

《生理學與生物化學》

試題評析

生理學

第一題答案在營養師講義第 5-11 頁、5-13 頁、7-26 頁的內容。題目出得很好，屬於混合型考題。完全命中！

第二題答案在營養師講義第 6-25 頁的表格。完全命中！

生物化學

1. 本次營養師高考生化試題部份非常適應營養師的學成素養，考得都是大考題。

2. (三)(四)(五)三題生化部份，相信每個考生皆會作答，但本班會員會答得更好。

3. 其中肝糖代謝，糖質新生①的酵素作用【命中】；②Vit C 的羧化作用【命中】；③「脂肪肝」更是上課強調必考重點，總複習再次強調。

總而言之，本班學員本次可高興而充滿歡喜且自信的離開考場。

一、請回答下列各問題：

(一)請說明紅血球(red blood cells)破裂釋出之血基質 (heme)，在人體內的代謝途徑。(9 分)

(二)部分血基質代謝產物濃度過高時，會造成人體黃疸 (jaundice) 現象，請寫出至少三種可能造成黃疸現象的原因。(6 分)

解：

(一)血基質 (heme)：血基質氧化酶 heme oxygenase 可以打開血基質的封閉環而釋放出鐵，一氧化碳和膽綠素 (biliverdin)。

①鐵 (4 iron; Fe^{++})：重新吸收利用。3mg/dl in plasma \Rightarrow 入血液回肝 (鐵庫) 儲存或再循環入骨髓以製造 RBC

②一氧化碳：由肺排出

③紫質 (porphyrin)：形成中間產物膽綠素 (biliverdin)，膽綠素可以經由膽綠素還原酶的作用形成膽紅素 (bilirubin)。

↓

脂溶性 (未結合型、間接型) 膽紅素

↓

在血液中與白蛋白 (Albumin) 結合攜帶至

↓

肝臟

↓

水溶性 (結合型、直接型) 膽紅素

腸肝循環

隨膽汁釋放

↓

迴腸回收膽鹽

糞膽素原由大便排泄，尿膽素原由小便排泄

(二)黃疸原因。

- ① 新生兒黃疸：紅血球溶血破裂，釋出血基質 (heme) 的紫質成分，形成中間產物膽綠素，再形成膽紅素 (bilirubin) 造成黃疸
- ② 肝炎膽道阻塞性黃疸：膽汁成分之一就有膽紅素 (bilirubin)，若膽道阻塞而使膽紅素 (bilirubin) 排不出去，就會造成黃疸
- ③ 溶血型貧血的病人常有黃疸現象，是因為膽紅素 (bilirubin) 在組織間液所致

二、請分別舉例說明引發代謝性酸中毒 (metabolic acidosis) 與代謝性鹼中毒 (metabolic alkalosis) 的原因。(10 分)

解：

狀況	動脈血漿			原因
	pH	HCO ₃ ⁻ (meq/L)	Pco ₂ (mm Hg)	
代謝性酸中毒 (metabolic acidosis)	7.28	18.1	40	攝入NH ₄ Cl，腎衰竭。
	6.96	5.0	23	糖尿病酸中毒，腹瀉。
代謝性鹼中毒 (metabolic alkalosis)	7.50	30.1	40	攝入NaHCO ₃ ，高留鹽激素血症
	7.56	49.8	58	長期嘔吐(vomiting)

◎造成代謝性酸中毒(metabolic acidosis)的原因：腎衰竭、糖尿病的酮酸中毒、腹瀉。

◎造成代謝性鹼中毒(metabolic alkalosis)的原因：高留鹽激素血症、嘔吐。

1. 腎衰竭：腎臟代表代謝性，功能為排酸，故腎衰竭了就排不掉酸，造成代謝性酸中毒。
2. 糖尿病的酸中毒：糖尿病的酸中毒是酮酸中毒，酮酸是脂肪分解而來的代謝性酸，故造成代謝性酸中毒。
3. 腹瀉：屬於代謝性，瀉出鹼性大腸液，身體缺鹼了，故造成代謝性酸中毒。
4. 高留鹽激素血症：留鹽激素功能為留鹼排酸，若是高留鹽激素血症，代表留住太多鹼，故造成代謝性鹼中毒。
5. 嘔吐：屬於代謝性，吐出太多胃酸，身體酸失去了，故造成代謝性鹼中毒。

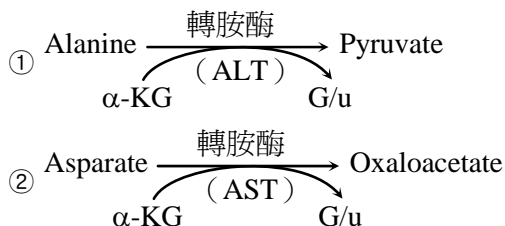
三、請分別說明下列酵素參與血糖恆定的生化機制。

(一) glycogen phosphorylase (5 分)

(二) aminotransferase (5 分)

解：

- (一) glycogen phosphorylase 會將肝糖分解成 glucose 1P (在 glucan transferase 及 debranching enzyme 協助下) ,
接著 glucose 1P 再轉變成 glucose 6P 再由平滑型內質網的 glucose 6 phosphatase 移去 Pi 而形成 glucose 供細胞利用。
- (二) aminotransferase

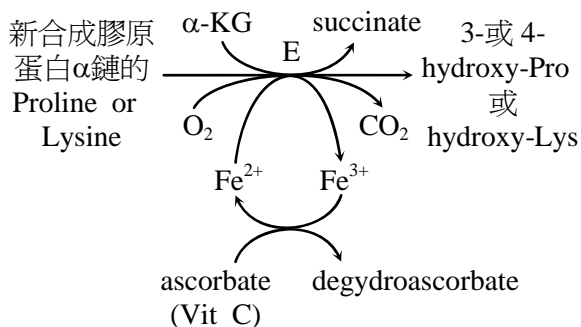


蛋白質分解得到的胺基酸 (Ala, Asp) 經轉胺反應得到 Pyr 及 OAA, 故二者皆是成糖性胺基酸。

- 四、請以生化反應說明 ascorbic acid、collagen 與 scurvy 三者間之關係。(9 分)

解：

- (一) Vit C 參與羥化反應 (hydroxylation) 。
- (二) 在膠原蛋白合成後, Vit C dependent hydroxylation 是在轉譯後進行的。
- (三) 上述反應是使膠原蛋白聚集成三股螺旋以及形成交聯 (cross-linking) 所需。
- (四) 反應式為：

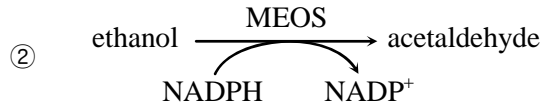
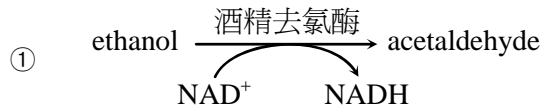


- (五) E 為 3-或 4-prolyl hydroxylase 及 lysyl hydroxylase 。
- (六) 故 Vit C 缺乏, 膠原蛋白無法健全合成, 而產生 scurvy (壞血病)。

五、請說明長期攝入酒精導致肝臟堆積脂肪的生化機制。(6分)

解：

(一)長期攝入酒精，酒精藉由下列機制代謝：



(二)故一旦長期攝入酒精使得 $\frac{\text{NADH}}{\text{NAD}^+}$ ↑，過多的NADH會與來自其它受質(包括脂肪酸)的還原當量競爭進入呼吸鏈。

(三)於是脂肪酸氧化↓，且增加脂肪酸酯化形成三醯甘油，導致脂肪肝形成。

(四)且acetaldehyde再藉aldehyde dehydrogenase氧化成acetate，又會使NADH ↑，於是使 pyruvate → Lactate ↑ 導致高乳酸血症(hyperlacticacidemia)而使得尿酸排泄↓，導致痛風。