

代號：10310
頁次：4-1

111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、護理師、社會工作師考試、111年專門職業及技術人員高等考試法醫師、語言治療師、聽力師、牙體技術師、公共衛生師考試、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)本科目得以本國文字或英文作答。

一、請說明胰臟扮演內分泌與外分泌組織之特性與功能。(15分)

二、請說明多元不飽和脂肪酸之生理特性與功能。(10分)

三、請詳述人體內的生酮作用 (ketogenesis) 和酮體的利用。(15分)

四、疫情期間「聚合酶連鎖反應」(Polymerase Chain Reaction, PCR) 成了民眾耳熟能詳的名詞，請說明 PCR 的原理。(10分)

乙、測驗題部分：(50分)

代號：1103

- (一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案。
- (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 下列何種細胞膜接合 (membrane junction) 可以讓鈉或鉀離子自由在兩個相連接的細胞進出？
(A)胞橋體 (desmosome) (B)突觸 (synapse)
(C)緊密接合 (tight junction) (D)間隙接合 (gap junction)
- 2 關於消化道中液體的產生和排出，下列敘述何者正確？
(A)少於 50% 被吸收，以避免造成水腫
(B)大於 50% 被排至糞便，以避免便秘發生
(C)大約每日由胃腸道分泌 100 毫升液體，與食物混和進行消化
(D)大約每日由糞便排出 100 毫升液體，與未消化殘渣混和排出
- 3 下列何種腺體與淋巴球的成熟有關？
(A)甲狀腺 (B)副甲狀腺 (C)胸腺 (D)松果腺
- 4 下列何項敘述不是中度運動狀況下之生理反應？
(A)交感神經的活性增加 (B)副交感神經的活性減少
(C)流經心臟的血流量增加 (D)流經內臟的血流量增加
- 5 營養系同學正在進行有氧運動課程，此時肺部通氣 (ventilation) 功能上升的原因為何？
(A)體溫上升，體內動脈血氧分壓 (PaO₂) 下降，刺激呼吸中樞
(B)肌肉及肌腱的本體受體 (proprioceptor) 直接刺激肺部進行換氣
(C)大腦皮質傳送訊號到腦幹刺激呼吸中樞
(D)大腦皮質直接傳送訊號到肋間肌，藉由肋間肌刺激呼吸中樞

- 6 關於平滑肌細胞特質與收縮的敘述，下列何者錯誤？
(A)與心肌細胞相同，由攜鈣素（calmodulin）替代旋轉素（troponin）的作用
(B)其肌凝蛋白（myosin）的含量較橫紋肌為少
(C)其肌動蛋白（actin）的含量較橫紋肌為多
(D)其收縮機制為肌絲滑動機制（sliding-filament mechanism）
- 7 關於心肌細胞之興奮-收縮耦合（excitation-contraction coupling）過程的敘述，下列何者錯誤？
(A) L-型鈣通道打開後，會牽扯並改變結構相連的雷恩諾鹼受體（ryanodine receptor）之構型
(B)細胞外鈣離子流入細胞質後，會與肌漿網（sarcoplasmic reticulum）之雷恩諾鹼受體結合
(C)細胞外鈣離子流入細胞質後，會使得大量鈣離子由肌漿網之終池（terminal cisternae）釋出
(D)引發此過程之機制是透過一種鈣誘發性鈣釋放（calcium-induced calcium release）的方式
- 8 老人常見吞嚥障礙的原因，下列何者錯誤？
(A)舌頭肌力下降，造成咀嚼不完整
(B)食道蠕動增加，造成食物逆流
(C)吸氣時間不足，造成噎咳
(D)進食時間增加，造成肌肉疲乏
- 9 下列何者可以在胰島素濃度非常低時，維持對葡萄糖的攝取，有利於在禁食狀態下生存？
(A)大腦
(B)肝臟
(C)脂肪
(D)肌肉
- 10 大餐後血糖調節的速度比預期胰島素的作用還要快，是因為下列何種胃腸激素進行了前饋調節（feedforward regulation）？
(A)升糖激素（glucagon）
(B)增泌素（incretin）
(C)胃泌素（gastrin）
(D)胰泌素（secretin）
- 11 下列何者可用來測腎絲球過濾率（glomerular filtration rate, GFR）以作為腎功能參考指標？
(A)對胺基馬尿酸（para-aminohippuric acid, PAH）
(B)尿素（urea）
(C)菊糖（inulin）
(D)木糖醇（xylitol）
- 12 關於腎髓質逆流放大系統（countercurrent multiplier system）的敘述，下列何者正確？
(A)亨利氏環下降支（descending limb of loop）再吸收鹽分越多，造成近內髓質（inner medulla）之下降支內濾液越被濃縮，且擴散到上升支
(B)亨利氏環下降支再吸收鹽分越多，造成近內髓質之下降支內濾液越被稀釋，且擴散到上升支
(C)亨利氏環上升支再吸收鹽分越多，造成近內髓質之上升支內濾液越被稀釋，且擴散到下降支
(D)亨利氏環上升支再吸收鹽分越多，造成近內髓質之上升支內濾液越被濃縮，且擴散到下降支
- 13 下列何種賀爾蒙不是由膽固醇合成？
(A)皮質酮（cortisol）
(B)腎上腺素（epinephrine）
(C)雌二醇（estradiol）
(D)睪固酮（testosterone）
- 14 關於葛瑞夫茲氏病（Graves' disease）的敘述，下列何者正確？
(A)因飲食中碘缺乏造成
(B)甲狀腺素（thyroxine）分泌增加
(C)甲狀腺促進激素（thyroid-stimulating hormone）分泌增加
(D)糖皮質素（glucocorticoids）分泌太多
- 15 關於 oxytocin 的敘述，下列何者正確？
(A)可促進產婦子宮收縮
(B)在乳腺合成及分泌
(C)可促進母乳製造
(D)只有女性會分泌
- 16 高蛋白質低醣類食物攝取不會增加下列何者分泌？
(A)升糖激素（glucagon）
(B)糖皮質素（glucocorticoids）
(C)生長激素（growth hormone）
(D)胰島素（insulin）
- 17 下列何者可用於強化感覺刺激的定位？
(A)使用特化感覺受器（specialized receptors）
(B)動作電位的頻率（the frequency of action potential）
(C)側面抑制（lateral inhibition）
(D)快速適應作用（rapid adaptation）

- 18 在長期增益 (long-term potentiation) 現象當中，下列何種神經傳導物質受體蛋白的活化可讓 Ca^{2+} 進入突觸後細胞？
(A) GABA receptors (B) NMDA receptors (C) Dopamine receptors (D) Cholinergic receptors
- 19 下列何者為痛覺的上行神經路徑 (ascending pathway)？
(A) 背柱系統 (dorsal column system) (B) 皮層脊髓路徑 (cortiospinal pathway)
(C) 紅核脊髓路徑 (rubrospinal pathway) (D) 前外側系統 (anterolateral system)
- 20 自然呼吸和用力呼吸時相關肌肉的運用，下列何者錯誤？
(A) 自然吸氣時，橫隔膜 (diaphragm) 和外肋間肌 (external intercostals) 收縮，使胸廓的容積增加
(B) 用力吸氣時，胸鎖乳突肌 (sternocleidomastoid)、斜角肌 (scalenes)、胸小肌 (pectoralis minor) 等輔助肌肉放鬆，以增加胸廓容積
(C) 自然呼氣時，橫隔膜和外肋間肌放鬆，使得胸廓容積減少 (恢復至原來的大小)
(D) 用力呼氣時，內肋間肌 (internal intercostals) 和腹肌 (abdominals) 收縮以減少胸廓容積
- 21 下列何者可促進丙酮酸去氫酶去磷酸酶 (pyruvate dehydrogenase phosphatase) 活性？
(A) Zn^{2+} (B) Ca^{2+} (C) Cu^{2+} (D) Fe^{2+}
- 22 關於糖質新生起始步驟：丙酮酸 (pyruvate) 轉變為草醯醋酸 (OAA) 反應 ($\text{pyruvate} + \text{CO}_2 + \text{ATP} \rightarrow \text{OAA} + \text{ADP} + \text{Pi}$)，下列敘述何者正確？① 此反應由磷酸烯醇丙酮酸羧基激酶 (phosphoenolpyruvate carboxykinase) 所催化 ② 催化此反應之酵素受高濃度乙醯-輔酶 A (acetyl CoA) 活化 ③ 吡哆醛磷酸 (PLP) 為此催化反應所必需 ④ 此反應由丙酮酸羧化酶 (pyruvate carboxylase) 所催化
(A) ①③ (B) ①② (C) ②④ (D) ③④
- 23 關於免疫球蛋白 (immunoglobulin) 的敘述，下列何者正確？
(A) 會產生免疫球蛋白的細胞是 B 細胞
(B) 免疫球蛋白是由一條輕鏈與一條重鏈蛋白質組合而成
(C) 遭受病毒感染時，免疫球蛋白表面可以結合病原體的部位，稱之為抗原決定部位 (epitope)
(D) 肝臟是製造免疫球蛋白最主要的器官
- 24 下列何者會參與嘧啶核苷酸 (pyrimidine nucleotides) 於人體內生合成作用 (de novo synthesis)？
(A) 丙胺酸 (alanine) (B) GTP (guanosine triphosphate)
(C) 輔酶 Q (coenzyme Q) (D) 葉酸 (folate)
- 25 關於 tRNA 分子的敘述，下列何者錯誤？
(A) tRNA 分子的二級構造為倒立 L 的形狀
(B) 能與 mRNA 中相對應密碼子互補的序列主要存在於反密碼臂 (anticodon arm)
(C) 每一個 tRNA 分子只會攜帶一個特定胺基酸
(D) 在 3' 端 CCA 核苷酸序列可攜帶活化之胺基酸
- 26 當競爭型可逆抑制劑加入酵素催化反應，則 Lineweaver-Burk plot 的：
(A) X 軸截距不變 (B) 直線斜率變小 (C) Y 軸截距不變 (D) 維持原形
- 27 下列多醣何者具有分支？
(A) 幾丁質 (chitin) (B) 纖維素 (cellulose) (C) 肝醣 (glycogen) (D) 直鏈澱粉 (amylose)
- 28 關於醣類代謝的敘述，下列何者正確？
(A) 紅血球中因缺乏葡萄糖分解所需的 NADPH，故對於氧化壓力特別敏感
(B) 肝醣是人體儲存能量的型式，經過 12 小時的空腹，肝臟中的肝醣仍還有 50% 的量
(C) 胰島素會抑制肝醣合成
(D) 在肝醣合成途徑之 UDP-glucose，來自於 glucose-1-phosphate 與 UTP
- 29 關於五碳糖磷酸途徑 (pentose phosphate shunt) 的敘述，下列何者正確？
(A) 可以產生 ATP
(B) 能產生 NADH 提供氧化還原之反應
(C) 能產生 NADPH 供脂肪酸及固醇類物質的生合成所需
(D) 能生成 ribulose 供核苷酸及核酸生合成所需

- 30 在長期饑餓時，肌肉會主要以下列何者做為能量來源？
(A)葡萄糖 (B)酮體 (C)甘油 (D)胺基酸
- 31 下列那一個類二十碳衍生物 (eicosanoids)，並非花生四烯酸 (arachidonic acid) 透過環氧化酶 (cyclooxygenase) 作用的代謝產物？
(A) Prostaglandin E₂ (PGE₂) (B) Prostaglandin I₂ (PGI₂)
(C) Thromboxane A₂ (TXA₂) (D) Leukotriene C₄ (LTC₄)
- 32 TZD (thiazolidinediones) 可結合於 PPAR 受器 (peroxisome proliferator activator receptor)，用於治療糖尿病之生化機制，下列敘述何者錯誤？
(A)促進脂肪組織 PPAR γ 活性而增加 PEP carboxykinase 活性
(B)增加脂肪組織甘油新生 (glyceroneogenesis) 前驅物質的生成
(C)減少血液脂肪酸攝入 (uptake) 到脂肪組織而降低三酸甘油酯的合成
(D)增加 GLUT4 表現及提高胰島素敏感性
- 33 逆向的膽固醇運送 (reverse cholesterol transport) 是透過那一個脂蛋白將膽固醇由週邊細胞輸送到肝臟？
(A)乳糜微粒 (chylomicron) (B)極低密度脂蛋白 (VLDL)
(C)低密度脂蛋白 (LDL) (D)高密度脂蛋白 (HDL)
- 34 關於肌紅蛋白 (myoglobin) 攜帶氧氣的敘述，下列何者正確？
(A)肌紅蛋白可攜帶氧氣，提供肌肉細胞粒線體氧化磷酸化的作用
(B)除了肌紅蛋白之外，含鈷離子的血藍蛋白 (hemocyanin) 也可以攜帶氧氣
(C)相較於血紅蛋白 (hemoglobin)，肌紅蛋白不能和一氧化碳或是氮氣結合
(D)每個肌紅蛋白可以攜帶 8 個氧氣分子
- 35 關於轉胺作用 (transamination) 的敘述，下列何者錯誤？
(A)轉胺作用需要 transaminase 及 aminotransferase 酵素的參與
(B)轉胺作用需要維生素 B₆ 作為輔酶來催化反應
(C)臨床上常利用檢測血清中 GOT (glutamate-oxaloacetate transaminase) 及 GPT (glutamate-pyruvate transaminase) 酵素含量作為肝功能指標
(D)麩胺酸 (glutamate) 若進行轉胺作用後，會產生一個 β -ketoglutarate 的中間產物
- 36 腦部神經傳遞物質 gamma-aminobutyrate，係由下列何種胺基酸經脫羧反應後產生？
(A) threonine (B) aspartate (C) glutamate (D) methionine
- 37 關於嘌呤 (purine) 與嘧啶 (pyrimidine) 的敘述，下列何者錯誤？
(A)嘌呤與嘧啶結構皆含有 N (nitrogen) (B)嘌呤的環狀結構較嘧啶的環狀結構小
(C) guanine 為一種嘌呤 (D) thymine 結構含有甲基 (-CH₃)
- 38 關於真核生物 (eukaryotes) 遺傳密碼 (genetic code) 的譯碼 (coding)，下列敘述何者正確？
(A)密碼子 (codon) 位於 tRNA (transfer RNA)
(B)不同密碼子 (codon) 不會轉譯成相同胺基酸
(C) AUG 密碼子 (codon) 轉譯成甲硫胺酸 (methionine)，可做為起動密碼子 (initiation codon)
(D) UCA 密碼子 (codon) 不會轉譯成任何胺基酸，可做為終止密碼子 (stop codon)
- 39 短跑選手在起跑數秒內的急速爆發是依賴肌肉中的何種物質再生 ATP？
(A)磷酸肌酸 (creatine phosphate) (B)脂肪酸 β 氧化 (fatty acid β -oxidation)
(C)肝糖分解 (glycogenolysis) (D)厭氧糖解 (anaerobic glycolysis)
- 40 關於罕見疾病的先天性丙酮酸去氫酶 (pyruvate dehydrogenase) 缺乏症，下列敘述何者錯誤？
(A)丙酮酸去氫酶的去磷酸酶 (pyruvate dehydrogenase phosphatase) 缺乏 (基因缺陷)，可能導致此病
(B)易發生乳酸中毒 (lactic acidosis)
(C)活化丙酮酸去氫激酶 (pyruvate dehydrogenase kinase) 之藥物可用於治療
(D)患者可使用生酮飲食