

等 別：高等考試

類 科：營養師

科 目：生理學與生物化學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：禁止使用電子計算器。

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)

代號：1106

(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。

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

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)牛乳受到大腸桿菌污染造成
(C)涼麵中添加塑化劑造成 (D)牧場的牛有口蹄疫所造成

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

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

- 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)
- 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)
- 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
- 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)
- 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)
- 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
- 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)
- 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
- 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
- 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)
- 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)
- 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

- 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
- 18 正常情況下，周邊組織的氧分壓（ P_{O_2} ）及二氧化碳分壓（ P_{CO_2} ）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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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）

- 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)
- 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
- 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
- 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
- 32 下列胺基酸何者含有 sulfur atom？
(A)valine (B)methionine (C)leucine (D)arginine
- 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)具有多重啟動區域 (multiple promoter regions) 的基因
- 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) α (B) β (C) β' (D) ω
- 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
- 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
- 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^+ ，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) F_0F_1 complex
- 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
- 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
- 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)