiotic anaphase lagging, d. Mitotic anaphase lagging, e. Mitotic translocation)
4. Which cellular organelles would you expect to find in excessive amounts in a cell that is specialized to synthesize steroid hormone? (a. RER, b. SER, c. Nucleus, d. Lysosomes, e. Intermediate filaments)
5. Which of the following structures are not found in smooth muscle? (a. Actin and myosin, b. Transverse tubules, c. Gap junction (nexus), d. Mitochondria, e. All of the above)
6. Cells capable of synthesizing melanin pigment are called: (a. Melanophores, b. Melanocytes, c. Chromatophores, d. Dark cells, e. None of the above)
7. Cells containing melanin granules are to be found in: (a. Dermis, b. Stratum spinosum, c. Stratum basale, d. All of the above, e. None of the above)
8. Volkmann's canals: (a. Contain the processes of osteocytes, b. Interconnect lacunae, c. Interconnect Haversian canals, d. Are components of a Haversian canal, e. Are component of interstitial lamellae)
9. The cells in a developing long bone that are most sensitive to growth hormone are: (a. In the zone of calcifying cartilage, b. In the zone of proliferating cartilage, c. In the periosteum, d. The osteoblasts of the metaphysis, e. The osteoclasts)
10. Arrange the following regions in proper sequence for a pin passing through the diaphysis of a long bone from skeletal muscle on the outside to bone marrow on the inside: 1 = skeletal muscle, 2 = endosteum, 3 = osteogenic layer of periosteum, 4 = Haversian canal, 5 = inner circumferential lamellae, 6 = megakaryocyte. (a. 1-2-3-4-5-6, b. 1-2-3-5-4-6, c. 1-3-4-5-2-6, d. 1-3-5-2-4-6, e. 1-4-3-5-2-6)
11. Exocytosis of lysosomal hydrolyases so that they can be effective in an acid environment is best associated with which of the following? (a. Hypertrophied chondrocyte, b. Osteocyte performing osteocytic osteolysis, c. Osteoprogenitor cell, d. Osteoclast, e. Osteogenic cell in osteogenic layer of perichondrium)
12. Which of the following cell types is least likely to be found as part of the alveolar septa of the lung? (a. Type II cells (great alveolar cells), b. Endothelial cells, c. Type I cells, d. Ciliated cuboidal cells, e. Macrophages)
13. The true vocal fold can be distinguished from the false vocal fold because the true vocal fold: (a. Is lined by stratified squamous wet epithelium, b. Contains only serous glands, c. Contains a core of hyaline cartilage, d. Is located more superior in the larynx, e. Contains a core of elastic cartilage)
14. Which of the following is not a necessary part of the respiratory membrane? (a. Pneumonocyte I, b. Basal lamina of pneumonocyte I, c. Pulmonary macrophage, d. Basal lamina of endothelial cell, e. Endothelial cell)
15. In which of the following locations would you find the highest concentration of Clara cells? (a. Extrapulmonary bronchi, b. Intrapulmonary bronchi, c. Terminal bronchioles, d. Interaveolar septum, e. Pores of Kohn)
16. Which of the following is characteristic of an arteriole? (a. Thick tunica adventitia and large lumen, b. Thick tunica media in relation to the size of the lumen, c. Thick tunica media and relatively large lumen, d. Large blood-filled lumen, e. Large amounts of elastic fibers in the tunica media)
17. The specific granules in the neutrophils of the peripheral blood are actually: (a. Pigment granules, b. Rough endoplasmic reticulum, c. Mitochondria, d. Plasma globulin precursors, e. Lysosomes)
18. Which of the following is a molecule that plays an important role in maintaining the biconcave shape of the normal RBC? (a. Lysosomal enzymes, b. Hemoglobin A, c. Hemoglobin F, d. Spectrin, e. Glycocalyx)
19. Which of the following is known to contain IgE antibody on its cell surface? (a. Neutrophil, b. Basophil, c. Eosinophil, d. Lymphocyte, e. Monocyte)
20. Which of the cells listed below is the most immature? (a. Myelocyte, b. Pronormoblast, c. Metamyelocyte, d. Polychromatophilic normoblast, e. Reticulocyte)

21. A patient in your care has leukemia. You look at a smear of peripheral blood from this patient and the most common cell type that you see is large cell with a round nucleus that has several prominent nucleoli in it and the cytoplasm is filled with small azurophilic granules. What is your diagnosis? (a. Lymphoblastic leukemia, b. Basophil leukemia, c. Monoblastic leukemia, d. Promyelocytic leukemia, e. Stem cell leukemia)
22. All of the following cells can process and present antigen except: (a. Histiocyte, b. Kupffer cell, c. Dendritic reticular cell, d. Langerhan's cell in epidermis, e. CD8 lymphocyte)
23. All the following are components of the digestive tube (tract), except: (a. Autonomic ganglia in a submucosa, b. Antigen-presenting cells, c. Diffuse lymphatic tissue in a lamina propria, d. Muscularis mucosae composed of skeletal or smooth muscle depending on what region, e. Blood and lymphatic vessels)
24. Where in the gastrointestinal tube is there an abrupt transition between simple columnar epithelium and stratified squamous nonkeratinized and parakeratinized epithelium? (a. Gastroesophageal junction, b. Lower anal canal and skin, c. Lip, d. Oropharynx and esophagus, e. Gastro-duodenal junction)
25. Junctional complexes (ZO-ZA-MA) are found in surface epithelial cells in all of the following except: (a. Gallbladder, b. Duodenum, c. Ileum, d. Lower anal canal, e. Jejunum)
26. A person drinks water that is accidentally contaminated with [³H] thymidine. He drinks only this water for 2 months. What would be the most advanced stage of spermatogenesis that has incorporated the label into DNA 2 months after he began to drink the water? (a. Spermatogonia, b. Primary spermatocytes, c. Secondary spermatocytes, d. Early spermatids, e. Fully developed spermatozoa)
27. All of the following are events in female reproductive cycles except: (a. Increased muscular activity of uterine tube in estrogenic phase, b. Thinning of vaginal epithelium in menoxe, c. LH affects estrogen and progesterone levels, whereas FSH affects only estrogen level, d. Atresia in ovary with corpus luteum, e. Decreasing estrogen level just before ovulation increases FSH-RF release.)
28. Which of the following structures produces HCG? (a. Hofbauer cell, b. Outer cytotrophoblastic shell, c. Nitsch's membrane, d. Syncytiotrophoblast, e. Cytotrophoblast)
29. The principal stimulus for secretion of epinephrine and norepinephrine from the adrenal medulla is derived from: (a. ACTH, b. Corticotropin-releasing factor, c. Sympathetic preganglionic nerves, d. Aldosterone, e. Hypo-osmolarity of the Blood)
30. One constant feature of all endocrine glands is: (a. Their great vascularity, b. The ability to regenerate their specialized cells, c. Their dependence on the hypothalamus and pituitary for stimulation, d. The storage of large amounts of their respective hormones, e. Their dependence on the autonomic nervous system to control their secretion)
31. Choose the correct pathway for the circulation of aqueous humor: 1 = anterior chamber, 2 = pupil, 3 = formation by ciliary process, 4 = canal of Schlemm, 5 = episcleral veins. (a. 1-2-3-4-5, b. 3-2-1-4-5, c. 1-5-3-4-2, d. 1-5-4-2-3, e. 3-4-5-1-2)
32. Arrange the following items in proper sequence for normal hearing: 1 = sound vibrations in air, 2 = tympanic membrane, 3 = oval window, 4 = perilymph of scala vestibuli, 5 = endolymph of cochlear duct. (a. 1-2-3-4-5, b. 1-2-4-5-3, c. 1-2-5-4-3, d. 1-2-4-3-5, e. 1-2-5-3-4)

B. Match the following blanks with correct answer (50%)

1. Match the structures of the nucleolus with their molecular counterparts:
 A. _____ Nucleolus organizer, B. _____ Chromosomal secondary constriction, C. _____ Fibrillar area of nucleolus, D. _____ Granular area of nucleolus, E. _____ Nucleolar membrane
 a. Nonexistent, b. Site genes for rRNA, c. Kinetochore, d. Site of synthesis 4S precursor, e. Contains 40S and 60S ribosome subunits
2. Match the epithelial specialization with function:
 A. _____ Keratin, B. _____ Well developed SER, C. _____ Well developed Golgi apparatus, D. _____ Nexns, E. _____ Microvilli
 a. Absorption, b. Direct intercellular communication, c. Protection, d. Detoxification of toxins, e. Secretion protein
3. Match the following:
 a. A band, b. I band, c. Z lines, d. A-I intercept, e. Thick filaments
 A. _____ Location of T tubules in skeletal muscle, B. _____ Composed principally of contractile protein myosin, C. _____ Remains same length during relaxation of muscle, D. _____ Location of T tubules in cardiac muscle, E. _____ Area composed principally of contractile protein actin

4. Match the cell with its description:
 A. ____ Microvilli, B. ____ Foot processes, C. ____ Filled with mitochondria (few microvilli),
 D. ____ Fenestrated epithelium
 a. Visceral layer of Bowman's capsule, b. Thick ascending portion of Henle's loop,
 c. Endothelium of perivascular plexus, d. Endothelium of glomerulus, e. Proximal convoluted tubule
5. Match:
 A. ____ Causes vascular smooth muscle contraction, B. ____ Synthesized in JGA cells,
 C. ____ Synthesized in liver, D. ____ Increases Na^+ resorption in DCT
 a. Enzymes that activates angiotensinogen, b. Substance synthesized by cells of zona fasciculata, c. Angiotensinogen, d. Angiotensin II, e. Substance synthesized by cells of zona glomerulosa
6. Match the organelle with its function:
 A. ____ Elaboration of acrosome, B. ____ Synthesis of testosterone, C. ____ Synthesis of androgen-binding protein, D. ____ Formation of blood-testis barrier
 a. Primary spermatocyte, b. Golgi of spermatid, c. RER of Sertoli cell, d. SER of Leydig cell, e. Zona occludens of Sertoli cell
7. Match the cell type with its hormone:
 a. Hypophysial acidophil, b. Hypophysial basophil, c. Hypophysial chromophobe, d. Hypothalamic neuron, e. None of the above
 A. ____ TSH, B. ____ TSH-RG, C. ____ ACTH, D. ____ Somatotrophin, E. ____ FSH, F. ____ Glucagon
8. Place in sequence from the outside of cell (by the order of a, b, c, d, e):
 A. ____ Polar heads of phospholipid molecules, B. ____ P face, ____ Carbohydrate,
 C. ____ E face, D. ____ Nonpolar tails of phospholipid molecules
9. Place in proper sequence for synthesis of secretory protein (by the order of a, b, c, d, e):
 A. ____ Transfer vacuole, B. ____ Secretory vacuole, C. ____ RER, D. ____ Golgi apparatus, E. ____ Exocytosis
10. Arrange in order of increasing size (by the order of a, b, c, d, e):
 a. Carbon atom, A. ____ Myofibril, B. ____ Myofilament, C. ____ Myosin, D. ____ G-actin
11. Arrange in sequence from outside of body in (by the order of a, b, c, d, e):
 a. Stratum corneum, A. ____ Papillary layer, B. ____ Stratum spinosum, C. ____ Reticular layer, D. ____ Stratum basale
- C. Describe the histological and functional structures of the hepatobiliary system (6%).
 D. Describe the histological and functional structures of the glomerulus of the kidney (6%).
 E. Describe the histological and functional structures of neuron and synapse (6%).

Describe the following question (100% / 10)

1. Classification of anti-depressants. Please show some examples and their general
2. pharmacologic benefits.
3. Pharmacologic benefits of enhanced cGMP in smooth muscle and platelets.
4. Describe the synthesis and metabolism of cGMP and NO.
5. Compare Trazodone and Fluoxetine in their pharmacologic properties.
6. Site of action of HMG-CoA reductase inhibitors, niacin and resins used in treating hyperlipidemias.
7. Spinal sites of opioid action in spinal pain-transmission neuron and pass way.
8. Describe the actions of colchicine in a gouty joint under pathophysiologic condition.
9. Toxicology of theophylline.
10. Characteristics of the fourth generation cephalosporins.
11. Classification of anti-cancer drugs and their effect on cell cycle kinetics.

問答題(請自下列六大題中任選五大題作答，每題二十分):

1. 試述大葉性肺炎(lobar pneumonia)的病理變化。
2. 試述組織在修復時血管形成(angiogenesis)的過程。
3. 試述惡性腫瘤細胞對細胞外間質進行侵犯時的步驟(steps that involving invasion of extracellular matrix)。
4. 試述心肌梗塞(myocardial infarction)的光學顯微鏡之變化(請依梗塞發生的時序作描述)。
5. 試述空氣栓塞(air embolism)並舉例說明之。
6. 請問以下各種巨細胞會出現在何種病灶及它們的特徵為何?
 - a. Warthin-Finkeldey cell
 - b. Langhans giant cell
 - c. Touton giant cell
 - d. Foreign body giant cell
 - e. Reed-Sternberg cell

共十題 (每題 10%)

1. 試述分裂性細胞在細胞週期(cell cycle)中各個 phase 執行的工作
2. 試述分泌性細胞由基因被活化至分泌出有活性蛋白質的詳細過程
3. 何謂 bone remodeling? 影響 bone remodeling 之因素為何?
4. 試述休克(Shock)的種類及可能的病因。
5. 試述 intercellular communication 之方式。
6. 細胞外液中各種 chemical messengers 改變細胞功能之幾種可能作用機制。
7. 試舉例說明 regulation of gene expression。
8. 請列舉 neurotransmitters 及 neuromodulators。
9. 試述腎臟的生理性角色或請敘述尿毒症者引起多種症狀的原理
10. 解釋名詞: (1) homeostasis
(2) patch clamping
(3) E-C coupling
(4) "All-or-None" Law
(5) down-regulation

1. Please explain the type and the mechanism of anemia in patients with the infection of *Diphyllobothrium latum* and *Necator americanus*? (10%)
2. Which nematoda human can play the role of the final and intermediate host in it's life cycle ? How about the symptoms and diagnosis when human is infected with this nematoda? (15%)
3. Please describe the asexual life cycle of *Plasmodium falciparum* and the diseases of patients with the infection . (15%)
4. 請說明人體感染 *Leishmania donovani* 後所引起的病害及如何診斷? (15%)
5. 試寫出 3 種組織寄生(tissue-dwelling)的條蟲，並簡述其病害及如何診斷?(15%)
6. 請分別各寫出一種最可能引起 visceral larva migrans 和 cutaneous larva migrans 的寄生蟲，及感染的病人其病灶的病理變化。(15%)
7. 如例所示，寫出下述寄生蟲傳染模式，在人體寄生部位及蟲卵特徵。(15%)

	傳染模式	寄生部位	蟲卵特徵
例：Metagonimus yokogawai :	吃含囊蚴的未熟淡水魚	空腸	小型蟲卵、卵殼薄、末端尾刺不明顯、具明顯卵盾

Fasciolopsis buski : _____

Clonorchis sinensis : _____

Paragonimus westermani : _____

Schistosoma haematobium : _____

Schistosoma mansoni : _____

1. 今年 WHO 公佈：每年全球有九百萬 Tuberculosis 新病例，死亡三百萬人。它為本省當前最緊急的防疫問題，多重抗藥性 15 年增加 10 倍。請問如何預防？如何有效治療？有抗藥性者又如何治療？（10%）
2. 目前本省使用的 vaccines for infectious diseases 有那 15 種？（15%）
3. 台灣十大癌症中那些和傳染病有關，其相關病原是什麼？（5%）
4. 簡述十種 molecular techniques of infectious diagnosis。（10%）
5. 本省常有 Food poisoning，請寫出十種病原。（10%）
6. 現在 AIDS 超過三千萬例，每年新病例超過五百萬，疫苗不少卻無用，治療藥很多也治不好，請問最有效預防方法是什麼？（10%）
7. 如何用 genetic engineering 製造 vaccine 預防 Hepatitis D virus？（10%）
8. Influenza 在 1918 年造成二千萬以上人死亡，此病為何現在很少造成死亡？（10%）
9. Interferon-transfected fruits 對人健康有何影響？（10%）
10. HBsAg-transfected fruits 對預防 Hepatitis 有何影響？（10%）

- 一、闡釋酵素化學上利用“過渡狀態結構之真構物”(transition-state analogs)當作“競爭性抑制劑”(competitive inhibitors)之觀念。(8%)
- 二、依序列舉研究一功能性蛋白質的步驟方法。(8%)
- 三、敘述蛋白質 turnover 之生理意義。(8%)
- 四、寫出人體細胞產生下列物質的前驅物(precursor)(6%)
a) uric acid b) AMP
- 五、解釋下列名詞 (18%):
a) pseudogene b) attP & attB
c) Chi sequence d) mismatch repair
e) cis-acting factor f) RFLP
- 六、何謂 SOS response? 基因如何調控此反應的發生 (7%)?
- 七、5-Bromouracil 及 2-aminopurine 如何造成 DNA 的突變? (5%)
- 八、何謂 GU/AG rule? (5%)
- 九、請說明建立 cDNA Library 的方法 (5%)
- 十、抗生素 nigericin 是 H^+ -transporter, valinomycin 是 K^+ -transporter 會降低 mitochondrial inner membrane 的 membrane potential; 請解釋為什麼二者合併使用時可以當成 oxidative phosphorylation uncoupler (10%)?
- 十一、簡述脂肪組織內三酸甘油酯(triglyceride)的代謝與血中 free fatty acid 濃度之關係 (10%)。
- 十二、由 glucose, glycogen 的代謝作用說明肝臟在醣類代謝的重要性(10%)。

1. 試述 Acute leukemia 之 immunophenotyping 及 cytochemistry 檢查
2. 試述腸病毒 (enterovirus) 之實驗室檢查
3. 試述 Human leukocyte antigen (HLA) class I and II (HLA-A, -B, -C and -DR)
4. 試述 Lipoprotein
5. 試述 Mycobacterium tuberculosis and Mycobacterium other than tuberculosis (MOTT) 實驗室檢查
6. 試述 Tumor marker
7. 試述 Prothrombin time (PT), Partial thrombin time (PTT) and INR (international normalized ratio)

簡答：(每題二十分)

1. Mendelian inheritance
2. Chromosomal basis of inheritance
3. Diagnostic molecular genetics
4. Common genetic diseases
5. Ethical issues in clinical genetics.

(可使用電子計算機,但手札、PDA、BBCall、無線電話)

- 一個 6MeV 光子進行成對發生反應後,剩餘的能量由產生的正負電子均分,則正電子的動能為多少 MeV?
(A) 0.511 (B) 1.02 (C) 2.49 (D) 4.98
- 在真空中一個能量為 200keV 光子的速度,是 100keV 光子速度的幾倍?
(A) 4 (B) 2 (C) 1 (D) 0.5
- 以下那種核種不適合於磁振造影?
(A) H-1 (B) C-12 (C) F-19 (D) P-31
- 原子核外電子軌道, M 層最多可有多少個電子?
(A) 2 (B) 8 (C) 18 (D) 32
- 電子捕獲(Electron capture)後,原子序數(Z) 轉變為下列何者?
(A) Z+1 (B) Z-1 (C) Z-2 (D) Z
- 兩個超音波的訊號強度差為 30dB,則其訊號強度比為多少?
(A) 10 (B) 30 (C) 100 (D) 1000
- 質子的磁旋比(Gyromagnetic ratio)為 42.6MHz/T,則在 3.0T 的磁場中,其共振頻率為:
(A) 28.4MHz (B) 42.6MHz (C) 63.9MHz (D) 127.8MHz
- 一位放射師在距離射源 1 呎處所接受的劑量為 20mrem。若欲將接受劑量降為 10mrem,則距離應調整為距射源多少呎?
(A) 2 (B) 0.5 (C) 4 (D) 1.4
- 在康普吞效應中,若入射光子與碰撞後散射光子行進方向之夾角為 θ ,則當 θ 為多少度時碰撞電子將獲得最大能量?
(A) 0 (B) 45 (C) 90 (D) 180
- 透過 2 個 HVL 和 2 個 TVL 的加馬射線,則衰減後成為原始強度的:
(A) 0.025% (B) 0.25% (C) 2.5% (D) 25%
- 10mCi I-131 ($T_{1/2}$:8.05 天)及 4mCi P-32 ($T_{1/2}$:14.3 天)達到相同活度所需的時間為多少天?
(A) 12 (B) 24 (C) 36 (D) 48
- 當元素發生同質異能躍遷(isomeric transition)時,其原子序的變化為何?
(A) 不變 (B) 加 1 (C) 減 1 (D) 加 2
- ${}^6\text{Li}(n,\alpha)$? 請問左式中“?”代表下列何者?
(A) ${}^2\text{H}$ (B) ${}^3\text{H}$ (C) ${}^2\text{He}$ (D) ${}^4\text{Be}$
- 碘-131 的半衰期為 8.04d,求其平均壽命為幾天?
(A) 5.57 (B) 8.04 (C) 11.6 (D) 16.08
- 鉛(密度為 11,300kg/m³,原子量為 207)的直線衰減係數為 12m⁻¹,求其質量衰減係數為多少(cm²/kg)?
(A) 0.00106 (B) 0.00212 (C) 0.0106 (D) 0.0212
- ${}^{131}\text{I}$ 在人體甲狀腺之生物半化期為 64 天而其物理半化期為 8 天,請問 ${}^{131}\text{I}$ 在甲狀腺之有效半化期是幾小時?
(A) 7.1 (B) 9.1 (C) 170 (D) 218
- 下列何者是屬於直接游離輻射?
(A) 質子 (B) 加馬射線 (C) 中子 (D) X 射線
- 使一放射性射源之暴露率降至 600mR/hr 所需的屏蔽厚度為 15cm,已知半值層為 3cm,請問若欲使此一射源之暴露率降至 5mR/min,所需的屏蔽厚度為多少 cm?
(A) 6 (B) 10 (C) 18 (D) 21
- 已知 ${}^{60}\text{Co}$ 遠隔治療機的 ${}^{60}\text{Co}$ 射源大小為 5cm,若射源至皮膚的距離為 100cm,射源至準直儀底部的距離為 70cm,則在皮膚下 5cm 處的半影大小為多少公分?
(A) 0.25 (B) 2.1 (C) 2.5 (D) 4.5
- 對 10MeV 的 X 光射束而言,在骨骼中的平均能量轉移為 7.43MeV,轉為制動輻射的能量為 0.33MeV,則平均能量吸收為多少 MeV?
(A) 2.24 (B) 2.57 (C) 7.10 (D) 9.67
- 甲、乙、丙、丁四人分別接受 1mGy, 1rad, 1mSv 與 1rem 的中子劑量,若中子的 Quality Factor 等於 2, Modifying Factor 等於 1,則所受之中子等效劑量(Dose Equivalent)何者最低?
(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

22. 以 10MeV 的電子撞擊鉬靶，產生連續性 X 光的最短波長為多少 pm?
(A) 0.124 (B) 1.24 (C) 12.4 (D) 124
23. 電子的能量與其運動速度有關，若電子的速度為 $2.50 \times 10^8 \text{ m/sec}$ ，其動能約為：(A) 0.40 MeV
(B) 0.51 MeV (C) 1.28 MeV (D) 3.53 MeV
24. 若射出 x 光底片之光通量只有射入光通量的百分之一，則光密度是：
(A) 0.01 (B) 2 (C) 10 (D) 100
25. 蓋格計數器計數值的統計誤差(相對誤差)1%時，計數值為多少？
(A) 10 (B) 100 (C) 1000 (D) 10000
26. 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 mA、對比是 sec(秒) (D) 密度是 sec(秒)、對比 mA
27. 下列敘述中，何者為正確？
(A) 用小焦點攝影，則影像的清晰度增高
(B) 使用低電壓攝影，則影像之對比減弱
(C) KVP 高，則波長短，其穿透力較弱
(D) X 光管，焦點愈小，半影愈大
28. 陽極跟效應(anode heel effect)是描述在 X 光照野(X-ray field)中有下列那一類關係？
(A) 陽極端射出的輻射強度比陰極端要大
(B) 陰極端射出的輻射強度比陽極端要大
(C) 陽極跟效應可藉由增加 kVp 來改善
(D) 陽極跟效應可藉由增加 mAs 來改善
29. 採用手部與腕部 X 光片作判斷骨齡的依據時，應採取下列那一種投照像？
(A) 後前(PA) (B) 側面(Lateral) (C) 斜位(Oblique) (D) 挽側偏轉(radial deviation)
30. 天線投照(skyline projection)屬於一種切線投照(tangential projection)。它主要用來檢查下列那一構造？
(A) 髌骨(patella) (B) 跟骨(calcaneus) (C) 顱骨(skull) (D) 半月骨(semilunate)
31. 在進行腰部脊髓攝影(lumbar myelography)注射顯影劑時，最常採用下列那一種姿勢？
(A) 俯臥 (B) 側斜臥 (C) 側臥弓背雙手抱膝 (D) 坐起上身前傾
32. 在做 Voiding cystourethrography (VCUG)檢查時，男性的尿道以下何位置為最佳？
(A) AP view (B) Lateral view (C) Oblique view (D) Tangential view
33. 兩側內耳道(Internal auditory canals)，不見於下列何項攝影？
(A) Straight PA view of skull (B) Town's view of skull
(C) Stenver's view of skull (D) Law's view of skull
34. 作雙對比大腸檢查時，鋇劑的濃度為：
(A) 15-30%W/V (B) 30-55%W/V (C) 60-110%W/V (D) 120%W/V 以上
35. 進行動脈攝影時最常經由下列那一動脈插入導管？
(A) 腋動脈(axillary artery) (B) 腘動脈(popliteal artery) (C) 肱動脈(brachial artery)
(D) 股動脈(femoral artery)
36. 肝門動脈(Portal vein)是由下列何血管會合而成的？
(A) 下腸繫膜靜脈及脾靜脈 (B) 上腸繫膜靜脈及脾靜脈
(C) 下腔靜脈及脾靜脈 (D) 肝靜脈及上腸繫膜靜脈
37. 腦的後交通動脈(posterior communicating artery)為連結下列何者動脈？
(A) 前腦動脈與後腦動脈 (B) 前腦動脈與中腦動脈
(C) 內頸動脈與基底動脈 (D) 內頸動脈與後腦動脈
38. 腦部 CT 中發現下列那一種狀況時，常接著進行緊急腦血管攝影(emergent cerebral angiography)？
(A) 高血壓性出血 (B) 腫瘤出血 (C) 非挫傷性的蛛絲膜下腔出血 (D) 頭部外傷顱內出血
39. 超音波檢查成人腹部部的臟器如肝臟等，多使用：
(A) 2-3.5 MHz (B) 5-8 MHz (C) 8-12 MHz (D) 12-15 MHz
40. 密度相差極大之兩物質相鄰，若超音波穿透此兩物質，在相鄰界面所發生之反射波，會變得：
(A) 完全消失 (B) 沒有變化 (C) 微弱 (D) 強烈

41. 當超音波頻率增加時，下列敘述可者為真？
(A) 其空間解析度隨之增加，在組織內則緩慢衰減
(B) 其空間解析度隨之增加，在組織內則快速衰減
(C) 其空間解析度隨之減低，在組織內則緩慢衰減
(D) 其空間解析度隨之減低，在組織內則快速衰減
42. CT 及 MRI 中的矩陣(Matrix)增加時其畫素的大小(pixel size)會有下列何變化？
(A) 隨著增加 (B) 不變 (C) 變小 (D) 視情況而定
43. 硬膜下血腫(subdural hematoma)通常會在 CT 軸面像中呈現下列那一種形狀？
(A) 圓球形 (B) 晶體形 (C) 新月形 (D) 梯形
44. 一顱內腫瘤在電腦斷層掃描時量出其密度為 -50 HU，則可能其含有下列中何者？
(A) 骨質或鈣化 (B) 脂肪 (C) 水囊 (D) 血塊
45. 作螺旋狀電腦斷層掃描時，設定動度(pitch)為 2:1，而隙寬(collimation)為 5mm，則床動為每秒：
(A) 10 mm (B) 7.5 mm (C) 5 mm (D) 2.5 mm
46. 目前所用高磁場(1.5 T)的磁振造影機種，均多用何種液態物質冷卻超導體？
(A) 氧 (B) 氫 (C) 氦 (D) 氬
47. 磁振造影檢查時，設定 TR 為 4000ms，TE 為 20ms 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
48. 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
49. 正常成年人大腦的氫磁振頻譜中，不會出現的新陳代謝為：
(A) NAA (N-acetylaspartate) (B) Creatine
(C) Choline (D) Lactate
50. 以 T2 偏重的磁振影像中，下列何者的訊號最強？
(A) 脂肪 (B) 肌肉 (C) 骨皮質 (D) 腦脊髓液
51. 人類在 30 天內死亡一半個體數的輻射致死劑量 ($LD_{50/30}$) 約為多少 Gy？
(A) 2.5 ~ 3.0。 (B) 4.0 ~ 5.0。 (C) 6.0 ~ 7.0。 (D) 8.0 ~ 9.0。
52. 下列何種技術要使用 past-pointing 照射技術？
(A) 單一照野照射。 (B) 平行對照照射。
(C) 小角度旋轉照射。 (D) 360°旋轉照射。
53. 臨床放射線治療劑量授予之限制主要受限於何種組織？
(A) 正常組織。 (B) 腫瘤組織。 (C) 淋巴組織。 (D) 循環組織。
54. 高能電子射束的表面劑量隨能量增加而增加的原因是：
(A) 穿透力降低。 (B) 散射增加。 (C) 散射降低。 (D) X 光污染增加。
55. 範圍大於 4 公分的鼻咽癌，其治癒劑量需多少 Gy？
(A) 50 ~ 60Gy. (B) 60 ~ 65Gy. (C) 70 ~ 75Gy. (D) >80Gy.
56. 若要將光子射束衰減至 5% 以下的劑量，約需多少個十值層(TVL)厚度的純鉛？
(A) 1~2。 (B) 3~4。 (C) 5~6。 (D) 7~8。
57. 器官耐受劑量(organ tolerance dose)的分類，低劑量(Low dose)介於何種範圍？
(A) 0 ~ 10 Gy. (B) 10 ~ 20 Gy. (C) 20 ~ 30 Gy. (D) 30 ~ 40 Gy.
58. 下列何種物質(相同厚度)橫置於射束路徑上，對表面劑量的增加率最低？
(A) 鋁板。 (B) 銅板。 (C) 錫板。 (D) 鉛板。
59. 光子照野使用不對稱準直儀時，等劑量曲線會向照野的哪一個方向傾斜(Title)？
(A) 原對稱邊緣。 (B) 遮擋邊緣。 (C) 沒有改變。 (D) 不一定。
60. 在相同深度下，下列何種射束在肺部組織中的劑量增加百分比最高？
(A) Co-60。 (B) 4 MV x-ray. (C) 6 MVx-ray. (D) 10 MV x-ray.
61. (A) 當一電子射束傾斜入射時，下列何種角度表面劑量最高？(假設入射角度 θ 的定義為與射束入射中心軸之夾角) (A) 0°。 (B) 30°。 (C) 45°。 (D) 60°。
62. 高能電子射束中，在超過其 R_p 的深度 1cm 處，何者劑量最高？(假設皆設定 100MU 的輸出)
(A) 6 MeV。 (B) 9 MeV。 (C) 12 MeV。 (D) 16 MeV。

63. 下列何種能量的電子射束，在相同限光筒下，其 90% 劑量曲線分布範圍最廣？
(A) 6 MeV. (B) 9 MeV. (C) 10 MeV. (D) 20 MeV.
64. 20 MeV 的高能電子射束，在 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 的限光筒底部加入鉛擋塊時，其 R_{90} 將會如何變化？
(A) 不變。 (B) 變大。 (C) 變小。 (D) 不一定。
65. 高能電子射束的輸出，若在限光筒底部加上遮擋鉛塊後，其輸出應如何修正？（即原為正方形照野，若變成長為 X，寬為 Y 的照野，其劑量輸出如何計算？）
(A) 以等效正方形法求之。 (B) 取 $D_{x,x}$, $D_{y,y}$ 值平均之。
(C) 取 $D_{x,x}$, $D_{y,y}$ 相乘再取平方。 (D) 取 $D_{x,x}$, $D_{y,y}$ 值相乘再取均方。
66. 鉛合金擋塊製作過程中，若在切割 styrofoam 時，將 STD (Source-Tray-Distance) 變長，如此做出的鉛合金遮擋塊會造成何種現象？
(A) 照射區範圍變大。 (B) 照射區範圍變小。 (C) 不變。 (D) 視機型而定。
67. 高能電子射束若以二層的散射金箔分散射束的分布範圍，其中第一層金箔的主要作用為何？
(A) 分散。 (B) 均勻。 (C) 增強。 (D) 過濾。
68. 高能電子射束行進路徑中，在何處能譜最寬？
(A) 加速管射出窗口處。 (B) 散射金箔處。
(C) 監測游離腔處。 (D) 限光筒底部。
69. 高能電子射束能量損失過程中，在下列何種介質內的碰撞損失較大？
(A) 水。 (B) 骨頭。 (C) 鉛。 (D) 鐵。
70. Ir-192 衰變後的最終產物為何？
(A) Ir-191. (B) Pt-192. (C) Au-198. (D) I-131.
71. 對子宮體大於 5 公分寬的病患而言，下列何種劑量系統的治療劑量區域範圍較大？
(A) The Manchester System. (B) The ICRU system.
(C) The Qumby system. (D) The Paterson-Parker system.
72. 子宮頸癌近接治療術中，曼徹斯特(Manchester)系統中的 A 點是代表下列何種位置
(A) 卵巢。 (B) 膀胱與直腸。
(C) 子宮血管及輸尿管交叉點。 (D) 輸卵管與子宮血管交叉點。
73. 下列何種方法定位體內射源位置的準確度最高？
(A) 垂直正交法(orthogonal method)。 (B) 立體定位法(Stereo-shift method)。
(C) 等中心法(Isocenter method)。 (D) 以上皆非。
74. 下列何者為急性反應(acute responding)正常組織？
(A) Spinal cord. (B) Brain. (C) Eye. (D) Spleen.
75. 平行對稱照野中，皮膚表面劑量以何種能量最低？
(A) Co-60. (B) 4 MV x-ray. (C) 10 MV x-ray. (D) 6 MV x-ray.
76. 正子射出性腦部斷層造影(Brain PET imaging)的造影原理，係正子(Positron)釋出後，與電子互毀反應(Annihilation)，其產生兩個 511keV 光子的夾角為何？
(A) 30 度 (B) 90 度 (C) 180 度 (D) 無一定角度
77. 下列為放出正子的放射性核種，何者擁有最長的半衰期？
(A) O-15 (B) N-13 (C) C-11 (D) F-18
78. 從核子醫學動態攝影的系列影像中擷取特定圈選區，計算各張影像圈選區中的像素值總和，可作圖得到一曲線，常稱為“時間—活度曲線”。在臨床上的應用包括：
(A) 腎絲球過濾率或有效腎血漿灌流的計算及尿路的評估 (B) 胃排空時間計算
(C) 心室搏出率的計算 (D) 以上皆是
79. 碘化鈉晶體偵檢頭內包圍碘化鈉晶體的鋁薄片，其主要作用為何？
(A) 過濾不需要的粒子射線 (B) 吸收高於 88Kev 之特性輻射
(C) 降低背景輻射 (D) 保護碘化鈉晶體，避免受外在因素影響
80. 目前正子射出性斷層攝影機常用的偵檢器材質為：
(A) CdTe (B) BGO(Bismuth germanate) (C) CsF (D) GaAs

81. 使用下列何種放射製劑進行放射性同位素造影時，需先行以魯格式溶液(Lugol's solution)阻斷甲狀腺攝取？
(A) Tc-99m-MDP(Methylene diphosphonic acid) (B) Tc-99m-DISIDA(Diisopropyl iminodiacetic acid)
(C) I-131-Rose bengal (D) Tc-99m Sulfur colloid
82. 下列何項症狀不屬於 I-131 治療甲狀腺癌的併發症？
(A) 急性的唾液腺發炎 (B) 不孕症 (C) 輻射性肺炎 (D) 骨髓隨降低
83. ^{67}Ga -Citrate 應用於癌症檢查，對下列何種癌症有比較好的特異性與敏感性？
(A) 神經母細胞癌 (B) 鼻咽癌 (C) 黑色素瘤 (D) 前列腺癌
84. 下列哪一種檢查在攝影時需滴入檸檬酸於口中？
(A) 肝臟攝影 (B) 唾液腺檢查 (C) 骨骼檢查 (D) 腦部斷層攝影
85. 下列哪一種檢查在攝影前需浣腸？
(A) 鎳-67 攝影 (B) 副甲狀腺攝影 (C) 骨骼攝影 (D) 腦部斷層攝影
86. 下列哪一種檢查在攝影前需排尿？
(A) 膽道攝影 (B) 甲狀腺攝影 (C) 骨骼攝影 (D) 腦部斷層攝影
87. 評估心室功能時會用的造影技術為：
(A) Multi-gated method (B) SPECT (C) Whole body scan (D) Back Projection
88. 以 Tc-99m 點射線作均勻度品管測試時，需：
(A) 活性越高越好 (B) 距偵測晶體 1 倍直徑距離 (C) 裝在鉛罐中 (D) 除去準直儀
89. 利用雙同位素技術進行 Tl-201 及 Tc-99m 刪除造影(Substraction Imaging)可偵測：
(A) 甲狀腺癌 (B) 甲狀腺功能亢進 (C) 甲狀腺腫 (D) 副甲狀腺瘤
90. 目前最常用於腦部造影的放射性製劑為下列何者？
(A) Technetium-99m-pertechnetate (B) Technetium-99m- HMPAO
(C) Technetium-99m-glucoheptonate (D) Indium-111 DTPA
91. 下列哪一種製劑可用來偵測急性心肌梗塞，也可用來作為骨骼造影？
(A) Tc-99m PYP (Pyrophosphate) (B) Tc-99m HSA (Human serum albumin)
(C) Tc-99m-MAA (Macroaggregated albumin) (D) Tc-99m DMSA (Dimercaptosuccinic acid)
92. 放射線同位素肝臟造影中，主要是由於下列何種細胞的作用而使肝臟顯影？
(A) 多角細胞(Polygonal cell) (B) 膽道細胞(Bile duct cell)
(C) 庫式細胞(Kupffer cell) (D) 白血球細胞(White blood cell)
93. 肺臟灌注造影檢查所注入之巨聚合顆粒(Macroaggregated particles)，最後經由何種途徑離開人體？
(A) 肝及脾臟移除 (B) 顆粒球之吞噬作用 (C) 腎臟排除 (D) 無法排除
94. 下列哪一種腫瘤造影製劑適用於偵測髓性甲狀腺癌 Medullary thyroid carcinoma)？
(A) ^{131}I -sodium iodide (B) ^{67}Ga -gallium citrate (C) ^{131}I -MIGB (D) $^{99\text{m}}\text{Tc}^{51}$ -DMSA
95. Tl^+ 與下列何者之化學性質相似？
(A) Na^+ (B) K^+ (C) Ca^{++} (D) H^+
96. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 靜脈注射後，經由何處排出體外？
(A) 腎臟 (B) 肺臟 (C) 大腸 (D) 完全由身體吸收
97. 下列放射性藥物何者適於評估腎臟之有效血漿流量 (ERPF)？
(A) Tc-99m IDA (B) Tc-99m MAG3 (C) I-131 MIBG (D) Tc-99m DMSA
98. 以 Tc-99m phytate 為例，在標幟(label)時需要使用氯化亞錫，請問氯化亞錫在 Label 過程中是作什麼用的？
(A) 還原劑 (B) 穩定劑 (C) 緩衝劑 (D) 氧化劑
99. 下列的哪一種檢查是口服放射性藥品的檢查？
(A) I-131 的 Thyroid uptake counting (B) Xe-133 的 Lung scan
(C) Tc-99m 的 Thyroid Scan (D) I-131-RISA 的 CSF flow determination
100. 下列疾病所使用的放射性核種治療是不正確的？
(A) 甲狀腺機能亢進—I-131 (B) 骨轉移癌減輕疼痛—Sr-90
(C) 紅血球過多正和白血病—P-32-磷酸鈉 (D) 惡性腫瘤滲液再助膜腔和腹膜腔—Ga-67

1. 敘述在酵素活性研究中 V_{max} 及 K_m 的意義及其影響因子 (10%)
2. 敘述 hormone-receptor signal transduction 的可能路徑 (10%)
3. 敘述 heme 的代謝過程 (10%)
4. 試述葡萄糖在細胞內的分解及能量的產生過程 (10%)
5. 試述細胞凋亡 (apoptosis) 的特徵與機轉 (10%)
6. 試述人體內酸鹼平衡 (acid-base balance) 的調節機制 (10%)
7. 試述 NO 的生理作用及可能的臨床應用 (10%)
8. 試述人體受細菌感染後可能引起的生理反應 (10%)
9. 試寫出您印象最深的一篇生理或生物化學相關論文的摘要 (20%)