

110 年第一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、請詳述腎素 - 血管張力素 - 醛固酮系統 (Renin-Angiotensin- Aldosterone system) 對血壓及血液容積的影響。(10 分)

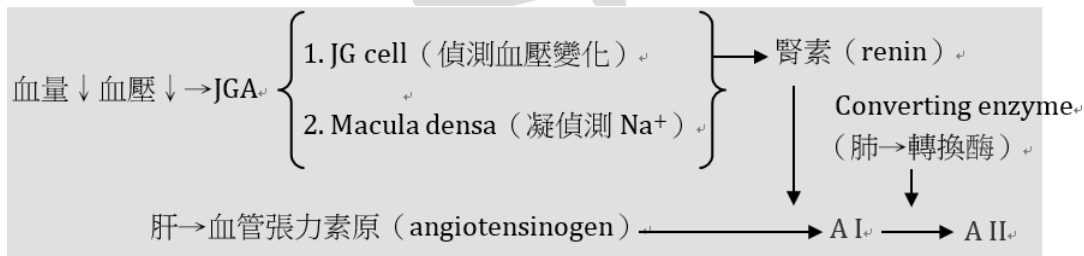
命中特區：

1.此題在正規 B 冊的第 10 頁，在題庫班的第 71 頁，均有寫到，是完全命中。

2.此題與 97-2 營養師的申論題，很類似。

【擬答】

(一) RAAS (Renin-Angiotensin-Aldosterone-System)：



1. angiotension II 功能：

(1)作用在下視丘：

①促使腦下腺後葉→ADH↑→集尿管水分再吸收→血壓↑。

②促使口渴中樞發出訊號→喝水→血壓↑

(2)作用在腎上腺皮質→Aldosterone↑→鈉離子重吸收↑→水分↑→血壓↑

(3)促使 IP₃↑、Ca²⁺↑→血管收縮

(二)血壓的影響

1. angiotension II 及 Aldosterone 均會促使血壓上升(機轉如上面所述)

(三)血液容積的影響

1. angiotension II 及 Aldosterone 均會促使血液容積上升(機轉如上面所述)

二、請詳述免疫球蛋白 (Immunoglobulins) 的構造及功能。(15 分)

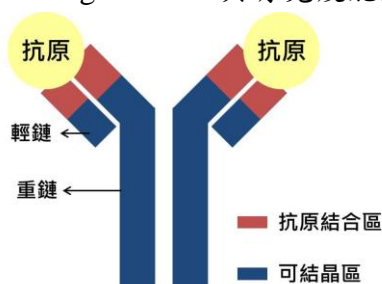
命中特區：

1.此題在正規 A 冊的第 156 頁，在題庫班的第 57 頁，均有寫到，是完全命中。

2.此題與 99-1 營養師的申論題，很雷同。

【擬答】

抗體(antibody)(免疫球蛋白/immunoglobulin，具有免疫能力的球蛋白)



公職王歷屆試題 (110 專技高考)

(一)來源：每個成熟的 B 淋巴球都可製造本身獨特的「免疫血球蛋白(immunoglobulins(Igs))

1. 多數免疫球蛋白→分泌至細胞外而成為抗體
2. 部分免疫球蛋白→成為細胞膜上的抗原受體

(二)構造：tetrameric glycoprotein(4 元糖蛋白)

1. 具有二個相同的抗原結合位(antigen-binding sites)
2. 四條多月太鏈(二對多月太鏈)以雙硫鍵連接組成 Y 字形分子
 - (1)重鏈(heavy chains)：二條較長的相同多月太鏈(約 450 a. a.)
 - (2)輕鏈(light chains)：二條較短的相同多月太鏈(約 212 a. a.)

(三)特性：

1. 變異區/多變區(variable regions ; V)：(可變區，可與抗原結合的區域)(N 端)

(1)異區的胺基酸排列順序差異性很大

①抗體藉變異區與特定抗原間作為辨識與專一性結合的位置

(2)重鏈與輕鏈皆含有變異區和恆定區→抗體共有四個變異區

(3)控制變異區的基因有三組：V、D、J。

(4)變異區的形成：

B 細胞的受體與抗原結合→導致 B 細胞產生基因重組

→B 細胞轉變為漿細胞或記憶細胞

→漿細胞成熟過程中的基因重組→產生變異區

①重鏈的變異區：由 V、D、J 三組基因隨機組合後經轉錄轉譯而成

②輕鏈的變異區：由 V、J 二組基因隨機組合後經轉錄轉譯而成

(四)抗原的變異(Antigenic Variation)

例子：

1. sleeping sickness：引起嗜眠病的寄生動物→錐體蟲(trypansomiasis)

(1)透過週期性地蛋白質的改變

2. influenza, or "flu"：∵抗原變異主要原因流感或"流感病毒"→∴仍是重大的公共衛生問題。

(五)抗原之抗體媒介型清除機制(Antibody-Mediated Disposal of Antigen)

沈澱反應 (precipitation)	抗原 + 抗體 → 形成 [抗原-抗體] 複合體 → 細菌失去活性(不能移動的沉澱物)而容易被吞噬細胞所吞噬
中和反應 (neutralization) 最簡單的一種	1. 中和病原體所分泌的毒素 2. 與病毒表面分子結合 → 使病毒失去感染細胞的能力 3. 阻斷病原體與寄主細胞的結合位置 4. 當覆蓋了抗體之微生物增強了巨噬細胞的附著作用，使之更容易被吞噬的過程，稱為「調理作用(opsonization)」
凝集反應 (agglutination)	1. 細菌或病毒之抗體媒介的凝集反應(agglutination)，將其凝聚在一起，能有效中和並調理微生物。 2. IgM 則可以連接五個或更多的病毒或細菌。這些大型的複合物更容易被吞噬細胞所吞噬。
活化補體系統 (complement system)	補體固定反應(complement fixation) 1. 溶菌反應：經由補體啟動的連鎖反應 → 在細菌表面穿孔 → 使病原體溶解破裂

(六)抗體的種類(依重鏈固定(恆定)區(constant region)的不同)：

1. 抗體重鏈的恆定區可以分成五大類 IgG、IgA、IgM、IgE、IgD

	特徵
IgG	最多(75%)，可通過胎盤(出生6月內Ab來源)，能活化補體，分子量最小，為晚期抗體
IgA	存在淚液、唾液、汗水、乳汁、等處，為分泌性抗體、雙體
IgM	能活化補體，分子量最大，為早期抗體(最早出現)，單體出現在B細胞表面
IgE	附著於肥大細胞(mast cell)，參與即發型過敏(Type I)，最少量
IgD	B細胞表面充當接受體

三、請詳述棕櫚酸(palmitate)分解(catabolism)過程中消耗 ATP 與產生 FADH₂ 及 NADH 的生化代謝反應，並說明完全分解一個棕櫚酸需要進行 β 氧化作用(β-oxidation)反應循環的次數 (12 分)

【擬答】

- (一)棕櫚酸 (palmitate) 含有 16 個碳、0 個碳-碳雙鍵，為飽和脂肪酸。棕櫚酸進行分解時，先經由 fatty acyl-CoA synthetase 催化下並消耗 ATP，轉變為活化的 palmitoyl-CoA 形式，才能進行進一步的代謝。
- (二)β-氧化作用 (β-oxidation) 的第一脫氫步驟：palmitoyl-CoA 經由 acyl-CoA dehydrogenase 催化下，生成 trans- Δ^2 -enoyl-CoA，過程有一分子 FADH₂ 產生。
- (三)β-氧化作用 (β-oxidation) 的第三脫氫步驟：β-hydroxyacyl-CoA 經由 β-hydroxyacyl-CoA dehydrogenase 催化下，生成 β-ketoacyl-CoA，過程有一分子 NADH 產生。
- (四)完全分解一個棕櫚酸需要進行 7 次的 β-氧化作用 (β-oxidation)。

四、請詳述葡萄糖(glucose)於乳腺(mammary gland)合成乳糖(lactose)的生化代謝反應。(13 分)

【擬答】

- (一)葡萄糖 (glucose) 經由 hexokinase 催化下，生成葡萄糖 6-磷酸 (glucose 6-phosphate)。
- (二)葡萄糖 6-磷酸經由 phosphoglucomutase 催化下，生成葡萄糖 1-磷酸 (glucose 1-phosphate)。
- (三)葡萄糖 1-磷酸經由 glucose-1-phosphate uridylyltransferase (也稱作 UDP-glucose pyrophosphorylase) 催化下，生成 UDP-glucose。
- (四)UDP-glucose 經由 UDP-glucose 4-epimerase 催化下，生成 UDP-galactose。
- (五)UDP-galactose 與葡萄糖 (glucose) 經由 lactose synthase 催化下，生成乳糖 (lactose) 與 UDP。

乙、測驗題部分：(50 分)

- (B) 1. 下列何種離子在正常情況下，其細胞內濃度大於細胞外？
 (A)鈉 (B)鉀 (C)氯 (D)鈣
- (A) 2. 煮菜時加味精 (monosodium glutamate) 促進食慾，是利用下列何種生理作用？
 (A)刺激舌頭上的鮮味受器 (B)活化胃蛋白酶
 (C)促進胰蛋白酶分泌 (D)由鼻腔嗅覺受器偵測
- (C) 3. 母乳可增加嬰兒的抵抗力，嬰兒的小腸會透過下列何種方式吸收母乳中的抗體，進而產生作用？
 (A)分解以提供嬰兒足夠的胺基酸 (B)合成以提供嬰兒新的補體蛋白
 (C)胞吞以提供嬰兒完整的免疫蛋白 (D)中和以提供嬰兒中性的胺基酸
- (D) 4. 下列何者是人體在營養素從腸胃道進入血液的吸收期 (absorptive state) 主要的能量來

公職王歷屆試題 (110 專技高考)

源？

- (A)膽固醇 (B)脂肪酸 (C)胺基酸 (D)葡萄糖

5. 在激烈運動中，下列何種器官血流量不增反減？

- (A)骨骼肌 (B)皮膚 (C)心臟 (D)大腦

(B) 6. 發炎反應 (inflammatory response) 中，下列何種白血球可進入受感染區域並活化成巨噬細胞 (macrophages)？

- (A)淋巴球 (lymphocyte) (B)單核球 (monocyte)
(C)嗜中性球 (neutrophil) (D)嗜鹼性球 (basophil)

(B) 7. 下列那一腦區主控自主神經活性？

- (A)邊緣系統 (B)下視丘 (C)視丘 (D)大腦皮質

(D) 8. 肺活量 (vital capacity) 的定義為下列何者？

- (A)為肺部可容納的最大氣體量
(B)為平靜吸氣後，再用力吸氣所能吸入的最大氣體量
(C)為平靜呼氣後，再用力呼氣所能呼出的最大氣體量
(D)為最大吸氣後，再呼氣所能呼出的最大氣體量

(D) 9. 某乙為訓練有素的鉛球擲遠選手，於完美操作與複製每一次的投擲技巧的條件下，假設第一次擲遠 11 磅鉛球可達 10 米距離；倘若於接下來的第二次擲遠 25 磅鉛球需達近乎 10 米或以上的距離，則某乙的骨骼肌系統會產生什麼作用以達到此目標？

- (A)延遲續發性動作電位的傳導，進而延長肌肉收縮時間
(B)延長終板電位 (end-plate potential) 的過極化 (hyperpolarization) 現象
(C)神經末端的活性區域 (active zone) 發生彼此融合作用
(D)會連續徵召 (recruitment) 更多不同的運動單位元

(A) 10. 關於平滑肌細胞和心肌細胞特徵的敘述，下列何者錯誤？

- (A)相鄰近平滑肌細胞之間皆不具間隙連接 (gap junction)
(B)相鄰近心肌細胞之間皆有間隙連接
(C)部分心肌與平滑肌細胞具有節律器電性 (pacemaker activity)
(D)心肌與平滑肌細胞之收縮皆需有細胞外鈣離子參與

(C) 11. 聞到食物的香味時，下列何者不是引起胃酸分泌的原因？

- (A)腸神經活性的增加
(B)腸類親鉻細胞 (enterochromaffin-like cell) 分泌的組織胺 (histamine)
(C) D 細胞分泌的體抑素 (somatostatin)
(D) G 細胞分泌的胃泌素 (gastrin)

(C) 12. 關於腎元 (nephron) 的敘述，下列何者錯誤？

- (A)每個腎臟約有 100 萬個腎元，是腎臟的功能單位
(B)由腎小球 (renal corpuscle) 和腎小管 (renal tubule) 所組成
(C)皮質腎元 (cortical nephrons) 及近髓質腎元 (juxtamedullary nephrons) 具有長度相同的亨利氏環 (loop of Henle)
(D)近曲小管 (proximal tubule) 上皮細胞含有百萬微絨毛 (microvilli) 以增加腎小管吸收面積

(D) 13. 治療痛風 (gout) 藥物二丙磺胺苯甲酸 (probenecid) 可與抗生素盤尼西林 (penicillin) 共同使用，以促進抗生素的效果，並降低腎臟中毒 (nephrotoxicity) 的可能性。下列何者為其主要作用原理？

公職王歷屆試題 (110 專技高考)

- (A)可抑制腎臟對盤尼西林的過濾量 (B)可增加肝臟對盤尼西林的代謝
(C)可增加腎小管對盤尼西林的再吸收 (D)可抑制腎小管對盤尼西林的分泌
- (C) 14. 尿素載體 (urea transporters) 主要表現在那一區段的腎小管？
(A)髓質部近曲小管 (proximal convoluted tubule)
(B)外側髓質部亨利氏環下降枝 (descending limb of the loop of Henle)
(C)內側髓質部亨利氏環上升枝 (ascending limb of the loop of Henle)
(D)髓質部遠曲小管 (distal convoluted tubule)
- (D) 15. 迴腸的活動力終止是受到下列何種作用影響？
(A)續發性蠕動 (secondary peristalsis)
(B)排便反射 (defecation reflex)
(C)胃迴腸反射 (gastroileal reflex)
(D)腸間反射 (intestino-intestinal reflex)
- (A) 16. 下列何者在懷孕時由胎盤分泌，可作用在母體脂肪細胞進行脂質分解？
(A)人類胎盤泌乳素 (human placental lactogen)
(B)人類絨毛膜促性腺激素 (human chorionic gonadotropin)
(C)雌二醇 (estradiol)
(D)助孕酮 (progesterone)
- (B) 17. 下列何者受下視丘 - 腦下垂體 - 軸 (hypothalamus-pituitary gland axis) 調控分泌？
(A)醛固酮 (aldosterone) (B)皮質酮 (cortisol)
(C)腎上腺素 (epinephrine) (D)副甲狀腺激素 (parathyroid hormone)
- (C) 18. 心肌細胞的正常收縮，在心電圖 QRS 波至 T 波期間由胞外進入胞內的鈣離子，大部分會藉由下列何者排出至胞外？
(A)雷恩諾鹼受體 (ryanodine receptor)
(B)肌漿網鈣離子幫浦 (calcium ATPase pump on sarcoplasmic reticulum)
(C)鈉 - 鈣交換蛋白 ($\text{Na}^+ / \text{Ca}^{2+}$ antiporter)
(D) L 型鈣離子通道 (L-type calcium channel)
- (B) 19. 關於光傳導 (phototransduction) 過程的敘述，下列何者正確？
(A)光線刺激造成 all-trans retinene 構型轉變成 11-cis retinene
(B)光色素 (photopigment) 活化造成轉導素 (transducin) 活化
(C)cGMP phosphodiesterase 活化造成 GTP 轉變成 cGMP
(D)cGMP 濃度下降讓 $\text{Na}^+ / \text{Ca}^{2+}$ 通道打開，造成膜電位去極化
- (A) 20. 有關過度換氣 (hyperventilation)，何者正確？
(A)換氣過多而導致動脈二氧化碳分壓過低
(B)換氣過多而導致動脈二氧化碳分壓過高
(C)適度運動時的換氣增加也是一種過度換氣
(D)使用完全緩和腹式呼吸法無法改善
- (D) 21. 糖解作用代謝中，下列何者酵素催化之反應為不可逆？
(A)葡萄糖磷酸異構酶 (glucose phosphate isomerase)
(B)醛醇酶 (aldolase)
(C)三碳糖磷酸異構酶 (triose phosphate isomerase)
(D)丙酮酸激酶 (pyruvate kinase)
- (B) 22. 酸及鹼可以使蛋白質變性，主要是因為其可破壞蛋白質之：

公職王歷屆試題 (110 專技高考)

- (A) 氫鍵及肽鍵 (B) 鹽橋及氫鍵 (C) 肽鍵及鹽橋 (D) 鹽橋及疏水性交互作用
- (B) 23. 一位嬰兒經診斷後發現患有遺傳性 hyperammonemia，其尿液有過高 glutamine 及 creatinine 含量，該嬰兒可能是下列何種酵素失去功能？
(A) Carbamoyl phosphatase (B) Ornithine transcarbamoylase
(C) Argininosuccinate synthetase (D) Argininosuccinate lyase
- (D) 24. 關於葡萄糖代謝的敘述，下列何者正確？
(A) 昇糖素 (glucagon) 會促進肝醣合成作用
(B) 糖解作用需要 NADP^+
(C) 經糖解作用後，葡萄糖會分解成 2-碳的物質
(D) 於紅血球中，糖解作用的終產物為丙酮酸 (pyruvic acid)
- (B) 25. 關於血糖調控的敘述，下列何者錯誤？
(A) 昇糖素 (glucagon) 可活化肝臟之糖質新生作用
(B) 昇糖素 (glucagon) 可活化肝醣合成作用
(C) 葡萄糖皮質素 (glucocorticoids) 可抑制肝外組織對葡萄糖的利用
(D) 葡萄糖皮質素 (glucocorticoids) 可增強胺基酸異化作用以供應糖質新生之用
- (C) 26. 糖解作用、肝醣合成與分解作用等，主要在細胞那一個位置發生？
(A) 內質網 (B) 高爾基體 (C) 細胞質 (D) 粒線體
- (A) 27. 脂肪酸從細胞質進入粒線體進行 beta-氧化作用，須先轉換成醯基脂肪酸-輔酶 A (fatty acyl-CoA)，再透過那一個轉移酶與肉鹼共價結合進入粒線體內？
(A) Carnitine acyltransferase I
(B) Carnitine acyltransferase II
(C) Acyl-CoA: cholesterol acyltransferase (ACAT)
(D) Lecithin: cholesterol acyltransferase (LCAT)
- (D) 28. 大腦不利用脂肪酸作為能量來源的主要原因為何？
(A) 大腦內缺乏氧化代謝脂肪的酵素 (B) 大腦缺乏粒線體
(C) 甘油無法跨越血腦障蔽 (D) 脂肪酸無法跨越血腦障蔽
- (B) 29. 關於血漿中膽固醇轉移蛋白 (cholesterol ester transfer protein, CETP) 的敘述，下列何者錯誤？
(A) CETP 是 HDL 逆向膽固醇運送的必要蛋白質
(B) CETP 受抑制時，會造成血液中 HDL 濃度下降
(C) CETP 是協助將 HDL 上的膽固醇酯轉移給 LDL 的重要蛋白質
(D) CETP 同時可將 LDL 上三酸甘油酯轉移給 HDL，易產生體積較小與密度較高的 LDL 顆粒
- (B) 30. 果糖主要利用何種方式進入小腸細胞？
(A) active transport (B) facilitated diffusion
(C) pinocytosis (D) simple diffusion
- (B) 31. 關於胺基酸結構的敘述，下列何者正確？
(A) Serine, threonine 和 leucine 屬於極性胺基酸
(B) Lysine, arginine 和 histidine 屬於帶正電的胺基酸
(C) Tyrosine, valine 和 tryptophan 屬於芳香族胺基酸
(D) Glycine, proline 和 lysine 屬於非極性胺基酸
- (B) 32. 若想要知道患者體內是否有新冠肺炎的病毒蛋白，可以使用那一種方式偵測？
(A) 醫學影像技術

公職王歷屆試題 (110 專技高考)

- (B) 酵素結合免疫吸附分析法 (ELISA, Enzyme-linked immunosorbent assay)
(C) 電子顯微鏡 (Electron microscope)
(D) 酵素動力學 (Enzyme Kinetics)
- (A) 33. 關於嘧啶 (pyrimidine) 分解的敘述，下列何者正確？
(A) 分解之最終產物為水溶性物質
(B) 分解之最終產物為尿酸 (uric acid)
(C) 分解異常會導致痛風性關節炎 (gouty arthritis)
(D) 若二氫嘧啶去氫酶 (dihydropyrimidine dehydrogenase) 缺乏，會導致酸尿症 (aciduria)
- (B) 34. 關於人類 DNA 的複製修補或與環境交互作用，下列敘述何者正確？
(A) 遺傳物質 DNA 只存在細胞核
(B) 細胞週期 (cell cycle) 過程中可監控 DNA 是否受損
(C) 沒有修復的體細胞 DNA 突變將會垂直傳遞給下一代
(D) RNA 病毒在人體可複製但不會嵌入人類染色體
- (A) 35. 關於人類端粒 (telomere) 的敘述，下列何者正確？
(A) 為富含 T 與 G 鹼基之重複序列
(B) 出生時序列長度不到一千鹼基對 (kilobases)
(C) 不會被任何酵素合成的一段 DNA 序列
(D) 此序列延長與癌症形成有關
- (D) 36. 下列何者不會參與真核生物 (eukaryotes) 蛋白質轉譯作用 (translation)？
(A) GTP (B) mRNA (messenger RNA)
(C) 胺基轉移酶 (peptidyl transferase) (D) 50S 核糖體 (ribosome)
- (D) 37. 關於細胞色素 P450 (cytochrome P450) 的敘述，下列何者錯誤？
(A) 結構含有血基質 (heme)，主要包含 monooxygenase (mixed-function oxidase)
(B) 除肝臟解毒，也參與固醇類荷爾蒙生成、膽酸合成與維生素 D 活化
(C) 可從 NADH 或 NADPH 接受電子
(D) 分布僅限於細胞內質網
- (D) 38. 下列何者水解所釋出的自由能 (ΔG) 最多？
(A) ATP (B) 甘油-3-磷酸 (glycerol-3-phosphate)
(C) 磷酸肌酸 (creatine phosphate) (D) 磷酸烯醇丙酮酸 (phosphoenolpyruvate)
- (A) 39. 酵素動力學 (enzyme kinetics) 無法闡明酵素的何種性質？
(A) 酵素的一級結構 (B) 酵素催化反應所需的輔酶
(C) 酵素的反應速率和平衡常數 (D) 酵素抑制劑的作用機制
- (D) 40. 以酵素催化反應而言，相較於沒有酵素存在時，酵素約可加快多少倍數的反應速率？
(A) 約 50~100 倍 (B) 約 1,000~5,000 倍
(C) 約 10,000~50,000 倍 (D) 10^6 倍以上

備註：第 5 題一律給分。