

代號：10310
頁次：4-1

110年第二次專門職業及技術人員高等考試中醫師考試分階段考試、營養師、社會工作師考試、110年專門職業及技術人員高等考試心理師、法醫師、語言治療師、聽力師、牙體技術師考試、高等暨普通考試驗光人員考試試題

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)請以藍、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、請說明個體凝血機制如何運作？(10分)又維生素 K 如何參與凝血機制之進行？(5分)

二、請舉二例說明胺基酸型態之神經傳導物質的特性與功能。(10分)

三、常見代謝調控方式有 allosteric activation or inhibition 及 covalent modification，請說明此兩種調控方式之作用機轉。以 glycolysis 代謝為例，請列出糖解代謝中三個調控步驟。並說明 ATP 與 F2,6BP 如何調控(促進或抑制)那個反應步驟？其調控方式為上述何種方式？(13分)

四、一酵素催化反應時， $V_{max} = 0.012 \text{ pmol/min}$ ($1/V_{max} = 83.3 \text{ pmol}^{-1} \cdot \text{min}$)， $K_m = 1.6 \text{ }\mu\text{M}$ ($1/K_m = 0.625 \text{ }\mu\text{M}^{-1}$)，有抑制劑時 $V_{max} = 0.012 \text{ pmol/min}$ ， $K_m = 3.7 \text{ }\mu\text{M}$ ($1/K_m = 0.27 \text{ }\mu\text{M}^{-1}$)，請畫出有無抑制劑存在時之 Lineweaver-Burk 圖形，並說明此抑制劑屬何種抑制作用？另說明其抑制之 kinetic 原理及 K_m 代表意義。(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 下列何者會抑制胃酸分泌？

- (A)胃泌素 (gastrin)
- (B)體抑素 (somatostatin)
- (C)組織胺 (histamine)
- (D)乙醯膽鹼 (acetylcholine)

2 胃的接受性放鬆 (receptive relaxation) 是經由腸道神經元分泌的何種物質所造成？

- (A)腎上腺素與一氧化氮
- (B)血清素與一氧化氮
- (C)組織胺與乙醯膽鹼
- (D)兒茶素與乙醯膽鹼

3 有關皮質醇 (cortisol) 的敘述，下列何者正確？

- (A)由腎上腺髓質細胞合成
- (B)其受體僅位於細胞膜表面
- (C)在血液中其半衰期較腎上腺素長
- (D)合成後通常儲存於細胞內特定的囊泡中

4 下列關於昇糖素 (glucagon) 的敘述，何者正確？

- (A)通常進食後分泌
- (B)由胰島 beta 細胞分泌
- (C)促進肝臟與骨骼肌肝醣的水解
- (D)可增加血漿酮體

- 5 關於光線活化視網膜錐細胞 (cone cells) 的敘述，下列何者正確？
(A)誘發鈉離子管道打開 (B)誘發錐細胞去極化
(C)誘發光色素 (photopigment) 快速合成 (D)活化 cGMP 磷酸雙酯解酶 (phosphodiesterase)
- 6 對於氣喘 (asthma) 病患常見的氣管內氣流梗塞症狀，刺激其氣管平滑肌上那一種自主神經系統 (autonomic nervous system) 受器可導致氣管舒張，而達到緩解氣喘症狀的效果？
(A)毒蕈鹼 (muscarinic) 受器 M3 亞型 (B)腎上腺素受器 (adrenoceptor) beta 2 亞型
(C)腎上腺素受器 beta 1 亞型 (D)腎上腺素受器 alpha 1 亞型
- 7 下列何者不是影響具兩性潛能的原始性器官 (double genital duct system) 發育成男性內外部生殖器官的關鍵物質？
(A)睪固酮 (testosterone) (B)二氫睪固酮 (dihydrotestosterone)
(C) X 染色體 (D) 5 α 還原酶 (5 α reductase)
- 8 下列何者最容易導致粥狀動脈硬化？
(A)血中高密度脂蛋白膽固醇過低 (B)血中低密度脂蛋白膽固醇過高
(C)血中高密度脂蛋白膽固醇過高 (D)血中低密度脂蛋白膽固醇過低
- 9 關於擴散 (diffusion) 的敘述，下列何者錯誤？
(A)氧分子與養分 (nutrients) 經由簡單擴散來進出周邊微血管
(B)非極性分子 (nonpolar) 無法經由簡單擴散來通透細胞膜
(C)大部分極性分子 (polar) 為非常緩慢擴散或不通透入細胞內
(D)二氧化碳與脂肪酸可經由擴散方式來迅速通透入細胞內
- 10 關於平滑肌細胞結構與特性的敘述，下列何者正確？
(A)具有橫紋 (striations) 和肌節 (sarcomeres)
(B)具有單細胞核和進行細胞分裂 (cell division) 能力
(C)不具有原肌凝蛋白 (tropomyosin) 的功能性結構
(D)不具滑動收縮機制 (sliding-contraction mechanism)
- 11 關於骨骼肌、平滑肌和心肌細胞的比較，下列何者錯誤？
(A)肌漿網 (sarcoplasmic reticulum) 數量發達程度以骨骼肌細胞最優
(B)平滑肌細胞不具有 T-小管 (transverse tubule)
(C)三種肌肉細胞內皆具有粗絲 (thick filament) 與細絲 (thin filament)
(D)刺激直接支配肌肉細胞之神經，皆可產生興奮或抑制收縮之效應
- 12 下列何者為最有利於人體消化的脂肪形式？
(A)攪拌促進油滴聚集 (B)靜置促進油滴分散
(C)增加體積的大油滴 (D)增加表面積的小油滴
- 13 粽子吃多了容易產生消化不良的症狀，下列何種情形最不可能發生？
(A)刺激膽汁分泌，逆流引起胃發炎 (B)刺激胃酸分泌，逆流引起食道發炎
(C)抑制小腸分節運動，產生嘔吐 (D)抑制胃排空，產生脹氣
- 14 正常成年人腎臟可將被過濾的葡萄糖 100%再吸收，但糖尿 (glycosuria) 患者尿中卻會測得葡萄糖，則其腎過濾液中葡萄糖濃度最可能處於下列何種狀態？
(A)大於腎絲球囊足細胞 (podocytes) 最大轉運量 (transport maximum, T_m)
(B)大於集尿管上皮細胞之最大轉運量
(C)大於遠端腎小管周圍微血管最大轉運量
(D)大於近端腎小管上皮細胞最大轉運量
- 15 患者的動脈 pH7.35，且其血氧分壓 (PO₂) 55 mmHg，血二氧化碳分壓 (PCO₂) 52 mmHg，此患者最可能是屬於何種酸鹼失衡現象？
(A)代謝性鹼中毒 (metabolic alkalosis) (B)代謝性酸中毒 (metabolic acidosis)
(C)呼吸性鹼中毒 (respiratory alkalosis) (D)呼吸性酸中毒 (respiratory acidosis)
- 16 靜脈做菊糖 (inulin) 注射，之後測得尿液的生成速率是 150 ml/hr，並分別測得菊糖在尿液和血漿的濃度為 25 mg/ml 及 0.5 mg/ml，試問菊糖的清除速率 (clearance of inulin) 為何？
(A) 62.5 ml/min (B) 125 ml/min (C) 150 ml/min (D) 3 ml/min

- 17 下列何者是活化補體並針對病原體進行破壞的機制？①調理作用 (opsonization) ②募集白血球 (leukocyte recruitment) ③組織胺的分泌 (histamine secretion) ④膜攻擊複合體 (membrane attack complex)
- (A) ①②④ (B) ①③④ (C) ②③④ (D) ①②③
- 18 耐力訓練的運動員其休息時心率約每分鐘 40 到 60 次，比未受訓練的人低。其低心率最主要的原因為下列何者？
- (A) 副交感神經活性較高，而抑制竇房結 (SA node)
(B) 顯著較低的平均動脈壓 (mean arterial pressure)
(C) 顯著較高舒張末期心室容積 (end diastolic volume)
(D) 顯著較低的總周邊阻力 (total peripheral resistance)
- 19 在運動控制的局部階層 (local level)，下列何者不是局部感覺訊息輸入 (local afferent inputs) 的來源？
- (A) 運動神經元 (motor neurons) 所控制的肌肉
(B) 鄰近的肌肉
(C) 運動神經元
(D) 肌腱、關節和皮膚 (tendons, joints and skin)
- 20 氣體交換可分為外呼吸和內呼吸，下列敘述何者錯誤？
- (A) 外呼吸在支氣管進行，內呼吸在肺泡之間進行
(B) 外呼吸指氧氣從肺泡擴散到微血管時，二氧化碳同時逆向擴散到肺泡，並被排出體外
(C) 內呼吸指氧氣經循環系統運送至各組織擴散到細胞，同時二氧化碳以相反方向擴散到血液中
(D) 內呼吸指細胞內的營養素在粒線體中與氧氣發生反應，釋放能量並產生二氧化碳
- 21 動脈中的 PGI₃ (prostacyclin I₃) 有可能由下列何種脂肪酸經代謝後所產生？
- (A) arachidonic acid (B) oleic acid (C) linoleic acid (D) EPA
- 22 關於細胞膜的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 膜內外構造上具備不對稱性
(B) 膜內外功能上有所不同
(C) 具極性或帶電荷溶質可直接穿過細胞膜進入細胞
(D) 脂雙層是細胞膜的基本結構單位
- 23 下列何者是「branched-chain」胺基酸？
- (A) Arginine (B) Valine (C) Methionine (D) Tryptophan
- 24 當一短鏈 RNA 分子與特定 mRNA 發生互補作用時，進而抑制其轉譯作用，則此 RNA 分子稱為下列何者？
- (A) antisense RNA (B) missense RNA (C) nonsense RNA (D) senseless RNA
- 25 下列何者為檸檬酸循環代謝反應中，唯一結合於粒線體膜之酵素？
- (A) 烏頭酸酶 (aconitase) (B) 異檸檬酸去氫酶 (isocitrate dehydrogenase)
(C) 琥珀酸去氫酶 (succinate dehydrogenase) (D) 蘋果酸去氫酶 (malate dehydrogenase)
- 26 當電子於粒線體內膜流動時，complex I 和 complex II 共可將多少個 H⁺從粒線體基質送往內外膜間隙？
- (A) 10 (B) 8 (C) 6 (D) 4
- 27 關於胰島素對醣類代謝的調節，下列敘述何者正確？
- (A) 降低肝臟中肝醣合成酶 (glycogen synthase) 活性
(B) 增加肝臟中葡萄糖激酶 (glucokinase) 活性
(C) 降低肝臟與肌肉中丙酮酸去氫酶 (pyruvate dehydrogenase complex) 活性
(D) 增加肝臟與肌肉中肝醣磷酸化酶 (glycogen phosphorylase) 活性
- 28 關於肝醣之代謝的敘述，下列何者正確？
- (A) c-AMP 會活化肝醣合成作用
(B) Ca²⁺無法活化 glycogen phosphorylase
(C) Glycogen synthase 之活性會受昇糖素 (glucagon) 之抑制
(D) Glycogen synthase 之活性主要表現於肝臟及腦部
- 29 關於去氧糖 (deoxy sugar) 的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 是單醣環上的一個羥基 (hydroxyl group) 被氫原子取代
(B) DNA 結構含有 2-deoxyribose
(C) L-fucose 出現在糖蛋白中
(D) 2-deoxyglucose 實驗上常作為葡萄糖代謝的抑制劑

- 30 關於五碳糖磷酸途徑 (pentose phosphate pathway) 的敘述，下列何者錯誤？
(A) 主要功能為，產生還原當量以供生成能量之代謝使用
(B) 需要維生素 B₁, B₂, niacin 等的參與
(C) 產生 NADPH 及核糖磷酸以供其他代謝使用
(D) 缺乏葡萄糖 6-磷酸脫氫酶 (glucose 6-phosphate dehydrogenase)，是一種遺傳疾病，會引起紅血球溶解，造成溶血性貧血
- 31 人體因缺乏那一個去飽和酶 (desaturase)，無法將飲食中亞麻油酸 (linoleic acid) 轉換為 α -次亞麻油酸 (linolenic acid)？
(A) $\Delta 6$ desaturase (B) $\Delta 9$ desaturase (C) $\Delta 12$ desaturase (D) $\Delta 15$ desaturase
- 32 膽固醇可代謝成為膽酸 (bile acid)，膽酸經腸肝循環 (enterohepatic circulation) 可再利用。關於膽酸的敘述，下列何者錯誤？
(A) 膽酸在小腸作用量不足易造成脂肪瀉 (steatorrhea)
(B) 膽酸於大腸的排泄增加，為降低血中膽固醇濃度的機制之一
(C) 膽酸分泌後主要於迴腸 (ileum) 吸收
(D) 膽酸經腸道菌作用後的代謝物中，chenodeoxycholic acid 屬於次級膽酸
- 33 組合成蛋白質分子的基本單元為下列何者？
(A) 多勝肽 (polypeptides) (B) 胺基酸 (amino acids)
(C) 酵素 (enzymes) (D) 核苷酸 (nucleic acids)
- 34 非必需胺基酸 (non-essential amino acids) 的合成過程與下列那個反應最有關？
(A) Ketogenesis (B) Gluconeogenesis (C) Transamination (D) Desaturation
- 35 欲估算某純化蛋白質的分子量大小，不可採用下列那種分析方式？
(A) Western blot (B) Electrospray ionization
(C) Gel filtration chromatography (D) Mass spectrometry
- 36 營養與基因間的交互作用不包括下列何者？
(A) 營養素可以影響基因表現
(B) 基因變異 (基因多型性) 可影響營養素的代謝或需求
(C) 營養素可影響表觀遺傳 (epigenetics) (DNA 或組蛋白的甲基化或乙醯化)
(D) 營養素可以直接改變 DNA 序列
- 37 關於荷爾蒙與細胞二級訊號 (secondary messenger) 的對應，下列何者錯誤？
(A) 降鈣素 (calcitonin) 與 cyclic AMP
(B) 昇糖素 (glucagon) 與 cyclic GMP
(C) 一氧化氮 (nitric oxide) 與 cyclic GMP
(D) 促甲狀腺素 (thyroid-stimulating hormone) 與 cyclic AMP
- 38 何者可提供嘌呤 (purine) 生合成環狀結構之 C 來源？
(A) 葡萄糖 (glucose)
(B) 甲硫胺酸 (methionine)
(C) N¹⁰-甲脞四氫葉酸 (N¹⁰-formyl-tetrahydrofolate)
(D) 丙酮酸 (pyruvate)
- 39 根據 IUB (Internal Union of Biochemistry) 酵素的分類系統，細胞凋亡相關的 caspase 酵素會降解蛋白質，分類上屬於下列何者？
(A) 裂解酶 (lyase) (B) 轉移酶 (transferase)
(C) 水解酶 (hydrolase) (D) 氧化還原酶 (oxidoreductase)
- 40 治療高血膽固醇的藥物「史他汀類 (Statins)」是合成膽固醇酵素 HMG-CoA reductase 的競爭型抑制劑 (competitive inhibitor)。關於此類藥物的作用特性，下列敘述何者錯誤？
(A) 構造上，Statin 與 HMG 有高度相似的立體構型
(B) 作用時，Statin 是結合在酵素的催化中心 (active site)
(C) Statin 藥物與 HMG-CoA reductase 的結合是不可逆反應 (irreversible)
(D) 此類藥物不會改變 HMG-CoA reductase 的最大反應速率 V_{max}