

《生理學與生物化學》

甲、申論題部分：請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答，於本試題上作答者，不予計分。

乙、測驗題部分：

(一)本試題為單一選擇題，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。

- (B) 1 下列敘述growth hormone (GH) 異常之疾病，何者正確？
(A) Cretinism (呆小症) 是於childhood時發生GH hyposecretion
(B) Dwarfism (侏儒症) 是於childhood時發生GH hyposecretion
(C) Giantism (巨人症) 是於childhood時發生GH hyposecretion
(D) Acromegaly (肢端肥大症) 是於adulthood時發生GH hyposecretion
- (C) 2 血糖的調控，下列敘述何者錯誤？
(A) Alpha cells分泌升血糖素 (glucagon)，以增高血糖濃度
(B) Beta cells分泌胰島素 (insulin) 以降低血糖濃度
(C) Glucagon會抑制脂肪分解 (lipolysis)
(D) Insulin會引發葡萄糖進入脂肪組織與肝臟
- (A) 3 在抗利尿激素 (ADH) 大量分泌之情況下，下列何處腎小管之水分重吸收百分比最高？
(A) 近側腎曲小管
(B) 亨利氏環的下行支
(C) 亨利氏環的上行支
(D) 集尿管
- (C) 4 下列那一個邊緣系統 (limbic system) 的核區是負責引發害怕及逃避的行為 (fear & avoidance) ？
(A) 下視丘 (hypothalamus)
(B) 海馬體 (hippocampus)
(C) 杏仁核 (amygdala)
(D) 殼核 (putamen)
- (D) 5 下列何者會分泌表面作用劑 (surfactant) 以降低肺泡的內聚力？
(A) Alveolar macrophage
(B) Type I alveoli
(C) Vagus nerve

(D) Type II alveoli

(B) 6 有關氣胸 (pneumothorax)，下列何者正確？

(A) 肺會腫大

(B) 肺泡會塌陷

(C) 為阻塞性肺病 (obstructive lung disease)

(D) 因為缺乏 surfactant 所致

(C) 7 下列有關體內各位置的 PO_2 和 PCO_2 ，何者錯誤？

(A) 細胞裡的 PO_2 通常小於臨近的 capillary PO_2

(B) 肺泡的 PO_2 通常大於臨近的 capillary PO_2

(C) 肺泡的 PCO_2 通常大於臨近的 capillary PCO_2

(D) 動脈 PO_2 大於靜脈 PO_2

(D) 8 下列何種心肌組織的傳導速率最快？

(A) 竇房結 (SA node)

(B) 房室束 (AV bundle)

(C) 房室結 (AV node)

(D) 普金氏纖維 (Purkinje fibers)

(B) 9 在生理範圍內增加感壓接受器 (baroreceptor) 部位之壓力，則全身心跳及血壓變化為：

(A) 心跳變快，血壓上升

(B) 心跳變慢，血壓下降

(C) 心跳變快，血壓下降

(D) 心跳與血壓皆不變，惟血管舒張

(A) 10 胃結腸反射 (gastrocolic reflex) 的結果是：

(A) 提高結腸的活動力

(B) 提高胃的活動力

(C) 提高小腸的活動力

(D) 降低結腸的活動力

(B) 11 先喝牛奶再喝酒可避免酒醉，是因為：

(A) 牛奶含蛋白質，促進酒精代謝

(B) 牛奶中含脂肪及蛋白質，抑制胃的排空

(C) 牛奶含 Ca^{++} ，與酒精形成複合物妨礙吸收

(D) 促進胃酸分泌，使酒精變性

(D) 12 缺乏下列那一種消化液，最易引起腹瀉現象？

(A) 胃液

(B) 膽汁

(C) 胰液

【版權所有，重製必究！】

(D)腸液

(ABCD) 13 下列那項，無需從消化的路徑被吸收而可直接進入血液？

(A)單酸甘油酯 (monoglyceride) 和游離脂肪酸 (free fatty acid)

(B)葡萄糖

(C)胺基酸

(D)酒精

(B) 14 胰蛋白酶原 (trypsinogen) 為胰臟所分泌的一種非活性酵素，必須經過下列何者之作用後才具有活性？

(A)鹽酸 (HCl)

(B)腸激素 (enterokinase)

(C)腸促胰激素 (secretin)

(D)膽囊收縮素 (cholecystokinin)

(C) 15 中樞神經系統的體重控制中樞位於：

(A)前額葉皮質

(B)視丘

(C)下視丘

(D)延腦

(A) 16 腎上腺素受體活化所引發的脂質代謝，最主要是透過何種二次信號物 (second messenger) ？

(A)cAMP

(B)cGMP

(C)Nitric oxide

(D)Inositol 1,4,5-triphosphate (IP3)

(C) 17 阻塞性中風所使用的血管疏通藥物t-PA (tissue plasminogen activator)，作用機制為：

(A)阻斷血塊形成

(B)螯合鈣離子

(C)溶解fibrin

(D)血管擴張

(D) 18 下列何種維生素的缺乏會導致不易凝血？

(A)Vitamin A

(B)Vitamin B

(C)Vitamin C

(D)Vitamin K

(A) 19 下列何種骨骼肌的收縮最容易發生疲勞 (fatigue) 現象？

(A)快糖解肌 (fast glycolytic fiber)

- (B)慢糖解肌 (slow glycolytic fiber)
(C)快氧化肌 (fast oxidative fiber)
(D)慢氧化肌 (slow oxidative fiber)
- (B) 20 Vitamin D 造成血鈣增加的主要作用位置是：
(A)肝臟
(B)小腸
(C)骨骼
(D)腎臟
- (D) 21 甲殼素 (chitin) 的構造是下列那一個化合物的同質聚合物 (homopolymer) ?
(A) α -D-葡萄糖胺 (α -D-glucosamine)
(B)N-乙醯- α -D-葡萄糖胺 (N-acetyl- α -D-glucosamine)
(C) β -D-葡萄糖胺 (β -D-glucosamine)
(D)N-乙醯- β -D-葡萄糖胺 (N-acetyl- β -D-glucosamine)
- (B) 22 下列含血基質 (heme group) 的蛋白質是：
(A)胰蛋白酶 (trypsin)
(B)肌紅素 (myoglobin)
(C)免疫球蛋白 (immunoglobulin)
(D)膠原蛋白 (collagen)
- (D) 23 下列化合物含有糖分子的是：
(A)胸腺嘧啶 (thymine)
(B)尿嘧啶 (uracil)
(C)鳥糞嘌呤 (guanine)
(D)腺核苷 (adenosine)
- (C) 24 糖解 (glycolysis) 反應中，進行第一個受質層次之磷酸化作用 (substrate-level phosphorylation) 的酵素是：
(A)六碳糖激酶 (hexokinase)
(B)葡萄糖激酶 (glucokinase)
(C)磷酸甘油酸激酶 (phosphoglycerate kinase)
(D)丙酮酸激酶 (pyruvate kinase)
- (D) 25 麩胺酸 (glutamate) 經轉胺 (transamination) 反應產生：
(A)戊二酸鹽 (glutarate)
(B)麩胱胺酸 (glutathione)
(C)草醋酸 (oxaloacetate)
(D) α -酮基-戊二酸鹽 (α -ketoglutarate)
- (C) 26 下列那一個酵素異常會導致Lesch-Nyhan syndrome ?

- (A) Xanthine oxidase
(B) Uricate oxidase
(C) Hypoxanthine-guanine phosphoribosyltransferase (HGPRT)
(D) Phenylalanine hydroxylase
- (B) 27 有關脂肪酸的 β -氧化作用 (β -oxidation) :
(A) 此反應在細胞液 (cytosol) 進行
(B) 反應過程中需要肉鹼 (carnitine) 的參與
(C) 不能氧化奇數碳 (odd number of carbon atoms) 的脂肪酸
(D) 可產生 NADPH
- (A) 28 血漿中的游離脂肪酸 (free fatty acid) 與下列何者結合 ?
(A) 白蛋白 (albumin)
(B) 球蛋白 (globulin)
(C) 葡萄糖 (glucose)
(D) 膽固醇 (cholesterol)
- (B) 29 在真核細胞內，可利用氨 (NH_3) 當做受質的酵素是 :
(A) Asparagine synthetase
(B) Glutamate dehydrogenase
(C) Aspartase
(D) Methionine synthase
- (A) 30 下列參與尿素循環 (urea cycle) 的胺基酸是 :
(A) 精胺酸 (arginine)
(B) 麩醯胺酸 (glutamine)
(C) 甲硫胺酸 (methionine)
(D) 苯丙胺酸 (phenylalanine)
- (B) 31 Methotrexate 是一抗癌藥物，因其構造類似於 :
(A) 胸腺嘧啶 (thymine)
(B) 葉酸 (folate)
(C) 甲硫胺酸 (methionine)
(D) 組胺酸 (histidine)
- (C) 32 霍亂毒素 (cholera toxin) :
(A) 可以水解細胞膜上的磷脂類 (phospholipids)
(B) 使 Gi protein 進行 ADP-ribosylation
(C) 增加小腸的 cAMP
(D) 抑制前列腺素 (prostaglandin) 的合成
- (B) 33 下列何者被廣泛的應用於抑制真核及原核細胞的 RNA 的合成 ?

- (A)盤尼西林 (penicillin)
(B)放線菌素 (actinomycin D)
(C) α -菌菇毒素 (α -amanitin)
(D)別嘌呤醇 (allopurinol)
- (A) 34 有關protein kinase C的敘述，下列何者正確？
(A)此酵素的活性需要鈣離子
(B)是一存在於粒線體的酵素
(C)Phorbol esters 抑制此酵素的活性
(D)1,2-Diacylglycerol抑制此酵素的活性
- (B) 35 下列那一個胺基酸代謝異常可導致白化病症 (albinism) ？
(A)白胺酸 (leucine)
(B)酪胺酸 (tyrosine)
(C)組胺酸 (histidine)
(D)絲胺酸 (serine)
- (D) 36 von Gierke's disease的病人肝細胞缺乏glucose 6-phosphatase，所以導致：
(A)高血糖
(B)低血脂
(C)低尿酸血症
(D)肝臟中的肝醣堆積
- (B) 37 經連續數日的飢餓後，此時：
(A)肝臟中的肝醣會大量分解
(B)肝臟製造大量的酮體
(C)骨骼肌的蛋白質分解被抑制
(D)胰臟分泌大量胰島素
- (D) 38 Glucagon和epinephrine相似處是二者均：
(A)可降低血糖
(B)由胰臟的 α -cell分泌
(C)是一種peptide hormone
(D)可增加細胞的cAMP
- (C) 39 若一雙股DNA的腺嘌呤 (adenine) 佔總鹼基含量的15%，則胞嘧啶 (cytosine) 含量是：
(A)15%
(B)25%
(C)35%
(D)45%
- (D) 40 Nitric oxide (NO) 是下列那一個胺基酸的代謝產物？
- 【版權所有，重製必究！】

- (A)丙胺酸 (alanine)
- (B)天門冬胺酸 (aspartate)
- (C)天門冬醯胺 (asparagine)
- (D)精胺酸 (arginine)

高
點
·
建
國

【版權所有，重製必究！】

《生理學與生化學》

試題評論

生理學部份，此次命題相當的生活化且貼近營養系同學的專長，所以作答起來應能得心應手，只是要特別注意第 2 題，不要誤認壓力會造成胃酸分泌增加是由於活化壁細胞的活性，這是在題目上同學會容易落入的陷阱，由於本次考題不像上次考題艱難，顯得相當平易近人，一般考生皆可應付，但仍可從答題的書寫內容分辨出考生的程度。

綜合來說，此次的申論題並不困難，但鑑別度極佳，因此建議未來考生，除了較難題目要融會貫通外，較簡單的題目也必須留意，並搭配上課重點，方能掌握考試的趨勢與方向。

生化學部分題目難易適中。就問答題而言，如涉及 ATP 的維生素及 phytosterol，皆在課堂上講述過，同學可輕鬆作答。

一、糖尿病患者運動時應如何注意？請以中等度以下之適當運動及激烈過度運動，對身體所產生之影響加以說明。(15 分)

【解】

多數糖尿病患者的死亡及罹病都與心血管疾病有關，因此在運動前的計畫與評估是不可忽略的，以下針對中等以下之適當運動與激烈過度運動所造成身體的影響，分述如下：

(一)中等以下之適當運動：

- (1)促進身體細胞利用葡萄糖，包括醣解作用的加快，產生更多的能量以及促進肝醣的分解減緩肝醣不正常的大量堆積。
 - (2)促進胰島素接受體對胰島素的敏感性，減低對胰島素的需求量及減少降血糖用藥之劑量，減少藥物本身的副作用。
 - (3)促進腦中 Endorphin 的分泌，降低因血糖的異常造成中樞 CRF 分泌亢進所造成的壓力反應。
- 因此中等以下之適當運動能增加肌肉使用氧氣，至於有效的運動：
- (a)最好能每天或每隔一天運動一次，每週至少三次，以期達到降血糖的效果。
 - (b)每次運動應包括暖身(五至十分鐘)、運動(二十至六十分鐘)、緩和(五至十分鐘)三步驟。

(二)激烈過度運動：

- (1)容易造成血糖利用率太高，且完全被肌肉細胞所消耗，中樞神經細胞更無法獲取葡萄糖當作能量來源。
 - (2)因糖尿病患者常伴隨動脈粥狀硬化，因此激烈運動會造成血壓急速上升，心臟工作量增加，容易促使糖尿病患者產生高血壓、休克甚至出現急性心肌梗塞的症狀。
- 因此激烈的過度運動對糖尿病患者應該要完全避免。

二、心理壓力(stress)對身體之反應作用為何？試以 stress 促使胃潰瘍發生之機轉加以說明。(10 分)

【解】

(一)當壓力出現時，身體為了產生防禦機制會啟動神經內分泌機轉來應付緊急的狀態：

- (1)下視丘釋放 CRH 促進腦下腺分泌 ACTH，一方面 ACTH 可促進中樞學習記憶且可調節痛覺，此外也促進腎上腺皮質釋放大量的 Cortisol，增加血糖、胺基酸、脂肪酸以增加代謝組織所需的能量。
- (2)促進 Renin-Angiotensin-Aldosterone system，協助維持血壓，使血壓心跳增加。
- (3)促進腎上腺髓質分泌腎上腺素，增強交感神經系統面對緊急狀況準備，並有效利用身體能量。

【版權所有，重製必究！】

(二) stress 會造成胃酸分泌增加及胃黏膜分泌減少，機轉說明如下：

- (1) 因壓力會造成免疫力下降，造成幽門螺旋桿菌可以快速進行複製，感染胃黏膜細胞造成發炎。
- (2) 因腎上腺素分泌增加造成胃部血流量降低，造成胃酸不斷累積，及產生大量的自由基破壞胃黏膜細胞。
- (3) 前列腺素分泌的下降，造成前列腺素無法有效抑制胃的壁細胞分泌氫離子的活性。

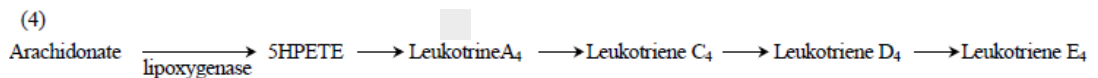
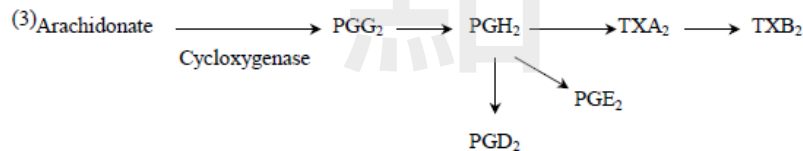
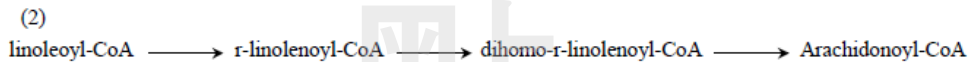
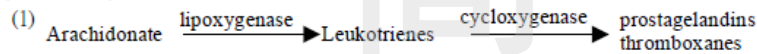
因此綜合上述原因，stress 會造成胃潰瘍的現象。

三、(一) 分別簡述 ω -3 與 ω -6 脂肪酸如何形成前列腺素(prostaglandins)、血栓素(thromboxanes)，及白三烯素(leukotrienes)。(6 分)

(二) 比較 ω -3 與 ω -6 脂肪酸所形成之前列腺素、血栓素，及白三烯素對生理調節之影響。(4 分)

【解】

(一) ω -3 與 ω -6 脂肪酸形成前列腺素(prostaglandins)、血栓素(thromboxanes)，及白三烯素(leukotrienes)：



(二) 人體內有兩種必需脂肪酸： ω -3(Omega-3)與 ω -6(Omega-6)系列多元不飽和脂肪酸。所謂必需脂肪酸，是指在體內無法合成，而必須自食物中攝取而來。

1. ω -3 的脂肪酸：如 EPA、DHA 等，會抑制 DGLA 轉化成花生四烯酸(AA)，使體內花生四烯酸的含量減低；同時它也會抑制花生四烯酸(AA)代謝為前列腺素(PGE₂、PGF₂ α)、血栓素(thromboxanes)及白三烯素(leukotrienes)，減少發炎前驅物質的生成。

2. ω -6 的脂肪酸：扮演促發炎與抗發炎的雙重角色。 ω -6 脂肪酸中的 GLA、DGLA 具有抗發炎的作用，經過人體生理轉換後，會轉變為所謂「好的前列腺素」prostaglandin E₁ (PGE₁)。PGE₁ 能調節免疫系統的成熟與分化，降低造成過敏反應的免疫細胞(Th₂)的產生。同時，PGE₁ 能減少前列腺素(PGE₂、PGF₂ α)及白血球間素(leukotrienes)的產生，進而緩解各種因 PGE₂ 等發炎前驅物質所引發的過敏發炎以及氣管收縮等症狀。

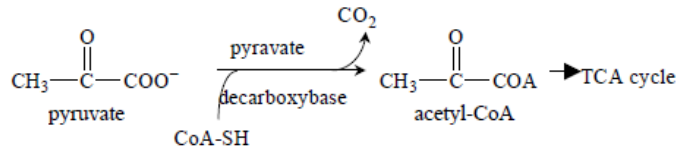
至於 ω -6 脂肪酸中的花生四烯酸(AA)，則具有促進發炎的作用。因此適當的攝取 ω -6 和 ω -3 脂肪酸，並保持適宜的 ω -6/ ω -3 比率，才可發揮其抗發炎的生理作用。一旦體內 ω -6 脂肪酸太高， ω -6 和 ω -3 處於失衡狀態，則 ω -3 脂肪酸無法有效抑制花生四烯酸(AA)的產生，那麼反而走向促進發炎的作用。

【版權所有，重製必究！】

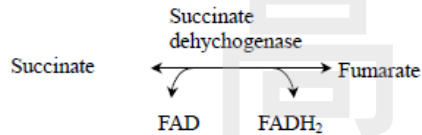
四、說明何種維生素會參與 ATP 合成，並分別簡述其參與之生化過程。(6 分)

【解】

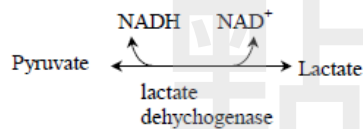
1. Vit B₁ (Thiamin): 促進糖中間物丙酮酸 (pyruvate) 的 oxidative decarboxylation 成為乙酰 CoA (acetyl-CoA), 進入 TCA cycle



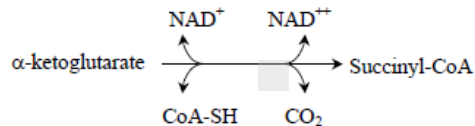
2. Riboflavin (Vit B₂): 參與 TCA cycle 中 Succinate dehydrogenase 之輔因子



3. Niacin: 參與 Glycolysis (糖解作用) 中, lactate 生成之輔因子



4. Pantothenic acid (Coenzyme A): 作為 coenzyme A 之一部份, 為生成 TCA cycle 中的 acetyl-CoA 與 Succinyl-CoA



五、解釋名詞: (9 分)

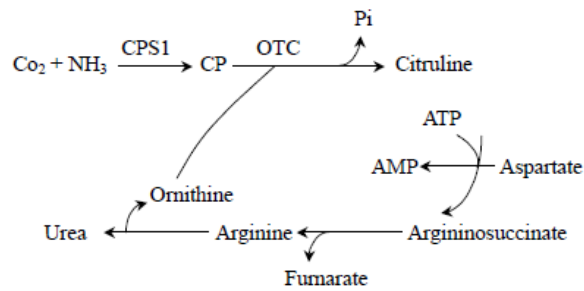
(一) urea cycle (二) Phytosterol (三) SOS response

【解】

(一) Urea cycle:

- 發生在 liver
- 於 Mito matrix 及 cytosol
- Urea C atom ← CO₂
N atom ← NH₃
- 功能: 將 NH₃ 轉變為毒性較小的 urea
- 路徑:

【版權所有，重製必究！】



(二)Phytosterol

1. plant sterols 及 plant stanols 合稱 phytosterols。
2. 結構類似 cholesterol
3. 在人體量極低，因極難被吸收
4. 功能：
 - (a) 阻斷日常 cholesterol 吸收而降低 cholesterol 量
 - (b) 降低前列腺肥大
 - (c) 控制血糖
 - (d) 降低發炎反應
 - (e) 改善自體免疫疾病 (ex: rheumatoid arthritis & lupus)
 - (f) 避免心血管疾病

(三)SOS response

1. E. coli 的 repair system。
2. 平時 DNA 不受傷，SOS repair 相關的 gene 不表現，這是因受 Lex A 的壓制。
3. 而 DNA 受傷，則 RecA 形成，導致 Lex A 遭水解而使得 SOS repair 相關 gene 表現，開始進行 SOS repair。
4. Lex A 為 202 個 residues。
5. RecA 結合至單股 DNA 而活化，當 DNA 受傷極大，會使得 ssDNA 結合至 RecA 以刺激 LexA 水解。
6. 而 DNA 受傷移除，RecA 停止 LexA autoproteolysis，新合成的 LexA 再度作為 repressor 使 cell 回復正常。

【版權所有，重製必究！】