

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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、請試述由脂肪細胞分泌的荷爾蒙及其對於能量代謝的功能。(8 分)

二、請試述骨骼肌纖維 (skeletal muscle fiber) 的種類，並說明其收縮速度及產生 ATP 的代謝途徑。(8 分)

三、請試述動脈粥狀硬化 (atherosclerosis) 的形成過程中，血管之構造、參與的細胞及膽固醇所扮演之角色。(9 分)

四、請以葡萄糖與脂肪酸為例說明泛酸 (pantothenic acid) 參與能量代謝之角色。(13 分)

五、請舉出三個例子說明因營養素缺乏而導致的貧血現象，並說明其生化機制。(12 分)

乙、測驗題部分：(50 分)

代號：1103

(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 下列何者是促使平滑肌放鬆的主要原因？

- (A) 鈣離子降低，造成肌凝蛋白輕鏈 (myosin light-chain) 磷酸化程度增加
- (B) 鈣離子降低，造成肌凝蛋白輕鏈 (myosin light-chain) 磷酸化程度降低
- (C) ATP 降低，造成肌凝蛋白輕鏈 (myosin light-chain) 磷酸化程度增加
- (D) ATP 上升，造成肌凝蛋白輕鏈 (myosin light-chain) 磷酸化程度降低

2 下列那些物質進入腸道後可被回收再利用？

- (A) 膽紅素
- (B) 膽綠素
- (C) 膽酸
- (D) 肝素

3 下列何者為最常引起消化性潰瘍的微生物？

- (A) 大腸桿菌
- (B) 幽門螺旋桿菌
- (C) 白色念珠菌
- (D) 金黃色葡萄球菌

4 關於消化道中的器官，下列何者會分泌碳酸氫根離子 (bicarbonate) 以中和酸性食糜？

- (A) 胰臟
- (B) 脾臟
- (C) 直腸
- (D) 小腸

5 抗利尿激素 (antidiuretic hormone) 經由下列何者促進水通道子-2 (aquaporin-2) 轉位至腎小管管腔？

- (A) 增加 cAMP
- (B) 增加 cGMP
- (C) 增加雙醯甘油 (diacylglycerol)
- (D) 活化酪胺酸激酶受體活性

6 腎臟處理氫離子的機制主要透過調節下列何者的重吸收？

- (A) 磷酸氫根 ( $\text{HPO}_4^{2-}$ )
- (B) 碳酸氫根 ( $\text{HCO}_3^-$ )
- (C) 銨離子 ( $\text{NH}_4^+$ )
- (D) 鈉離子

- 7 正常人之平均動脈壓如由 95 mmHg 升高至 160 mmHg 時，其腎血流（RBF）及腎絲球濾過率（GFR）的變化為何？  
(A) RBF 及 GFR 皆明顯上升 (B) RBF 上升，GFR 下降  
(C) RBF 下降，GFR 上升 (D) RBF 及 GFR 皆維持相當穩定
- 8 碘攝取不足的人最有可能出現下列那一種症狀？  
(A)心跳加速 (B)食慾增加 (C)甲狀腺腫大 (D)容易腹瀉
- 9 下列激素何者可自由通透細胞膜？  
(A)胰島素 (B)腎上腺素 (C)生長激素 (D)留鈉素
- 10 由脂肪細胞分泌，促進肝臟與骨骼肌的胰島素敏感性的激素為何？  
(A)瘦素（leptin） (B)脂聯素（adiponectin） (C)抗素（resistin） (D)升糖素（glucagon）
- 11 下列何者屬於內皮細胞抗凝血系統（anti-coagulation systems）？  
(A) collagen (B) tissue factor (C) activated protein C (D) vitamin K
- 12 下列那個因子具有調降血壓的作用？  
(A)血管收縮素 (B)抗利尿激素 (C)醛固酮 (D)心房鈉尿勝肽
- 13 有關休息狀態下身體血量的分布，下列敘述何者正確？  
(A)靜脈系統占有最大比例的血量 (B)微血管系統占有最大比例的血量  
(C)動脈系統占有最少比例的血量 (D)肺臟占有比心臟大兩倍的血量分布
- 14 後天免疫不全症候群（acquired immune deficiency syndrome）其主要原因是因為體內何種免疫細胞遭病毒破壞而導致免疫力下降所致？  
(A) B 淋巴細胞（B lymphocyte） (B) T 淋巴細胞（T lymphocyte）  
(C)單核球（monocyte） (D)嗜中性球（neutrophil）
- 15 過敏反應（allergy）主要由下列何種抗體引起？  
(A)免疫球蛋白 A（IgA） (B)免疫球蛋白 D（IgD）  
(C)免疫球蛋白 E（IgE） (D)免疫球蛋白 G（IgG）
- 16 下列何者是造成神經細胞動作電位之絕對不反應期的最主要原因？  
(A)鉀離子通道不活化（potassium channel inactivation）  
(B)鉀離子通道活化（potassium channel activation）  
(C)鈉離子通道活化（sodium channel activation）  
(D)鈉離子通道不活化（sodium channel inactivation）
- 17 下列何者是傳遞溫度的感覺神經路徑？  
(A)背根神經節→脊髓前側柱→視丘 (B)背根神經節→脊髓背柱→視丘  
(C)腹根神經節→脊髓前側柱→大腦體感覺皮層 (D)腹根神經節→脊髓背柱→大腦體感覺皮層
- 18 缺氧所引起的呼吸通氣反應，主要是透過刺激下列何種化學接受器（chemoreceptor）而產生的？  
(A)幾乎完全是周邊（peripheral）接受器 (B)幾乎完全是中樞（central）接受器  
(C)周邊和中樞約各占一半角色 (D)此反應與化學接受器無關
- 19 下列引起乳汁噴射反應（milk-ejection reflex）之敘述，何者正確？  
(A)嬰兒哭聲導致母親心情緊張，所以交感神經系統興奮  
(B)嬰兒哭聲導致母親分泌 oxytocin 量增加，輸乳管收縮  
(C)嬰兒哭聲導致母親分泌 vasopressin 量增加，輸乳管收縮  
(D)因為是首次懷孕生子，母親心情愉悅即將要哺乳自己的小孩

- 20 下列有關人體血清素之敘述，何者錯誤？  
(A)血清素再吸收抑制劑可用於治療憂鬱症 (depression)  
(B)腦部的血清素含量較消化道為高  
(C)血清素與調控食慾有關  
(D)血小板含有血清素，與凝血機制有關
- 21 在劇烈運動下，肌肉產生之何種化合物可在何處進行糖質新生 (gluconeogenesis)？  
(A)肌肉產生之丙胺酸 (alanine) 可在腎臟進行糖質新生  
(B)肌肉產生之甘油 (glycerol) 可在肌肉進行糖質新生  
(C)肌肉產生之乙醯輔酶 A (acetyl-CoA) 可在肝臟進行糖質新生  
(D)肌肉產生之乳酸 (lactate) 可在肝臟進行糖質新生
- 22 下列催化戊糖磷酸途徑 (pentose phosphate pathway) 代謝反應酵素中，何者產生 NADP<sup>+</sup>？  
① 葡萄糖-6-磷酸去氫酶 (glucose-6-phosphate dehydrogenase) ② 轉酮醇酶 (transketolase)  
③ 轉醛醇酶 (transaldolase) ④ 6-磷酸葡萄糖酸去氫酶 (6-phosphogluconate dehydrogenase)  
(A)①② (B)①③ (C)①④ (D)②③
- 23 關於生物體缺氧時會進行無氧糖解反應 (anaerobic glycolysis)，下列敘述何者正確？  
(A)代謝主要目的為將 NAD<sup>+</sup> 還原成 NADH  
(B)乳酸為人體肌肉細胞無氧糖解作用之主要產物  
(C)乙醛為酵母菌無氧糖解作用之主要產物  
(D)於無氧糖解作用中丙酮酸會被氧化
- 24 下列何種酵素並不參與肝醣降解之反應？  
(A) glycogen phosphorylase (B) branching enzyme  
(C) phosphoglucomutase (D)  $\alpha(1\rightarrow6)$ glucosidase
- 25 下列何者不是細胞膜上的重要成分？  
(A)膽固醇 (B)三酸甘油酯 (C)磷脂質 (D)醣蛋白
- 26 脂肪酸氧化生成 acetyl-CoA 之過程不會產生下列何種產物？  
(A) NADH (B) FADH<sub>2</sub>  
(C) 丙二醯輔酶 A (malonyl-CoA) (D)  $\beta$ -酮醯輔酶 A ( $\beta$ -ketoacyl-CoA)
- 27 下列何者不是以膽固醇做為合成前驅物？  
(A)睪固酮 (testosterone) (B)可體松 (cortisol)  
(C)維生素 D (D)甲狀腺素
- 28 肝臟會合成酮體，下列何種酮體是送至肝外組織提供能量利用最主要的形式？  
(A)乙醯輔酶 A (acetyl-CoA) (B)  $\beta$ -羥基丁酸 ( $\beta$ -hydroxybutyric acid)  
(C)  $\beta$ -羥基丁醯輔酶 A ( $\beta$ -hydroxybutyryl-CoA) (D)乙醯乙酸 (acetoacetate)
- 29 莽草酸代謝路徑 (shikimate pathway) 其中間代謝產物分支酸 (chorismate)，為下列何類胺基酸合成時的關鍵中間產物？  
(A)芳香環胺基酸 (aromatic amino acids)  
(B)正電荷胺基酸 (positive amino acids)  
(C)非極性疏水性胺基酸 (nonpolar, aliphatic amino acids)  
(D)極性不帶電荷胺基酸 (polar, uncharged amino acids)

- 30 下列何種胺基酸既可作為生糖作用之原料，又可作為生酮作用之原料？  
(A) methionine (B) glycine (C) tryptophan (D) proline
- 31 某些蛋白質的胺基酸側鏈可以和 DNA 進行非專一性的交互作用，該蛋白質可能富含下列何者以形成非專一性的 DNA 結合位點？  
(A) Cys、Met (B) Lys、Arg (C) Glu、Asp (D) Ser、Thr
- 32 Ferritin mRNA 的 5'端含有 IRE (iron response element)，可以形成髮夾狀的構造，當細胞內缺鐵時，IRP (iron regulatory protein) 將具有下列何種效應？  
(A) IRP 可與 IRE 結合，阻斷 ferritin mRNA 的轉譯作用，所以無法產生 ferritin  
(B) IRP 無法與 IRE 結合，ferritin mRNA 的轉譯作用正常進行，可以產生 ferritin  
(C) IRP 可與 IRE 結合，穩定 ferritin mRNA 的構造，所以可以產生 ferritin  
(D) IRP 無法與 IRE 結合，造成 ferritin mRNA 的降解，所以無法產生 ferritin
- 33 有關 DNA 在生物體內的結構與特性之敘述，下列何者正確？  
(A) 有些病毒之 DNA 會出現單股結構  
(B) 人體細胞核內 DNA 鹼基序列的長度，較粒線體內 DNA 鹼基序列長度為短  
(C) 環狀 (circular) DNA 只會出現在單股 DNA 結構中，不會出現在雙股 DNA 結構  
(D) 正常人體細胞核內會存在線狀 (linear) 與環狀 (circular) DNA 結構
- 34 當 DNA 損傷時，下列機制何者較不會發生？  
(A) 細胞凋亡 (apoptosis) (B) 轉譯作用 (translation)  
(C) 細胞週期 (cell cycle) 停滯 (D) DNA 修復 (DNA repair) 活化
- 35 下列關於 aminoacyl-tRNA 合成酶 (aminoacyl-tRNA synthetases) 的敘述，何者錯誤？  
(A) 具有編輯或校正 (editing/proofreading) 的能力  
(B) 將胺基酸鍵結於 tRNA 分子的 3'端  
(C) 可將 ATP 分解為 AMP + PPi  
(D) 只有一種 aminoacyl-tRNA 合成酶負責所有 tRNA 分子上胺基酸的鍵結作用
- 36 在 de novo 嘧啶生合成 (pyrimidine biosynthesis) 生合成時，其嘧啶環上第二碳是由下列何種物質所提供？  
(A) 天門冬酸 (aspartic acid) (B) 二氧化碳 (carbon dioxide)  
(C) 醯胺麩胺酸 (glutamine) (D) 甘胺酸 (glycine)
- 37 關於酵素的敘述，下列何者錯誤？  
(A) 酵素是生物性催化劑 (B) 酵素增加化學反應速率  
(C) 酵素僅由蛋白質組成 (D) 酵素催化反應，但不改變反應平衡
- 38 丙酮酸氧化為乙醯輔酶 A 時，氧化硫辛酸 (lipoic acid) 首先需要下列那一個分子的輔助？  
(A)  $\text{NADP}^+$  (B)  $\text{NAD}^+$  (C) FAD (D) FMN
- 39 肝醣合成酶 (glycogen synthase) 需透過何反應轉變成活化型態？  
(A) 磷酸化 (phosphorylation) (B) 去磷酸化 (dephosphorylation)  
(C) 泛素化 (ubiquitination) (D) 乙醯基化 (acetylation)
- 40 檸檬酸循環中，下列那一個步驟不會生成具還原能量的分子？  
(A) isocitrate  $\rightarrow$   $\alpha$ -ketoglutarate  
(B) succinate  $\rightarrow$  fumarate  
(C) malate  $\rightarrow$  oxaloacetate  
(D) fumarate  $\rightarrow$  malate