

98 年第一次專門職業及技術人員高等營養師考試試題

等 別：高等考試
類 科：營養師
科 目：生理學與生物化學

甲、申論題部份

一、人體之體溫在正常狀態下均能保持恆定性，試問體溫之調節作用為何？

【擬答】

(一)溫度：正常 $37 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$

(二)過程：

①溫度接受器	週邊接受器： <u>皮膚接受器</u> PS： <u>中樞接受器：下視丘</u>
②傳入神經	週邊皮膚接受器→ <u>傳入神經</u> →視丘→大腦皮層
③整合中樞	下視丘 ①前部→ <u>散熱</u> 中樞 ②後部→ <u>產熱</u> 中樞。
④傳出神經	(對冷之調節為例)
⑤作用器	①運動神經→骨骼肌→顫抖 ②交感神經： ①皮膚→關閉動靜脈分流。 ②汗腺→流汗減少 ③棕色脂肪組織→產熱。

(三)激素調控：下視丘分泌 TRH \uparrow → 腦下腺前葉分泌 TSH \uparrow → 甲狀腺分泌 T3、T4 \uparrow → 增加代謝率。

溫度調節的作用器機轉總整理

想要達到的效果	機轉受到冷的刺激
降低散熱	1. 皮膚血管的收縮 2. 降低表面區域 (身體蜷曲等) 3. 行為反應 (穿上暖和的衣服, 提高恆溫器設定等)
增加產熱	1. 增加肌肉的張力 2. 顫抖及增加主動性的活動 3. 增加腎上腺素的分泌 (在成人只有些許) 4. 增加食慾
	受到熱的刺激
增加散熱	1. 皮膚血管的擴張 2. 出汗 3. 行為反應 (穿上較涼快的衣服, 打開電風扇等)
降低產熱	1. 降低肌肉張力及意志性活動 2. 降低腎上腺素的分泌 (在成人只有些許) 3. 降低食慾

二、試問蛋白質之代謝產物為何？其中有毒之物質如何在肝臟中解毒，而經由腎臟排出體外？又，攝取高、低不同之蛋白質飲食時，尿中之排泄物有何變化？

【擬答】

(一)蛋白質之代謝產物為氨基酸，將氨基酸脫氨，使之能提供能量或轉變成醣類或脂肪

(二)將具有毒性的氨(NH₃)

1. 在肝臟中

(1)轉變成較不具有毒性的尿素，以便尿排出。

去氨基作用(deamination)胺基酸→氨(NH₃)→尿素 CO(NH₂)₂

(2)能進行轉胺作用而使一種氨基酸變成另一種氨基酸。

2. 腎臟：

(1)透過腎小球過濾作用→到鮑氏囊→腎小管

(2)尿素(urea)屬於低腎閾物質(low threshold substance)，少部分尿素以被動擴散再吸收，大多數則形成尿液排出

(三)應適量攝取蛋白質：

1. 太低蛋白攝取：由於身體肌肉等結構及大部分激素及抗體……. 主要均由蛋白質構成，因此太低蛋白攝取會造成發育不良

2. 太多的蛋白質攝取：

(1)長時間吃高蛋白質，會產生大量的氨，對肝臟和腎臟的代謝是一大負擔；糖類攝取過低，脂肪代謝不完全，會產生大量酮體，輕易造成酮酸中毒

(2)高蛋白質飲食會造成鈣質大量流失和尿鈣增加，因此輕易造成骨質疏鬆症或腎結石等疾病。

(3)造成腎的負荷。刊登在《內科醫學雜誌》的一項研究指出，攝取較高蛋白質食物者，比適量攝取者高出 3.5 倍機率罹患腎衰竭。

三、何謂 Zinc finger proteins? 其主要的生理功能為何? 並舉一適當的例子說明。

【擬答】

(一)所謂 Zinc finger protein

Zinc finger protein 是一種 transcription factor(轉錄因子)。此種蛋白質主要的特徵是蛋白質的會形成像手指狀的 protein domain。

(二)其生理功能

在哺乳類動物中，此蛋白佔 transcription factor 的大部分，與各種基因的調控和細胞發育有關。在 DNA 進行 transcription 時，會間接或直接 bind 到 DNA 上，抑制或增加 transcription。利用這種手指狀的結構 bind 到 DNA major groove。通常會有 multiple fingers 來加強作用。。

(三)舉例說明

Z40A 便是屬於 zinc finger protein 中的一種。主要有一個 KRAB domain (transcription-activator domain)負責和輔抑制因子作用，以及 12 個 zinc finger (DNA binding domain)負責 bind 到 DNA 上。Z40A 是一種 repressor，對於 downstream DNA 的 transcription 有「抑制」的作用。Z40A 在細胞內可能會和 GATA family 競爭 bind 到 DNA 相同的位置上。所以抑制 transcription。

四、請分別說明長期攝食高劑量魚油 (Fish oil) 和維生素 E (Vitamin E) 時皆會產生延長凝血時間的生化機制。

【擬答】

(一)攝取高劑量魚油延長凝血時間

魚油中富含 ω -3 族 EPA(Eicosapentaenoic Acid)及 DHA(Decosahexanenic Acid)脂肪酸，抑制 ω -6 族 Arachidonic Acid 代謝成 Thromboxanes A₂，降低血小板凝集，延長凝血時間的發生，其可能機轉為

1. 魚油中 ω -6 族之 Linoleic acid 含量少 (約 1~2%)，所以攝取魚油時，細胞膜上 Arachidonic acid 被 EPA 取代。

2. EPA 構造與 Arachidonic Acid 相似，與 Arachidonic Acid 競爭 Cyclooxygenase，減少 Arachidonic acid 轉變成 Thromboxanes A₂。

3. EPA 代謝產物 Thromboxanes A₃，不具誘發血小板凝集反應，Prostacyclin I₃ 和 Prostacyclin I₂ 一樣，具有抑制血小板凝集，降低血壓作用。

根據上項因素，其淨效益 (ω -3 族脂肪酸) 有抑制血小板凝集作用，延長凝血時間。

(二)攝取高劑量維生素 E 延長凝血時間

攝取高劑量維生素 E 會抑制 quinone reductase 中止維生素 K 循環，造成維生素 K 缺乏，

prothrombin 無法合成凝血時間延長的現象。

乙、選擇題部份

- (B) 1. 下列有關類固醇激素特性之敘述，何者正確？
(A)在血液循環中大部分呈現游離態
(B)受器 (receptor) 位於細胞內或細胞核內
(C)被代謝所需的時間較胜肽類激素為短
(D)作用與基因轉錄無關
- (D) 2. 下列何者可抑制泌乳激素 (prolactin) 的分泌？
(A)體介素 (somatomedin) (B)催產激素 (oxytocin)
(C)腎上腺素 (epinephrine) (D)多巴胺 (dopamine)
- (B) 3. 在甲狀腺素存在的情況下，腎上腺素促進脂肪分解成脂肪酸的作用大增，此現象稱為甲狀腺素對於腎上腺素的產熱作用具有：
(A)向上調控 (up-regulation) (B)允許作用 (permissive effect)
(C)啟動作用 (priming effect) (D)加乘作用 (synergistic effect)
- (C) 4. 下列有關甲狀腺素合成及分泌之敘述，何者正確？
(A)碘 (I_2) 會在濾泡細胞 (follicular cell) 內迅速的被還原成碘離子 (I^-)
(B)甲狀腺素 (T_3, T_4) 的合成在濾泡細胞內完成
(C) T_3, T_4 在濾泡空腔 (lumen) 中與甲狀腺球蛋白 (thyroglobulin) 結合
(D) T_3, T_4 與甲狀腺球蛋白結合的大分子以胞吐 (exocytosis) 的方式被分泌至血液循環
- (A) 5. 下列何者沒有抗利尿激素 (ADH, antidiuretic hormone) 的受器 (receptor)？
(A)下視丘 (B)集尿管 (C)血管 (D)遠端腎小管
- (B) 6. 暴露於高濃度激素後，常導致受器對於該激素的反應性降低，此現象稱為：
(A)向上調控 (up-regulation) (B)向下調控 (down-regulation)
(C)增效作用 (agonist effect) (D)拮抗作用 (antagonist effect)
- (C) 7. 下列何者是甲狀腺功能過低 (hypothyroidism) 患者會有的症狀？
(A)體重減輕但很怕熱 (B)食慾很好但體重減輕
(C)怕冷但體重增加 (D)怕熱且體重增加
- (A) 8. 在面對壓力 (stress) 時下列何者的分泌較不受影響？
(A)濾泡刺激素 (FSH) (B)腎上腺刺激素 (ACTH)
(C)腎上腺素 (epinephrine) (D)血管加壓素 (vasopressin)
- (C) 9. 下列何者在女人產後授乳時，可促進乳汁射出 (milk ejection)？
(A)助孕酮 (progesterone) (B)泌乳激素 (prolactin)
(C)催產激素 (oxytocin) (D)雌激素 (estrogens)
- (B) 10. 面對壓力時，血中葡萄糖皮質素 (glucocorticoids) 濃度上升會：
(A)增加肝醣分解 (glycogenolysis)
(B)增加糖質新生 (gluconeogenesis)
(C)增加脂肪合成
(D)降低血糖
- (B) 11. 下列何種激素較不會影響生長？
(A)甲狀腺素 (thyroid hormone)
(B)留鈉激素 (aldosterone)
(C)生長激素 (growth hormone)
(D)第一型類胰島素生長因子 (Insulin-like growth factor-1)
- (A) 12. 一般而言，胰島素通常在何時分泌？
(A)消化道的吸收期 (absorptive stage)
(B)消化道的吸收後期 (postabsorptive stage)

- (C)運動時 (during exercise)
(D)運動後 (after exercise)
- (C) 13. 青春期的快速成長，主要是因為：
(A)性激素促進異化作用 (catabolic effect)
(B)甲狀腺素在青春期分泌量特別高
(C)性激素可促進生長激素與第一型類胰島素生長因子 (Insulin-like growth factor-1) 的分泌
(D)甲狀腺素與性激素有加乘作用 (synergistic effect)
- (D) 14. 下列何者會抑制肌肉細胞及脂肪細胞攝入葡萄糖？
(A)留鈉激素 (B)胰島素 (C)腎上腺素 (D)生長激素
- (B) 15. 下列何種細胞，葡萄糖的輸送不需依賴胰島素？
(A)肌肉細胞 (B)腦細胞 (C)脂肪細胞 (D)肝臟細胞
- (B) 16. 下列何者對於男性勃起 (erection) 時血管平滑肌的鬆弛，扮演重要角色？
(A)cAMP (B)一氧化氮 (NO)
(C)一氧化碳 (CO) (D)睪固酮 (testosterone)
- (A) 17. 下列有關性別分化之敘述，何者正確？
(A)Y染色體上的SRY基因可促使胎兒性腺分化成睪丸
(B)X染色體上的SRY基因可促使胎兒性腺分化成卵巢
(C)男性Wolffian duct會萎縮
(D)女性Müllerian duct會萎縮
- (C) 18. 排卵前，血中維持高濃度雌二醇，可促進下視丘性釋放素 (GnRH) 分泌並引起腦垂腺黃體激素潮放 (LH surge) 的現象屬於一種：
(A)加乘作用 (synergistic effect)
(B)允許作用 (permissive effect)
(C)正向回饋 (positive feedback)
(D)負向回饋 (negative feedback)
- (A) 19. 避孕藥抑制排卵的主要原理是根據：
(A)女性激素對腦垂腺的負回饋作用 (B)女性激素對腦垂腺的正回饋作用
(C)女性激素對子宮內膜的抑制作用 (D)女性激素對子宮內膜的促進作用
- (B) 20. 下列何者在中度長時間 (約3-4小時) 的運動之後，血漿濃度會上升？
(A)胰島素 (B)升糖激素 (C)葡萄糖 (D)胺基酸
- (C) 21. 葡萄糖激酶 (glucokinase) 需要下列那一種輔因子協助才能達到能量釋放的目的？
(A)鐵 (B)錳 (C)鎂 (D)鈣
- (D) 22. 下列何者為Glucose-alanine cycle之生理意義？
(A)肌肉與肝臟間glucose之運送 (B)肌肉與肝臟間amino acid之運送
(C)肌肉與肝臟間uric acid之運送 (D)肌肉與肝臟間ammonia之運送
- (A) 23. 請問下列何者不是還原糖 (reducing sugar) 的測試方法？
(A)Blight and Dyer' s test (B)Fehling' s test
(C)Tollen' s test (D)Benedict' s test
- (C) 24. 下列何反應需要Biotin作為輔酵素？
(A)Malate \rightarrow Oxaloacetate (B)Methylmalonyl CoA \rightarrow Succinyl CoA
(C)Pyruvate \rightarrow Oxaloacetate (D)Pyruvate + CoA \rightarrow Acetyl CoA + CO₂
- (B) 25. 下列何種技術可用以鑑定蛋白質或胜肽？
(A)Eastern blotting (B)Western blotting
(C)Southern blotting (D)Northern blotting
- (C) 26. 下列那一組酵素組合可作為肝功能異常的指標？
(A)Glucose 6-phosphate dehydrogenase和Pyruvate dehydrogenase
(B)Alcohol dehydrogenase和Creatine kinase

- (C)Aspartate aminotransferase和Alanine aminotransferase
(D)Xanthine oxidase和Glutathione peroxidase
- (B) 27. 酵素反應的動力學中， K_m 值高表示：
(A)酵素與受質的親和力高 (B)酵素與受質的親和力低
(C)酵素與產物的親和力高 (D)酵素與產物的親和力低
- (D) 28. Okazaki fragment (Okazaki片段) 是出現在細胞進行那種現象時？
(A)RNA水解 (B)RNA複製 (C)DNA水解 (D)DNA複製
- (B) 29. 下列何種物質是由二十碳五烯酸轉變而來？
(A) LTA_4 (B) PGI_3 (C) PGE_2 (D) TXA_2
- (A) 30. 一氧化碳可以抑制粒線體呼吸鏈中那一段電子傳遞功能？
(A)Cytochrome a \rightarrow Cytochrome a_3 (B)Cytochrome c \rightarrow Cytochrome a
(C)Cytochrome c_1 \rightarrow Cytochrome c (D)Cytochrome b \rightarrow Cytochrome c_1
- (C) 31. 膠原蛋白的生合成過程中進行hydroxylation需要何種營養素？
(A)銅離子 (B)亞銅離子 (C)維生素C (D)維生素K
- (C) 32. 由Propionyl CoA \rightarrow Succinyl CoA需要下列何種輔因子 (cofactor)？
(A)Thiamin pyrophosphate (B)Pyridoxal phosphate
(C)Methylcobalamin (D)Flavin adenine dinucleotide
- (D) 33. 下列敘述何者錯誤？
(A)乳糖經由Lactase分解成glucose及galactose
(B)乳糖無法分解而傳遞至結腸時，腸內菌會將其發酵裂解成短鏈脂肪酸及氣體
(C)Lactase可幫助乳糖在小腸內水解成小分子單醣
(D)Lactose intolerance主要是因為缺乏lactase，常見的症狀有脹氣及腹瀉
- (C) 34. Apoprotein B-100 (ApoB-100) 主要存在何種脂蛋白中？
(A)Chylomicrons (B)Very low density lipoprotein
(C)Low density lipoprotein (D)High density lipoprotein
- (B) 35. 下列何者是Xanthine經xanthine oxidase反應後的產物？
(A)Uric acid + OH^- (B)Uric acid + O_2^-
(C)Urea + ROO^- (D)Urea + H_2O_2
- (D) 36. 脂肪酸合成之過程中需要下列何種還原物質？
(A) $FMNH_2$ (B) $FADH_2$ (C)NADH (D)NADPH
- (A) 37. 請問酵素Glutathione reductase需要下列何種輔因子才可進行反應？
(A)Flavin adenine dinucleotide (B)Thiamine pyrophosphate
(C)Pyridoxal phosphate (D)Tetrahydrofolate
- (D) 38. 人類因缺乏下列何種酵素，因此無法合成Linoleic acid？
(A) Δ^5 desaturase (B) Δ^6 desaturase
(C) Δ^9 desaturase (D) Δ^{12} desaturase
- (B) 39. 下列何者是個體進行糖質新生 (Gluconeogenesis) 所需的酵素？
(A)轉胺酶 (Transaminase)
(B)磷酸醯醇丙酮酸羧激酶 (Phosphoenolpyruvate carboxykinase)
(C)轉酮酶 (Transketolase)
(D)葡萄糖激酶 (Glucokinase)
- (C) 40. 肝醣合成過程中會利用下列何物質為受質 (Substrate)？
(A)UTP-Glc (B)UMP-Glc (C)UDP-Glc (D)UPP-Glc