

112年第二次專門職業及技術人員高等考試營養師、護理師、社會工作師考試、
112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)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、請詳述呼吸系統傳導區（conducting zone）的功能、組成、清潔空氣避免肺臟感染的保護機制，與對長期抽菸或酗酒的保護機制之影響。（15 分）
- 二、請分別說明下列發生呼吸困難症狀的原因：早產兒、氣喘、肺氣腫、高山症。（10 分）
- 三、請以生化觀點說明個體於低血糖時，體內脂質如何協助血糖恆定。（15 分）
- 四、肌肉細胞進行能量代謝過程中，丙酮酸轉變為乙醯輔酶 A 時，需要那些酵素與輔酵素參與？（10 分）

乙、測驗題部分：（50分）

代號：1101

- (一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。
- (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 攝取下列何種營養物質有較高的攝食生熱效應（diet-induced thermogenesis）？
(A)醣類 (B)脂肪 (C)蛋白質 (D)維生素
- 2 有關氧分壓（ P_{O_2} ）對細小動脈（arteriole）的影響，下列敘述何者正確？
(A)當肺泡 P_{O_2} 降低時，肺的細小動脈收縮；當組織 P_{O_2} 降低時，體循環的細小動脈收縮
(B)當肺泡 P_{O_2} 降低時，肺的細小動脈收縮；當組織 P_{O_2} 降低時，體循環的細小動脈舒張
(C)當肺泡 P_{O_2} 降低時，肺的細小動脈舒張；當組織 P_{O_2} 降低時，體循環的細小動脈收縮
(D)當肺泡 P_{O_2} 降低時，肺的細小動脈舒張；當組織 P_{O_2} 降低時，體循環的細小動脈舒張
- 3 下列何者之動作電位傳導速度最快？
(A)竇房結（SA node） (B)房室結（AV node）
(C)柏金氏纖維（Purkinje fiber） (D)心室肌（ventricular muscle）
- 4 有一病人因為心肌梗塞造成心臟左心室收縮不全（systolic dysfunction），關於其心臟功能改變的敘述，下列何者錯誤？
(A)心搏血量（stroke volume）下降
(B)心室功能曲線（ventricular-function curve）左移
(C)舒張末期心室血量（end-diastolic ventricular volume）增加
(D)心輸出量（cardiac output）下降
- 5 下列何者負責頭頸部做旋轉動作時的平衡？
(A)半規管（semicircular canal） (B)橢圓囊（utricle）
(C)耳蝸管（cochlear duct） (D)球狀囊（sacculle）

- 6 關於物質通過細胞膜方式的淨流動方向，下列何者錯誤？
(A)擴散通透雙脂層 (lipid bilayer)：高濃度到低濃度
(B)擴散通過蛋白通道 (protein channel)：低濃度到高濃度
(C)初級主動運輸 (primary active transport)：低濃度到高濃度
(D)二級主動運輸 (secondary active transport)：低濃度到高濃度
- 7 某病人出現細胞對胰島素反應不良的症狀，但並未罹患糖尿病，請問病人最不可能的疾病為何？
(A)庫興氏綜合症 (B)肢端肥大症 (C)關節炎 (D)甲狀腺機能亢進
- 8 關於胞飲作用 (pinocytosis) 與胞噬作用 (phagocytosis) 的敘述，下列何者正確？
(A)細胞碎片可藉胞飲作用來被吸收至其他細胞內部
(B)某一些免疫系統細胞可經由胞噬作用來吞入受損組織碎片
(C)大多數的細胞都能進行胞飲作用和胞噬作用
(D)胞噬作用無法吞入大型顆粒，但可將膽固醇帶入細胞內部
- 9 下列何者不是利用增加表面積來提高該器官生理功能的效益？
(A)心臟電訊的快速傳遞 (B)小腸高效率吸收養分
(C)肺臟加強換氣功能 (D)大腦皮質增加容量
- 10 關於骨骼肌之興奮-收縮耦合 (excitation-contraction coupling) 機制的敘述，下列何者錯誤？
(A)動作電位經由細胞膜延伸之 T-小管 (transverse tubule) 在細胞表面傳遞
(B)動作電位引發肌漿網上二氫吡啶受體 (dihydropyridine receptor) 活化
(C)動作電位引起二氫吡啶受體之結構改變
(D)動作電位引起鈣離子通道雷恩諾鹼受體 (ryanodine receptor) 之孔道打開
- 11 下列何者為嬰兒吸收母乳中抗體的型式？
(A)二或三個胺基酸 (B)短鏈胜肽 (C)單一胺基酸 (D)完整蛋白質
- 12 關於長時間禁食狀態下脂肪酸代謝的敘述，下列何者正確？
(A)乙醯輔酶 A 進入克氏循環，代謝成二氧化碳和水
(B)脂肪酸轉換成酮體，提供全身能源
(C)脂肪酸與白蛋白結合，提供神經組織代謝
(D)脂肪酸轉換成酮酸，作為葡萄糖來源
- 13 已知正常成年男性其腎絲球過濾速率 (glomerular filtration rate, GFR) 每分鐘約 125mL，其身體的體重為 70 kg，大約每過多久時間會讓全身總血量全部被兩腎臟過濾一次？
(A)約 40 分鐘 (B)約 80 分鐘 (C)約 100 分鐘 (D)約 300 分鐘
- 14 關於腎臟在尿液形成 (urine formation) 的敘述，下列何者錯誤？
(A)腎絲球 (glomeruli) 每天過濾之濾液量約 180 公升
(B)正常狀況下，幾乎 99%過濾之濾液皆會再吸收回到血管系統
(C)正常狀況下，為排出身體所製造的代謝性廢物，每天最少須生成約 400 毫升尿液
(D)嚴重脫水時，腎小管主要會利用主動運輸再吸收大部分過濾的水分
- 15 市售「晶球益生菌」主要目的為改善下列何者？
(A)益生菌被害菌污染 (B)益生菌的臭味
(C)益生菌無法存活於胃酸環境 (D)益生菌會使牙齒酸化，造成齲齒
- 16 下列何種因素是導致甲狀腺腫 (goiter) 發生的原因？
(A)飲食中碘缺乏
(B)自體免疫疾病
(C)甲狀腺促進激素 (thyroid-stimulating hormone) 分泌太少
(D)糖皮質素 (glucocorticoids) 分泌太多
- 17 下列何種荷爾蒙可促進脂質合成 (lipogenesis)？
(A)腎上腺素 (epinephrine) (B)糖皮質素 (glucocorticoids)
(C)生長激素 (growth hormone) (D)胰島素 (insulin)
- 18 關於 T 細胞依賴性抗原 (T-dependent antigens) 的特性，下列敘述何者正確？
(A)此類抗原會引起漿細胞和記憶 B 細胞的產生
(B)主要藉由細胞毒性 T 細胞 (cytotoxic T cell) 的活化
(C)需要活化補體系統 (complement system)
(D)藉由多醣體直接與 B 細胞表面的許多抗原受體結合而啟動

- 19 下列何者主要負責監控骨骼肌長度的變化？
(A)肌梭 (muscle spindle) (B)高基肌腱 (Golgi tendon)
(C) α 運動神經元 (D) β 運動神經元
- 20 低氧 (hypoxia) 為組織缺氧，有四大類。下列何者乃因血液的紅血球或血紅素含量不足造成缺氧？
(A)缺氧性缺氧 (hypoxic hypoxia) (B)貧血性缺氧 (anemic hypoxia)
(C)缺血性缺氧 (ischemic hypoxia) (D)組織性缺氧 (histotoxic hypoxia)
- 21 1 分子葡萄糖經糖解作用除了產生 2 分子丙酮酸外，尚可淨獲得下列何種產物？
(A) 4 分子 ATP 和 2 分子 NADH
(B) 2 分子 ATP 和 2 分子 NADH
(C) 4 分子 ATP 和 4 分子 NADH
(D) 2 分子 ATP 和 4 分子 NADH
- 22 下列何者不是在肝臟中合成的膽固醇衍生物？
(A)膽酸 (bile acid) (B)孕烯醇酮 (pregnenolone)
(C)膽固醇酯 (cholesteryl ester) (D)膽汁膽固醇 (biliary cholesterol)
- 23 下列何種胺基酸具有硫醇基團 (thiol group)，可以提供雙硫鍵 (disulfide bond) 鍵結以維持蛋白質結構的穩定？
(A)絲胺酸 (serine) (B)半胱胺酸 (cysteine) (C)酪胺酸 (tyrosine) (D)蘇胺酸 (threonine)
- 24 一個多肽自 N 端往 C 端排列，其序列為 Ser-Pro-Gly-Ala-Arg，當此多肽連續進行兩次 Edman 反應之後，則其主要的剩餘產物為下列何者？
(A) Pro-Gly-Ala (B) Ser-Pro-Gly (C) Gly-Ala-Arg (D) Pro-Gly-Ala-Arg
- 25 對於嘌呤核苷酸 (purine nucleotides) 分解的敘述，下列何者正確？
(A)人體內嘌呤核苷酸分解過程是由核苷酸 (nucleotides) 降解為核苷 (nucleosides)，再由核苷降解為鹼基，最後形成終產物
(B)人體內嘌呤核苷酸分解過程包括還原作用 (reduction) 與轉胺作用 (transamination)
(C)人體內具有酵素可將嘌呤環狀結構打開而形成中間產物尿囊素 (allantoin)
(D)人體內分解嘌呤之最終產物為尿素 (urea)
- 26 關於 mRNA 穩定性 (mRNA stability) 的敘述，下列何者正確？
(A)降解反應通常從 mRNA 的 5' 端往 3' 端進行
(B)一般而言，細菌 mRNA 的半衰期相較於真核生物者長
(C) mRNA 的降解速率通常較 mRNA 合成速率至少慢 1/10
(D) mRNA 分子上的二級結構可延緩被降解的速率
- 27 檸檬酸循環代謝反應中那一步驟形成 FADH_2 ？
(A) α -酮基戊二酸 (α -ketoglutarate) 形成琥珀醯-輔酶 A (succinyl CoA)
(B)琥珀醯-輔酶 A (succinyl CoA) 形成琥珀酸 (succinate)
(C)琥珀酸 (succinate) 形成延胡索酸 (fumarate)
(D)蘋果酸 (malate) 形成草醯醋酸 (oxaloacetate)
- 28 下列那些酵素所催化的反應會產生 NADPH？①glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase
②pyruvate dehydrogenase ③glucose-6-phosphate dehydrogenase ④isocitrate dehydrogenase
⑤malic enzyme
(A)③⑤ (B)①③ (C)②④ (D)②⑤
- 29 關於血糖的調控，下列敘述何者錯誤？
(A)腦下腺機能不全時，因會影響到促腎上腺皮質素 (ACTH) 的分泌，故會增加葡萄糖耐受性
(B)當有壓力時，會刺激腎上腺素的分泌，並活化磷酸化酶，導致肝臟與肌肉之肝醣分解作用
(C)升糖素會刺激骨骼肌中的胺基酸之異化作用，增加糖質新生作用
(D)胰島素並不會直接影響肝臟獲取 (uptake) 葡萄糖，但會調節糖解、肝醣合成及糖質新生相關酵素的作用

- 30 關於肝醣的敘述，下列何者錯誤？
 (A) von Gierke 氏症是一種肝醣儲存疾病，肝醣會聚集在肝細胞及腎小管
 (B) cAMP 是主要調控或整合肝醣分解及肝醣合成的重要因子
 (C) 肌肉與肝臟中的肝醣，分解的最終產物均為葡萄糖，用以維持血糖濃度
 (D) 經 12~18 小時的禁食後，肝臟中的肝醣幾乎耗盡
- 31 下列何者是連結糖解作用、檸檬酸循環的重要化合物？
 (A) 乙醯輔酶 A (acetyl-CoA)
 (B) 葡萄糖 6-磷酸 (glucose-6-phosphate)
 (C) β -羥基丁醯輔酶 A (β -hydroxybutyryl-CoA)
 (D) 丙酮酸 (pyruvic acid)
- 32 下列何者脂肪激素 (adipokine) 可促進肝臟與骨骼肌胰島素敏感性 (insulin sensitivity)？
 (A) 瘦素 (leptin) (B) 脂聯素 (adiponectin) (C) 胰島素 (insulin) (D) 升糖素 (glucagon)
- 33 肝臟缺乏下列何者酵素，使得酮體無法代謝為乙醯輔酶 A (acetyl-CoA)，故無法以酮體作為能量來源？
 (A) HMG-CoA lyase (B) β -3-hydroxybutyrate dehydrogenase
 (C) β -3-ketoacyl-CoA transferase (D) thiolase
- 34 關於磷酸甘油酯 (phosphatidylglycerol) 生化代謝的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 磷酸甘油酯的前驅物是 glycerol-3-phosphate 與 fatty acyl-CoA
 (B) glycerol-3-phosphate 可由甘油耗掉一分子 NADH 後生成
 (C) 當磷酸甘油酯經 phosphatase 轉換成 phosphatidic acid 後，再加上膽鹼後可轉換成卵磷脂 (phosphatidylcholine)
 (D) 當磷酸甘油酯經 phosphatase 轉換成 phosphatidic acid 後，再加上 acyl-CoA 可轉換成三酸甘油酯
- 35 關於脂蛋白的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 脂蛋白為脂質單層膜，內含脂溶性物質，包括膽固醇酯與三酸甘油酯
 (B) 一般飲食在進食半小時後，血液中主要運送脂質的脂蛋白是乳糜微粒 (chylomicron)
 (C) 肝臟中三酸甘油酯可由 VLDL 運送到週邊組織利用
 (D) LDL 與 HDL 運送的膽固醇回到肝臟後代謝為膽酸再利用
- 36 下列那一種酵素可以作用於多肽鏈，並且將之分解為短的肽片或是胺基酸？
 (A) trypsin (B) lipase (C) amylase (D) lactase
- 37 關於人體腎素-血管收縮素 (renin-angiotensin) 系統的敘述，下列何者正確？
 (A) 腎素 (renin) 作用於 α -腎上腺素受器 (α -adrenergic receptor) 將血管收縮素原 (angiotensinogen) 水解為血管收縮素 I (angiotensin I)
 (B) 血管收縮素 I (angiotensin I) 可透過血管收縮素轉換酶 (angiotensin-converting enzyme) 形成血管收縮素 II (angiotensin II)
 (C) 血管收縮素 II (angiotensin II) 可透過 cyclic AMP 訊號傳遞路徑調節血壓
 (D) 血管收縮素 II (angiotensin II) 可繼續轉變成調節血壓活性更強之血管收縮素 III (angiotensin III)
- 38 關於人類 DNA 複製 (replication) 的敘述，下列何者正確？
 (A) DNA 聚合酶 (DNA polymerase) 負責加入核苷 (nucleoside)
 (B) DNA 引子酶 (DNA primase) 負責啟動 DNA 引子 (DNA primer) 合成
 (C) 解螺旋酶 (helicase) 不需耗能即可鬆開 (unwind) DNA 雙股螺旋結構
 (D) DNA 接合酶 (DNA ligase) 負責密封 (seal) 單股 DNA 缺口 (nick)
- 39 NADH 與 NADPH 皆可攜帶電子或還原力，二者在代謝過程所扮演的角色何者正確？
 (A) NADH 用於同化合成，NADPH 用於異化分解產生 ATP
 (B) NADH 用於異化分解產生 ATP，NADPH 用於同化合成
 (C) 兩者代謝角色無差異
 (D) 二者皆只能用於呼吸鏈產生 ATP
- 40 酒精在肝細胞中氧化代謝的反應式為： $C_2H_5OH + NAD^+ \rightarrow CH_3CHO + NADH + H^+$ ；此反應的還原電位變化 $\Delta E'^0 = -0.123 V$ 。已知反應自由能與電位之間的關係是 $\Delta G'^0 = -nF\Delta E'^0$ ，其中 $n = 2$ ， $F = 96.5 kJ/V/mol$ 。已知 $1 kcal = 4.18 kJ$ 。計算此反應的 $\Delta G'^0$ 自由能變化值約為多少？
 (A) -99 kcal/mol (B) 23.7 kJ/mol (C) 99.1 kcal/mol (D) -5.67 kcal/mol