

# 《生理學與生物化學》

## 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。

## 乙、測驗題部分：（50 分）

- (一)本測驗試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
  - (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。
- (C) 1 關於心音的敘述，何者正確？
- (A)第一心音是房室瓣打開造成的
  - (B)第二心音是房室瓣關閉造成的
  - (C)第一心音發生於收縮期初期
  - (D)第二心音發生於收縮期後期
- (B) 2 血壓下降最可能引發下列何項反應？
- (A)興奮位於頸動脈竇（carotid sinus）與主動脈弓（aortic arch）之感壓受器
  - (B)增加renin之釋放
  - (C)增強副交感神經興奮性
  - (D)降低交感神經興奮性
- (A) 3 下列何種免疫球蛋白因能通過上皮細胞而存在於乳汁中？
- (A)IgA
  - (B)IgG
  - (C)IgM
  - (D)IgD
- (C) 4 全身血量分布最多的血管是：
- (A)動脈
  - (B)微血管
  - (C)靜脈
  - (D)小動脈
- (A) 5 骨骼肌終板上主要存在的是何種接受器負責引發終板電位（end-plate potential）？

【版權所有，重製必究！】

- (A)乙醯膽鹼 (acetylcholine) 菸鹼型 (nicotinic) 接受器  
(B)乙醯膽鹼 (acetylcholine) 蕈毒型 (muscarinic) 接受器  
(C)腎上腺素 $\alpha$ 型接受器  
(D)腎上腺素 $\beta$ 型接受器
- (B) 6 那一個器官會感應人體血液攜氧量的不足而分泌erythropoietin ?  
(A)肝臟  
(B)腎臟  
(C)胰臟  
(D)脾臟
- (A) 7 若因疾病導致腎上腺皮質激素 (cortisol) 分泌量降低，血液中CRH與ACTH濃度最可能的變化為：  
(A)CRH增加，ACTH增加  
(B)CRH降低，ACTH降低  
(C)CRH增加，ACTH降低  
(D)CRH降低，ACTH增加
- (D) 8 小腸吸收葡萄糖的過程包括先以①方式通過上皮細胞刷狀邊緣 (brush border) 之細胞膜，再以②方式通過基底膜 (basolateral membrane) 而離開，請問①與②分別為：  
(A)①simple diffusion；②primary active transport  
(B)①simple diffusion；②facilitated diffusion  
(C)①secondary active transport；②simple diffusion  
(D)①secondary active transport；②facilitated diffusion
- (B) 9 下列有關gastric inhibitory peptide (GIP) 之敘述，何者正確？  
(A)由胃分泌  
(B)促進insulin分泌  
(C)促進胃酸分泌  
(D)促進胃排空
- (C) 10 Leptin主要由①分泌，其分泌量受②而增加，請問①與②分別為：  
(A)①十二指腸；②腸道管壁受撐開程度增加  
(B)①肝臟；②肝細胞之glycogen合成率降低  
(C)①脂肪細胞；②脂肪細胞之脂肪儲存量增加  
(D)①胰臟；②血液中葡萄糖濃度降低
- (D) 11 下列那一種荷爾蒙不是由腦下垂體所製造？  
(A)甲狀腺刺激素 (TSH)  
(B)濾泡生成激素 (FSH)

- (C)泌乳激素 (prolactin)  
(D)催產激素 (oxytocin)
- (A) 12 最主要的吸氣肌是：  
(A)橫膈膜 (diaphragm)  
(B)外肋間肌 (external intercostal muscles)  
(C)內肋間肌 (internal intercostal muscles)  
(D)腹肌 (abdominal muscles)
- (C) 13 下列那一種是存在於消化道上皮細胞間最常見之結構？  
(A)gap junctions  
(B)desmosomes  
(C)tight junctions  
(D)T-tube
- (C) 14 當人體在脫水 (dehydration) 狀態下，下列何種壓力會增高？  
(A)腎絲球微血管靜水壓 (PGC)  
(B)鮑氏囊靜水壓 (PBS)  
(C)腎絲球微血管血漿膠體滲透壓 ( $\pi$ GC)  
(D)鮑氏囊膠體滲透壓 ( $\pi$ BS)
- (B) 15 *p53* gene是一種：  
(A)oncogene  
(B)tumor suppressor gene  
(C)transcription factor  
(D)promoter
- (D) 16 抗利尿激素 (Antidiuretic hormone) 大量分泌時，尿液量及其比重可能會產生何種變化？  
(A)尿量及比重均降低  
(B)尿量及比重均增高  
(C)尿量增加而比重下降  
(D)尿量減少而比重增加
- (A) 17 嚴重孕吐的婦女可能造成下列何種酸鹼不平衡？  
(A)代謝性鹼中毒 (metabolic alkalosis)  
(B)代謝性酸中毒 (metabolic acidosis)  
(C)呼吸性鹼中毒 (respiratory alkalosis)  
(D)呼吸性酸中毒 (respiratory acidosis)
- (B) 18 請問下列那一種荷爾蒙是由酪胺酸 (tyrosine) 衍生而來？  
(A)催產激素 (oxytocin)  
(B)甲狀腺素 (thyroxine)

- (C)泌乳激素 (prolactin)  
(D)褪黑激素 (melatonin)
- (A) 19 當含大量脂肪之食糜抵達十二指腸時，最可能造成：  
(A)抑制胃排空  
(B)抑制secretin分泌  
(C)抑制小腸運動  
(D)抑制胰液分泌
- (D) 20 有關食慾調控，下列何者正確？  
(A)glucagon促進食慾  
(B)insulin促進食慾  
(C)leptin促進食慾  
(D)ghrelin促進食慾
- (C) 21 目前估計人類的基因總數最接近下列那個數字？  
(A)3000  
(B)10000  
(C)30000  
(D)100000
- (A) 22 下列脂肪酸何者既是必需脂肪酸亦是 $\omega$ -3脂肪酸？  
(A)次亞麻油酸 (linolenic acid)  
(B)亞麻油酸 (linoleic acid)  
(C)油酸 (oleic acid)  
(D)花生四烯酸 (arachidonic acid)
- (B) 23 人類遺傳性疾病苯丙酮尿症 (phenylketonuria; PKU) 的原因是：  
(A)飲食中缺乏蛋白質  
(B)無法將苯丙胺酸 (phenylalanine) 轉變成酪胺酸 (tyrosine)  
(C)無法利用酮體 (ketone bodies)  
(D)合成過多的苯丙胺酸
- (C) 24 半乳糖血症 (Galactosemia) 是由於遺傳的缺陷造成代謝上的不正常，其原因為：  
(A)缺乳糖酶無法消化乳糖  
(B)乳糖吸收無調控  
(C)尿苷二磷酸葡萄糖 $\rightarrow$ 半乳糖1-磷酸鹽尿苷醯轉移酶 (UDP-glucose $\rightarrow$ galactose 1-phosphate uridylyltransferase) 有缺陷  
(D)己糖激酶 (hexokinase) 有缺陷
- (C) 25 蛋白質體 (Proteome) 一詞是敘述：  
(A)蛋白質內各種的區域特定結構 (domains)

- (B)蛋白質結構的規則性  
(C)在一生物個體中，登錄在其染色體DNA 上所有不同的蛋白質  
(D)細胞內蛋白質聚合成的複合體結構之分類
- (A) 26 血液中胰島素濃度增加：  
(A)促進肝臟合成脂肪酸和三酸甘油酯 (triglyceride)  
(B)抑制肝臟合成肝醣 (glycogen)  
(C)是因為血糖過低引起  
(D)促進肝臟分解肝醣 (glycogen)
- (C) 27 在蛋白質  $\beta$  反轉 ( $\beta$  turn) 結構中常出現的胺基酸殘基是：  
(A)Ala和Gly  
(B)疏水性 (hydrophobic) 胺基酸<sup>3</sup>  
(C)Pro和Gly  
(D)帶離子R-基團 (R-groups) 的胺基酸
- (B) 28 酵素異位調控分子 (allosteric modulator) 影響酵素活性的方法是：  
(A)和受質競爭酵素催化位置  
(B)結合位置不是酵素催化位置，但能改變酵素活性  
(C)共價結合修飾酵素，改變酵素活性  
(D)阻礙產物的釋出
- (A) 29 有一酵素在受質濃度0.01 M時，催化反應速率是 $20 \mu\text{mol}/\text{min}$ ，此酵素對受質的 $K_m$ 值是 $1 \times 10^{-5}$  M。此酵素遵守Michaelis-Menten動力學，當受質濃度為 $10^{-6}$  M時，其反應速率是：  
(A) $1.8 \mu\text{mol}/\text{min}$   
(B) $18 \mu\text{mol}/\text{min}$   
(C) $10 \mu\text{mol}/\text{min}$   
(D)無法計算
- (C) 30 查格夫法則 (Chargaff 's rules) 敘述的是在DNA分子中：  
(A) $A = G$   
(B) $A = U$   
(C) $A + G = T + C$   
(D) $A + T = G + C$
- (B) 31 當雙股DNA在中性pH下加熱，下列何種變化不會發生？  
(A)UV 260 nm吸光值增加  
(B)在氮鹼基與五碳糖間的糖苷鍵被打斷  
(C)雙股螺旋鬆開  
(D)氮鹼基間的氫鍵被破壞
- (C) 32 若葡萄糖第一個碳 (C-1) 是 $^{14}\text{C}$ ，以這種葡萄糖培養酵母進行酒精發酵，結果產物中那一

- 個碳帶有14C？
- (A)在酒精C-1和CO<sub>2</sub>
- (B)只在酒精C-1
- (C)在酒精C-2（甲基methyl group）
- (D)只在CO<sub>2</sub>上
- (B) 33 五碳醣磷酸鹽途徑（the pentose phosphate pathway）主要的功能是：
- (A)和糖解作用（glycolysis）一樣是提供能量的主要代謝途徑
- (B)提供五碳醣和NADPH
- (C)提供五碳醣和ATP
- (D)利用胺基酸的碳骨架合成醣類
- (A) 34 胞嘧啶（Cytosine）和尿嘧啶（uracil）分解代謝會產生一種獨特的胺基酸是：
- (A)β-丙胺酸（β-alanine）
- (B)β-胺基丁酸（β-amino-butyrate）
- (C)尿酸（uric acid）
- (D)牛磺酸（taurine）
- (C) 35 在檸檬酸循環（citric acid cycle）中，中間代謝物的順序是：
- (A)檸檬酸（citrate）→異檸檬酸（isocitrate）→α-酮戊二酸（α-ketoglutarate）→琥珀酸（succinate）→蘋果酸（malate）→延胡索酸（fumarate）→丁酮二酸（oxaloacetate）
- (B)異檸檬酸→檸檬酸→α-酮戊二酸→琥珀酸→延胡索酸→蘋果酸→丁酮二酸
- (C)檸檬酸→異檸檬酸→α-酮戊二酸→琥珀酸→延胡索酸→蘋果酸→丁酮二酸
- (D)異檸檬酸→檸檬酸→α-酮戊二酸→延胡索酸→琥珀酸→蘋果酸→丁酮二酸
- (B) 36 動物細胞無法進行乙醛酸循環（the glyoxylate cycle），因此不能夠：
- (A)利用醣類合成脂肪
- (B)利用脂肪合成醣類
- (C)利用胺基酸碳骨架合成醣類
- (D)以上皆非
- (B) 37 泛素（Ubiquitin）是一種：
- (A)細胞膜上的訊號接受器
- (B)蛋白質標籤附著在要被降解的蛋白質分子上
- (C)電子傳遞者
- (D)蛋白質激化酶
- (D) 38 奇數碳脂肪酸降解後之產物可以進入檸檬酸循環，此種產物除了乙醯基輔酶A尚有：
- (A)α-酮戊二酸（α-ketoglutarate）
- (B)檸檬酸（citrate）
- (C)丁酮二酸（oxaloacetate）

- (D)琥珀酸基輔酶A (succinyl-CoA)
- (A) 39 丙酮酸去氫酶複合體 (Pyruvate dehydrogenase complex) 催化丙酮酸轉變成乙醯基輔酶A (acetyl CoA) 的反應，除輔酶A、NADH、FAD、TPP外，還需用到輔酶：
- (A) 硫脂酸 (lipoic acid)
- (B) 生物素 (biotin)
- (C) 磷酸吡哆醛 (pyridoxal phosphate)
- (D) 四氫葉酸 (tetrahydrofolic acid)
- (B) 40 合成尿素 (urea) 直接參與反應的兩個氮原子來自：
- (A) 銨離子和天門冬胺酸 (aspartic acid)
- (B) 胺甲醯磷酸鹽 (carbamoyl phosphate) 和天門冬胺酸
- (C) 胺甲醯磷酸鹽和麩胺酸 (glutamic acid)
- (D) 銨離子和麩胺酸

【版權所有，重製必究！】

# 《生理學與生化學》

## 試題評論

從生理學問答題角度來看，今年的問答題算普遍的重點題，同學看到題目應會如釋重負，答案都可以在課本或者總複習講義內找到。就如我所說的，每年的第二次執照考均會比第一次簡單，希望大家都能勝任愉快。

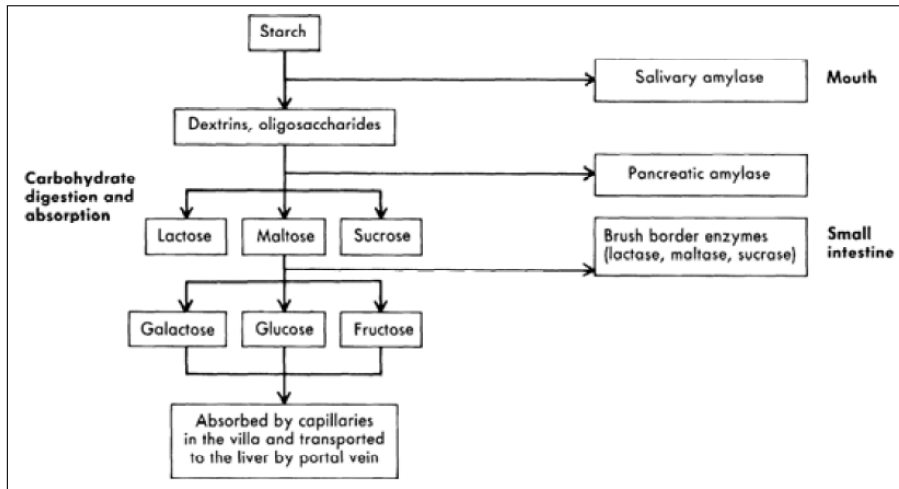
至於生物化學，本次試題可令考生高興大笑。問答題第三、第四題與講義第一回中醣類代謝一模一樣。考前老師曾提醒氧化磷酸化好久沒命題，要注意！此次生化 25 分的問答題，本班學生絕對可以拿到滿分。在建國營養師生化班的調教下，加上努力和信心，必能一飛衝天！

- 一、請以餐後及空腹的狀態說明胰臟及肝臟在醣類消化、代謝，及血糖調節中所扮演的功能。(15 分)

### 【解】

(總複習問答題 p20、45)

1. 餐後胰臟在醣類消化、代謝



2. 餐後肝臟在醣類消化、代謝

吸收後之代謝路徑是從腸胃道經由門靜脈進入肝臟代謝及轉換，稱之為門脈循環(portal circulation)，隨生理的需求，人體內脂肪、醣類及蛋白質之間可以相互轉變。醣類代謝(carbohydrate metabolism)維持正常血糖(升、降血糖)，醣類是人體能量的最優先來源，Hepatocytes是執行糖質新生成作用(gluconeogenesis)主要的細胞。餐後因為葡萄糖含量高，故肝臟可將葡萄糖轉換為肝醣儲存。

【版權所有，重製必究！】



## 3. 胰臟及肝臟血糖調節中所扮演的功能

日常調節	飢餓 $\Rightarrow$ 血糖 $\downarrow$ $\Rightarrow$ 導致胰臟 $\alpha$ cell Glucagon 分泌 $\uparrow$ 、胰臟 $\delta$ cell Somatostatin 分泌 $\uparrow$ ( $\ominus$ Insulin)肝臟執行糖質新生成作用 (gluconeogenesis) $\Rightarrow$ 結果血糖 $\uparrow$ 飯後 $\Rightarrow$ 血糖 $\uparrow$ $\Rightarrow$ 導致胰臟 $\beta$ cell Insulin 分泌 $\uparrow$ 、胰臟 $\delta$ cell Somatostatin 分泌 $\uparrow$ ( $\ominus$ Glucagon)肝臟執行肝醣合成作用 (glycogenesis) $\Rightarrow$ 結果血糖 $\downarrow$
運動調節	腎上腺(Epi) $\Rightarrow$ 肝臟執行肝醣分解 $\uparrow$ $\Rightarrow$ 血糖 $\uparrow$ 醣皮質固醇 $\Rightarrow$ 肝臟執行醣質新生 $\uparrow$ $\Rightarrow$ 血糖 $\uparrow$

二、何謂腎小管過濾率 (glomerular filtration rate) ? 請說明其正常值及血壓下降時對其所造成的影響。(10 分)

## 【解】

(總複習問答題 p4、5, 課本 p52)

- 腎絲球過濾率(Glomerular filtration rate: GFR)是評估腎功能的指標, 腎功能第一步驟即是腎絲球過濾(filtration), 而後是腎小管再吸收(reabsorption)、腎小管分泌(secretion), 進而腎小管排泄(excretion)。過濾膜有三層: 腎絲球內皮 $\Rightarrow$ 腎絲球基底膜 $\Rightarrow$ 鮑氏囊臟層足細胞。
- 腎絲球過濾率(Glomerular filtration rate: GFR)正常值為 125ml/min, 是由菊糖清除率推算出來。
- 下降時對腎小球過濾率所造成之影響: 血壓下降 $\Rightarrow$ 腎絲球靜水壓下降 $\Rightarrow$ 腎小球過濾率下降。

三、請說明粒線體產生 ATP 的機制。(10 分)

## 【解】

## 1. chemical hypothesis

- (1) 1953 年, 由 Slater 提出。
- (2) 該假設認為衍生來自電子傳遞的能以高能中間物 (x-p) 的型式貯存。
- (3) 類似於 Substrate level phosphorylation 的機制。
- (4) 但該中間物一直無法被純化出, 故被排斥其可能性。

## 2. conformational coupling hypothesis

- (1) 1964 年, 由 Boyer 提出。
- (2) 該假設認為由電子傳遞的能, 是以高能蛋白質構型的形式存在。
- (3) 可逆的構型變化將來自電子傳遞鏈蛋白質的能量轉移至涉及 ATP 合成的酵素上。

## 3. Chemiosmotic hypothesis

- (1) 1961 年, Peter Mitchell 提出。
- (2) 內容為
  - A. 質子由電子傳遞的事件可被驅動, 而由 matrix 唧至 intermembrane space。
  - B. 質子唧動產生了橫跨內膜的 pH 梯度及電位梯度, 合併稱為 proton motive force (PMF)。
  - C. 當質子沿跨架在內膜上的  $F_0 - F_1$  ATP synthase 流回 matrix, PMF 轉變為 ATP 的化學能。

4. 目前以 Chemiosmotic hypothesis 機制廣為人接受。

【版權所有，重製必究！】

四、將 pyruvate 轉變為 acetyl CoA 的酵素系統為何？請說明此一反應中有那些輔酵素參與，其所對應的維生素為何？（15 分）

【解】

1. pyruvate 進入 Mitochondria 的 matrix，藉 pyruvate dehydrogenase complex 而轉變成 acetyl-CoA。

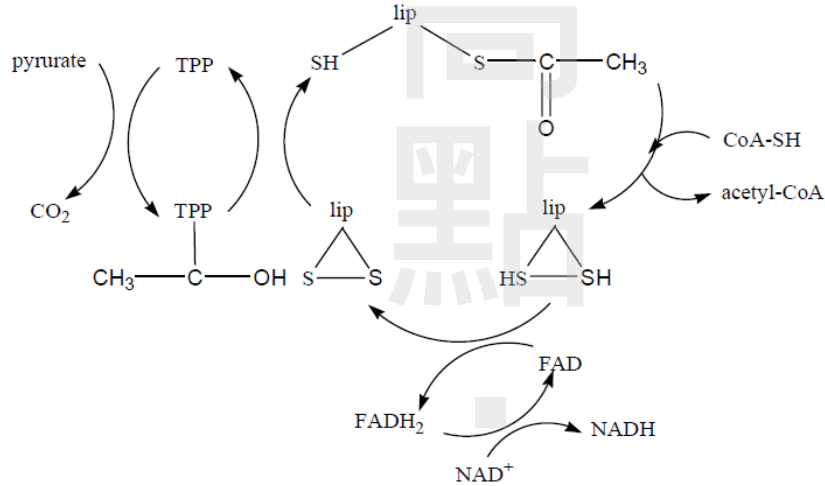
2. 該 enzyme complex 組成

- (1) pyruvate dehydrogenase or pyruvate decarboxylase
- (2) dihydrolipoyl transacetylase
- (3) dihydrolipoyl dehydrogenase

3. 涉及反應的輔因子為

- (1) thiamine pyrophosphate (from thiamin, Vit B1)
- (2) lipoic acid or lipoamide
- (3) NAD<sup>+</sup> (from niacin)
- (4) FAD (from riboflavin)
- (5) coenzyme A (from pantothenic acid)

4. reaction



【版權所有，重製必究！】