

# 《生理學與生物化學》

## 甲、申論題部分：（50 分）

（一）不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在申論試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

（二）請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

一、請詳述心輸出量（cardiac output）的定義及計算公式，並且敘述影響心輸出量的因子。（15 分）

二、請詳述下視丘—腦下垂體系統（hypothalamus-pituitary system）對甲狀腺素分泌的調控作用。並且利用甲狀腺素合成過程來說明核電廠發生災變時，鄰近地區居民需服用適量碘片的原因？（10 分）

三、在粒線體電子傳遞鏈系統中，為何會產生活性氧（reactive oxygen species, ROS）？主要包含那些ROS？如何清除？（13 分）

四、酵素的抑制作用有那幾種？去（2013）年媒體曾報導敘利亞疑似使用「沙林（sarin）」毒氣，請問它是一種什麼物質？屬於何種抑制劑？會抑制什麼酵素？（12 分）

## 乙、測驗題部分：（50 分）

（一）本測驗試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

（二）共40 題，每題1.25 分，須用2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。

（C）1 下列何者是維持體溫恆定（homeostasis）的最主要機制？

（A）反射作用

（B）長期增強作用

（C）負回饋

（D）正回饋

（A）2 王伯伯很久沒有喝牛乳，因為老朋友的邀約一起到牧場旅遊，該牧場提供免費新鮮的牛乳無限暢飲，王伯伯興奮的一口氣喝了兩大杯約1000 c.c.的牛乳，之後又吃了一碗涼麵作為午

餐；接著不到一小時，王伯伯開始腹瀉，則下列何者是最可能的原因？

- (A)牛乳中所含的乳糖造成
- (B)牛乳受到大腸桿菌汙染造成
- (C)涼麵中添加塑化劑造成
- (D)牧場的牛有口蹄疫所造成

(C) 3 關於消化道運動的調節，下列敘述何者正確？

- (A)腸的高張內容物越多，胃的排空越強
- (B)腸的容量越多，胃的收縮力越強
- (C)胃的容量越多，胃的收縮力越強
- (D)胃泌素分泌越多，胃的排空越強

(A) 4 嘔吐發生時，伴隨著下列何種作用？

- (A)小腸前段的強力收縮
- (B)下食道括約肌的收縮
- (C)腹腔肌肉的放鬆
- (D)胸腔肌肉的放鬆

(D) 5 下列與排尿 (micturition) 有關的肌肉當中，何者可受意志控制？

- (A)逼尿肌 (detrusor muscle)
- (B)會陰肌 (perineal muscle)
- (C)內尿道括約肌 (internal urethral sphincter)
- (D)外尿道括約肌 (external urethral sphincter)

(A) 6 攝取高鉀食物後，可刺激下列何種激素的產生，進而增加鉀離子在腎小管的分泌？

- (A)醛固酮 (aldosterone)
- (B)抗利尿素 (ADH)
- (C)副甲狀腺素 (PTH)
- (D)腎素 (renin)

(C) 7 有關皮質腎元 (cortical nephron) 與近髓質腎元 (juxtamedullary nephron) 特性之比較，下列敘述何者錯誤？

- (A)皮質腎元之亨利氏環較短
- (B)皮質腎元的功能與重吸收及分泌較有關
- (C)近髓質腎元的數目遠多於皮質腎元之數目
- (D)近髓質腎元的功能與髓質的高張性 (hypertonicity) 維持較有關

(B) 8 下列何種荷爾蒙是由膽固醇轉換合成？

- (A)腎上腺素 (epinephrine)
- (B)雌激素 (estrogen)
- (C)生長激素 (growth hormone)

- (D)甲狀腺素 (thyroid hormones)
- (D) 9 胰島素抑制胰臟的蘭氏小島 (the islets of Langerhans) 中alpha cell 分泌升糖素 (glucagon)，是屬下列何種作用？
- (A)自泌作用 (autocrine)  
(B)內分泌作用 (endocrine)  
(C)外分泌作用 (exocrine)  
(D)旁泌作用 (paracrine)
- (C) 10 小明和爸媽一起去百貨公司的第20 樓層用餐，小明搭電梯，爸爸直接爬樓梯，媽媽搭電扶梯一樓一樓逛至餐廳，到達餐廳時，誰的生長激素 (growth hormone) 分泌增加最明顯？
- (A)小明  
(B)媽媽  
(C)爸爸  
(D)三位均無明顯增加
- (B) 11 有關心房牽張反射 (atrial stretch reflexes) 的敘述，下列何者錯誤？
- (A)可促進心房利鈉勝肽 (ANP) 的分泌  
(B)副交感神經興奮的結果  
(C)與血壓的調控有關  
(D)可促進反射性的心跳過速 (reflex tachycardia)
- (B) 12 下列何者為體內最主要心跳節律器 (pacemaker) ？
- (A)房室結 (AV node)  
(B)竇房結 (SA node)  
(C)希氏束 (His's bundle)  
(D)心房肌
- (B) 13 循環系統中何種血管之血壓最低？
- (A)大動脈  
(B)大靜脈  
(C)微血管  
(D)小動脈
- (A) 14 表面抗原分化簇8 受體 (CD8) 是下列何者之膜上標記？
- (A)毒殺性T 細胞 (cytotoxic T cell)  
(B)輔助性T 細胞 (helper T cell)  
(C)自然殺手細胞 (natural killer cell)  
(D)調節性T 細胞 (regulatory T cell)
- (D) 15 自體免疫疾病 (autoimmune disease) 是由體內何種細胞引起？
- (A)B 細胞 (B cell)

(B)毒殺性T 細胞 (cytotoxic T cell)

(C)輔助性T 細胞 (helper T cell)

(D)調節性T 細胞 (regulatory T cell)

(B) 16 下列何種味覺接受器需透過G 蛋白 (G protein) 的訊息傳遞？

(A)酸和鹹

(B)苦和甜

(C)酸和苦

(D)鹹和甜

(C) 17 下列何者是造成人死後數小時內肌肉會僵硬 (rigor mortis) 的主要原因？

(A)缺少鈣離子導致肌動蛋白與肌凝蛋白緊密接合

(B)缺少鈣離子導致肌動蛋白與肌凝蛋白鬆開

(C)缺少ATP 導致肌動蛋白與肌凝蛋白緊密接合

(D)缺少ATP 導致肌動蛋白與肌凝蛋白鬆開

(B) 18 正常情況下，周邊組織的氧分壓 (PO<sub>2</sub>) 及二氧化碳分壓 (PCO<sub>2</sub>) 之值最接近下列何者？

(A)40 及40 mmHg

(B)40 及46 mmHg

(C)100 及40 mmHg

(D)100 及46 mmHg

(D) 19 有關婦女產後泌乳期體內激素的變化，下列敘述何者錯誤？

(A)催產素 (oxytocin) 分泌增加

(B)月經週期會被抑制

(C)泌乳激素 (prolactin) 分泌增加

(D)雌激素 (estrogen) 分泌增加

(A) 20 在炎熱的環境下，長時間工作過度會發生下列何種危險？

(A)因熱衰竭低血壓而昏倒

(B)因熱衰竭高血壓而昏倒

(C)因熱休克低體溫而昏倒

(D)因熱休克高血量而昏倒

(D) 21 下列何種酵素之活性會影響NADPH 的形成以及glutathione 的還原狀態？

(A)pyruvate dehydrogenase

(B)lactate dehydrogenase

(C)alcohol dehydrogenase

(D)glucose-6-phosphate dehydrogenase

(C) 22 有關磷酸果糖激酶-1 (phosphofructokinase-1, PFK-1) 活性調節作用的敘述，下列何者錯誤？

(A)檸檬酸 (citrate) 濃度增加時會對PFK-1 產生抑制作用

- (B)fructose-2,6-bisphosphate 對PFK-1 是一活化劑 (activator)  
(C)當血液中升糖素 (glucagon) 濃度增加會使PFK-1 活性增加  
(D)AMP 是PFK-1 之活化劑
- (D) 23 人體劇烈運動後，肌肉產生之乳酸會經由下列何種代謝路徑再進行葡萄糖之合成？  
(A)glucose-alanine cycle  
(B)Calvin cycle  
(C)Krebs cycle  
(D)Cori cycle
- (A) 24 Pyruvate carboxylase 可催化糖質新生作用 (gluconeogenesis) 之起始反應，下列何者可作為此酵素之異位活化劑 (allosteric activator) ？  
(A)acetyl-CoA  
(B)fructose-2,6-bisphosphate  
(C)glucose-6-phosphate  
(D)oxaloacetate
- (B) 25 關於膽固醇的合成過程，下列敘述何者錯誤？  
(A)會消耗3 個ATP  
(B)會需要NADH 提供電子  
(C)需要乙醯乙酸 (acetoacetate) 參與  
(D)肝臟是合成膽固醇之主要器官
- (A) 26 高膽固醇血症會增加動脈粥狀硬化之發生率，目前常使用史達汀 (statins) 藥物來治療高膽固醇血症，下列何者是史達汀的治療作用機制？  
(A)其構造類似二羥甲基戊酸 (mevalonate)，可與HMG-CoA reductase 產生競爭抑制作用  
(B)其構造類似維生素E，具強力抗氧化因而可減少泡沫細胞 (foam cell) 之形成  
(C)其構造類似膽酸，可藉由增加膽酸之合成以促進膽固醇的排泄  
(D)史達汀本身具有抗發炎效果，可以避免單核球分化成巨噬細胞
- (B) 27 下列何種脂肪酸之代謝中間產物，可調節脂肪酸進行氧化或合成反應？  
(A)乙醯輔酶A (acetyl-CoA)  
(B)丙二醯－輔酶A (malonyl-CoA)  
(C)丙醯－輔酶A (propionyl-CoA)  
(D)琥珀醯－輔酶A (succinyl-CoA)
- (D) 28 下列何者是人體無法合成但是植物可以合成的脂肪酸？  
(A)棕櫚酸 (palmitic acid)  
(B)月桂酸 (lauric acid)  
(C)硬脂酸 (stearic acid)  
(D)亞麻油酸 (linoleic acid)

- (D) 29 蛋白質變性 (denaturation) 是破壞下列何種蛋白質之構造？
- (A) primary, secondary, and tertiary structures
  - (B) primary, secondary, and quaternary structures
  - (C) primary, tertiary, and quaternary structures
  - (D) secondary, tertiary, and quaternary structures
- (D) 30 下列何者可作為直接透過transamination 生合成aspartic acid 之前驅物？
- (A) alpha-ketoglutarate
  - (B) pyruvate
  - (C) acetoacetate
  - (D) oxaloacetate
- (A) 31 下列何者是決定蛋白質三級結構 (tertiary structure) 的最主要因素？
- (A) 胺基酸序列
  - (B) 蛋白質分子的總電價
  - (C) 蛋白質分子的proline 殘基數目
  - (D) 胺基酸的組成
- (B) 32 下列胺基酸何者含有sulfur atom？
- (A) valine
  - (B) methionine
  - (C) leucine
  - (D) arginine
- (B) 33 Pseudogene 是指下列何種物質？
- (A) 編譯非功能性蛋白質 (non-functional protein) 的基因
  - (B) 非表現的基因 (nonexpressed gene)
  - (C) 突變的基因 (mutated gene)
  - (D) 具有多重啓動區域 (multiple promoter regions) 的基因
- (C) 34 在 *E. coli* RNA polymerase 進行基因轉錄作用時，由下列何者subunit 負責與DNA 序列結合？
- (A)  $\alpha$
  - (B)  $\beta$
  - (C)  $\beta'$
  - (D)  $\omega$
- (D) 35 若 miRNA 與mRNA 發生完全互補作用時，將會發生下列何種反應？
- (A) 加速mRNA 轉譯作用
  - (B) 增加mRNA 的穩定性
  - (C) 降低mRNA 轉譯速率

- (D)促進mRNA 降解作用
- (A) 36 在人類基因的遺傳密碼中，下列何種胺基酸只有一組遺傳密碼子？
- (A)Trp
  - (B)Lys
  - (C)Gln
  - (D)Gly
- (D) 37 根據化學滲透式偶聯模型（chemiosmotic coupling model），電子傳遞時所產生質子梯度的H<sup>+</sup>，會利用下列那一個分子回到粒線體基質？
- (A)complex II
  - (B)coenzyme Q
  - (C)complex IV
  - (D)FoF1 complex
- (B) 38 以氧濃度為橫座標、血紅素與氧鍵結飽和度為縱座標繪製曲線，曲線呈sigmoidal curve 的原因，是因為血紅素與氧分子鍵結的特性為：
- (A)competitive
  - (B)cooperative
  - (C)noncompetitive
  - (D)noncooperative
- (B) 39 關於酵素 E 催化反應物A 代謝為產物B 之敘述，下列何者正確？
- (A)E 可降低A 的標準自由能
  - (B)E 催化反應所需標準自由能較無酵素催化反應低
  - (C)E 可降低B 的標準自由能
  - (D)E 催化反應時可降低反應平衡常數
- (B) 40 若人體攝取過多碳水化合物時，則會發生下列何種情形？
- (A)肝醣會轉化為糊精或glucose-1-phosphate
  - (B)粒線體內之檸檬酸會被送至細胞質分解為乙醯輔酶A（acetyl-CoA）和草醯乙酸（oxaloacetate）
  - (C)脂肪酸會和肉鹼（carnitine）結合送至粒線體
  - (D)乙醯輔酶A 會轉化為酮體（ketone bodies）