

111 年第二次專門職業及技術人員高等考試營養師考試試題

等 別：高等考試

類 科：營養師

科 目：生理學與生物化學

甲、申論題部分：(50 分)

一、請說明胰臟扮演內分泌與外分泌組織之特性與功能。(13 分)

命中特區：題庫班講義 T2(第 21 頁)、T3(第 21 頁)

【擬答】

(一)扮演內分泌

1.特性：調節血糖

正常人血糖濃度應維持在 120mg/dl 左右，胰臟負責調節的荷爾蒙有胰島素(insulin)、昇糖素(glucagon)

2.功能：

調節機制分別如下：

(1)昇糖素(Glucagon)—促使血糖上升

①促使肝糖分解使血糖上升

②增加醣質新生作用

可促進肝臟細胞之脂肪分解

(2)胰島素(Insulin)--促使血糖下降

減少血糖·幫助 Glucose 進入細胞利用

①抑制：肝醣分解，脂解

②促進：肝醣合成、脂肪、蛋白質合成

(3)Somatostatin 促使血糖下降

①抑制 Glucagon、Insulin、GH 分泌

②抑制腸道吸收 Glucose

(二)扮演外分泌

1.特性：分泌胰液幫助食物的消化

2.功能

消化	胰液(內含的酵素及功能)
醣類	胰澱粉酶(α-amylase)
蛋白質	(1)胰蛋白酶(trypsinogen) (2)胰凝乳蛋白酶(chymotrypsinogen) (3)羧基多胜酶(procarboxypolypeptidase) (4)彈性蛋白酶
脂肪	(1)胰脂肪酶(Pancreatic lipase) 將脂肪分解成脂肪酸及甘油。 Pancreatic lipase TG→FFA + G (2)cholesterol esterase (3)phospholipid A ₂ ase(PLA ₂)磷脂酶
核酸	(1)核糖核酸酶

二、請說明多元不飽和脂肪酸之生理特性與功能。(12分)

命中特區：A 冊第五頁

【擬答】

(一)特性：

多元不飽和脂肪酸(polyunsaturated fatty acid)

- 1.是兩類不飽和脂肪酸之一，分子中有多於一個雙鍵，相比之下單不飽和脂肪酸則只有一個雙鍵，其餘為單鍵。
- 2.它必須從食物中攝取。
- 3.這類脂肪在室溫下呈液體狀。

(二)功能：

現代醫學普遍認為，多不飽和脂肪酸會降低低密度脂蛋白膽固醇（壞膽固醇，LDL），並提升高密度脂蛋白膽固醇（好膽固醇，HDL），相對比飽和脂肪健康，但容易令細胞老化。

(三)分類

1. ω -3 多元不飽和脂肪酸

- (1) α -亞麻酸 (ALA)
- (2)十八碳四烯酸 (SDA)
- (3)二十碳五烯酸 (EPA)
- (4)二十二碳六烯酸 (DHA)

2. ω -6 多元不飽和脂肪酸

- (1)亞油酸 (LA)
- (2) γ -亞麻酸 (GLA)
- (3)二十碳三烯酸 (DGLA)
- (4)花生四烯酸 (Arachidonic acid;AA)
- (5)腎上腺酸 (Docosatetraenoic acid)

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

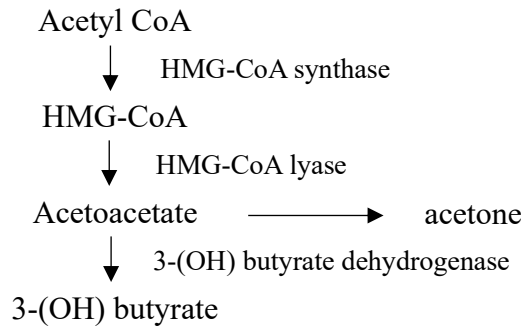
【擬答】

(一)酮體的利用

- 1.酮體包括乙醯乙酸 (acetoacetate)、3-羥丁酸 [3-(OH) butyrate]及丙酮 (Acetone)
- 2.3-羥丁酸 [3-(OH) butyrate] 經由還原酶生成乙醯乙酸 (acetoacetate)，經由 Co A transferase 及 thiolase 代謝為 Acetyl CoA 之後加入檸檬酸循環等產能途徑。
- 3.Acetone 無法由人體利用，因此由呼吸道排除體外

(二)酮體的合成

- 1.脂肪酸氧化不完全生成的 Acetyl CoA 在 HMG-CoA Synthase 作用下合成 HMG-CoA，並由 lyase 代謝為 acetoacetate
- 2.Acetoacetate 分別經由脫去 CO_2 反應生成 acetone 及脫氫作用產生 3-(OH) butyrate



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

【擬答】

- (一)PCR 是一種運用生物體 DNA 複製原理，在生物體外大量複製特定 DNA 片斷的合成技術，此種方式大致可以分為 denaturation, annealing 及 elongation 三階段：
(二)Denaturation: 在 95°C 的高溫環境下，使雙股 DNA 分離為單股，在加熱之前加入 primer 和混合核苷酸。
(三)Annealing & elongation: 降低反應溫度，使得 primer 可以黏附在單股 DNA，之後以對熱穩定的 DNA polymerase (taq polymerase) 開始進行 DNA 互補序列的合成。
(四)上述循環不段重複，以此生成大量的 DNA 分子。

乙、測驗題部分：(50 分)

- (D) 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)
- (D) 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
- (C) 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
- (D) 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
- (C) 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
- (A) 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

公職王歷屆試題 (111 專技高考)

- (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)
- (A) 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
- (B) 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，造成嗆咳 (D) 進食時間增加，造成肌肉疲乏
- (A) 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
- (B) 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)
- (C) 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) 對氨基馬尿酸 (para-aminohippuric acid, PAH)
(B) 尿素 (urea)
(C) 菊糖 (inulin)
(D) 木糖醇 (xylitol)
- (D) 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
- (B) 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)
- (B) 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
- (A) 15. 關於 oxytocin 的敘述，下列何者正確？

公職王歷屆試題 (111 專技高考)

- (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
- (B) 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)
- (C) 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)
- (B) 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
- (D) 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 (corticospinal pathway)
(C)紅核脊髓路徑 (rubrospinal pathway) (D)前外側系統 (anterolateral system)
- (B) 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，橫膈膜 (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，橫膈膜和外肋間肌放鬆，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
- (B) 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+}
- (C) 22. 關於糖質新生起始步驟：丙酮酸 (pyruvate) 轉變為草醢醋酸 (OAA) 反應 (pyruvate + $CO_2 + ATP \rightarrow OAA + ADP + Pi$)，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醢-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
- (A) 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
- (C) 24. 下列何者會參與嘓啶核苷酸 (pyrimidine nucleotides) 於人體內生合成作用 (de novo synthesis)？
(A)丙胺酸 (alanine) (B)GTP (guanosine triphosphate)

公職王歷屆試題 (111 專技高考)

- (C)輔酶 Q (coenzyme Q) (D)葉酸 (folate)
- (A) 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
- (C) 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
- (C) 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)
- (D) 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
- (C) 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
- (B) 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
- (D) 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)
- (C) 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
- (D) 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)
- (A) 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

公職王歷屆試題 (111 專技高考)

- (D) 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
- (C) 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
- (B) 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)
- (C) 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)
- (A) 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)肝醣分解 (glycogenolysis) (D)厭氧糖解 (anaerobic glycolysis)
- (C) 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