

## 106年第二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：營養學

考試時間：2 小時

※注意：禁止使用電子計算器。

林子豪老師 主解

申論題部分：(50 分)

一、某人吃下一塊乳酪披薩 (cheese pizza) 後，消化道中有那些主要酵素共同參與分解，方可使其中的巨量營養素被人體吸收，請依巨量營養素分類，分別詳述這些酵素名稱、來源、作用位置及作用。(15分)

### 【擬答】

#### 1. 醣類：

- (1) 口腔：舌下腺唾液澱粉酶，水解多醣澱粉 $\alpha(1\rightarrow4)$ 結構，轉變為麥芽糊精或較短的澱粉多醣；進一步水解麥芽糊精及較短多醣為雙醣(麥芽糖)。
- (2) 小腸(十二指腸)細胞分泌腸澱粉酶將寡醣作用為雙醣(麥芽糖、蔗糖或乳糖等)，此處亦有胰澱粉酶，將為作用完全之澱粉、糊精進一步作用為雙醣。小腸刷狀緣具有雙醣酶，可分解麥芽糖、果糖、乳糖為單糖吸收。

#### 2. 脂肪：

- (1) 胃：胃部有胃脂解酶，能初步分解食糜中的三酸甘油酯，但作用不完全。
- (2) 十二指腸：膽汁進行乳化作用，協助此處酵素作用。胰臟分泌之脂解酶、膽固醇脂解酶、磷脂酶亦於此進行作用，分解三酸甘油酯、膽固醇酯及磷脂質之酯鍵，為二酸、單酸甘油酯、甘油、游離脂肪酸、膽固醇、磷酸基團等。而後以微膠粒吸收進入腸細胞。

#### 3. 蛋白質：

- (1) 胃：蛋白質進入胃部，胃酸活化胃蛋白酶元成胃蛋白酶，初步水解胜肽鍵，產生peptone, proteose, 及剩餘 polypeptide。
- (2) 十二指腸：當胃部初步分解的蛋白質產物進入到十二指腸，促使胰臟腺細胞(acinar cell)分泌胰蛋白酶元(trypsinogen)、小腸黏膜細胞分泌腸肽酶(enteropeptidase)。Trypsinogen 受到 enteropeptidase 作用活化為 trypsin(本身又可活化 trypsinogen)；trypsin 亦可以活化其他酶元如 chymotrypsinogen、proelastase, procarboxypeptidase。

(3) 蛋白質進一步受酵素分解：

#專一性部分(內切酶)：

Trypsin → 分解 C 端為 Arg 或 Lys 的胜肽。

Chymotrypsin → 分解 C 端為芳香族(aromatic)胺基酸的胜肽。

Elastase 分解 C 端為脂肪族(aliphatic)(中性)胺基酸的胜肽。

#非專一性部分(外切酶)：

Carboxypeptidase B 分解出鹼性胺基酸、A 則分解中性胺基酸等。

◎兩者都有可能僅切出小胜肽。

之後以胺基酸~三胜肽的形式吸收。

講義命中情形：相似度 100%

詳見營養學講義第(一)回 7, 33, 55 頁。

二、請詳細說明人體從消化道吸收維生素B12的過程。(10分)

**【擬答】**

- 食物型態的維生素 B12 於口腔由 R protein 結合，進入小腸因環境偏鹼而解離，胃壁細胞會分泌內在因子蛋白再由內在因子 (Intrinsic factor, IF)，於小腸與 B12 結合並藉由 IF 辨識 cubilin 吸收進入腸細胞。
- 進入腸細胞後 IF 再度解離，B12 進入血液後由 transcobalamin (I、II、III) 運送，而後在肝臟中進行不同 B12 的活化態轉換。
- 肝臟可儲存足夠的 B12 (3 ~5 mg)，並可經腸肝循環回收 (65 ~ 75%)，供數年使用。
- 由膽汁排出之 B12 會經由腸道排泄出去，亦有少量 B12 可由尿液排出。

◎ 影響 B12 的因子

- (1) 缺乏 R protein、胰蛋白酶或內在因子。
- (2) 迴腸中 IF-B12 complex 與 cubilin 的結合有問題。
- (3) 胃部及腸道切除手術。
- (4) 小腸細菌過度生長。
- (5) 條蟲寄生。
- (6) 服用抑制胃酸分泌之藥物，或低(無)胃酸症。
- (7) 胃腸功能差導致吸收不良。
- (8) 萎縮性胃炎導致消化酵素分泌低下。

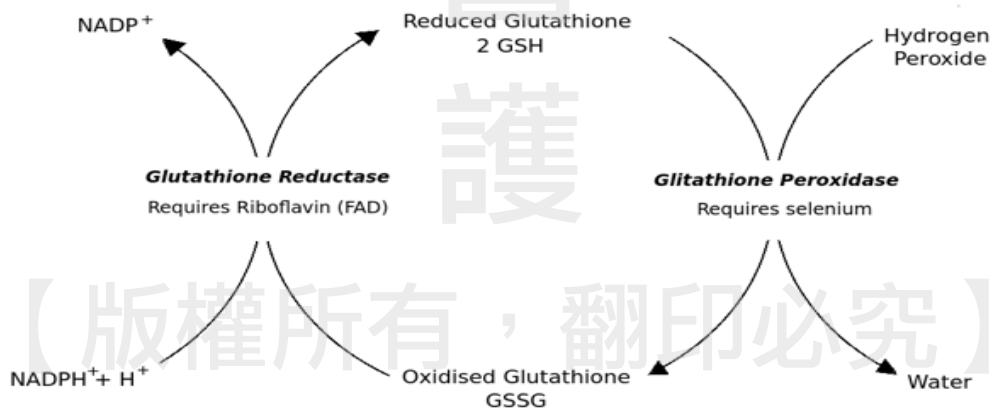
**講義命中情形：相似度 100%**

詳見營養學講義第(一)回 103-104 頁。

三、請說明補充足量的硒 (Selenium) 為何可間接節省維生素E的消耗。(10分)

**【擬答】**

硒為麩胱甘肽過氧化酶(glutathione peroxidase, GPX)之輔因子：麩胱甘肽(Glutathione, G-SH)與強氧化劑 $H_2O_2$ 經GPX可被代謝成氧化型麩胱甘肽(G-S-S-G)及 $H_2O$ ，再經由glutathione reductase將GSSG還原成GSH，便可再次清除 $H_2O_2$ ，便可降低氧



藉由補充足夠的硒，G S S G 還原成 GSH 的反應旺盛，可減少維生素 C 和 E 的伴隨消耗。

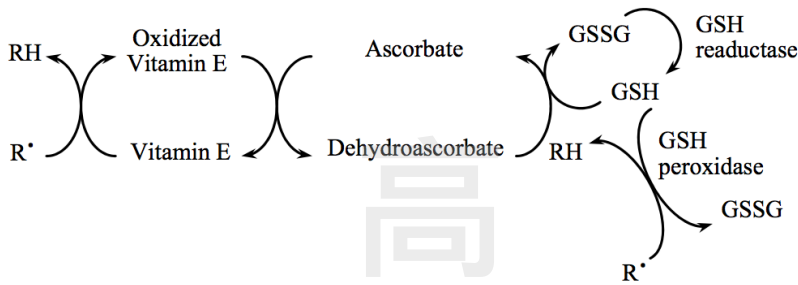


圖12-7 維生素 E 與抗氧化系統

講義命中情形：相似度 90%

詳見營養學講義第(一)回 145 頁。

四、請述試下列名詞之意涵：(每小題5分，共15分)

- (一) 飢餓素 (ghrelin)
- (二) 脂質合成作用 (lipogenesis)
- (三) 必需脂肪酸 (essential fatty acids)

### 【擬答】

- 一、飢餓素：為消化道(多見胃)分泌並作用於下視丘受體的激素，具有促進食慾的功能。為不空乏時分泌上升，飽滿時下降，分泌狀況亦具有生理時鐘之節律。
- 二、脂質合成作用：當能量充足且反應物足夠時，如:acetyl-CoA堆積，ATP、NAD(P)H充足時，會促進脂質合成，活化 acetyl-CoA+CO<sub>2</sub>→malonyl-CoA 作用，並進一步合成更長的長鏈脂肪酸。
- 三、必需脂肪酸：指人體無法自行合成，或合成量不足以供給生理所需之脂肪酸，需要仰賴外界食物攝取方可維持正常生理功能的脂肪酸。如
  - (1) 亞麻油酸 (linoleic acid, C18:2; Δ<sup>9,12</sup>) → ω-6
  - (2) α-次亞麻油酸 (α-linolenic acid, C18:3; Δ<sup>9,12,15</sup>) → ω-3 屬之

講義命中情形：相似度 100%

詳見營養學講義第(一)回 77, 51, 59 頁。

### 營養學試題評析：

- 第一題考三大營養素的消化作用，考題不難但是內容稍多，考生須要耐著性子分類分點分場所加以敘述。三大營養素的消化吸收作用是營養學課程的基底，也是考試中最核心的部分，講義中在醣類、脂肪及蛋白質的章節中都有涵蓋到此主題，也是複習的重點。
- 第二題考維生素B12的消化吸收的課程，課程內容有針對B12作獨立的章節描述，上課中亦有使用投影片帶考生一步一步剖析其完整的釋出、結合、吸收等機制。若能進一步描述影響B12的吸收因子，更能受到主考官的青睞而得到完整分數。
- 第三題考維生素和礦物質的交互作用，算是結合生化的跨考科跨章節考題，但是也不難取分。考生須熟悉Se與GSH Reductase的關係，並且了解增加GSH之再生對於節省維生素C、E的貢獻為何，就能夠精確地回答此一題目。上課中也有特別提醒考生近年營養素的交互作用十分熱門，需要花時間多加了解。

	<p>第四題解釋名詞，除了飢餓素算是比較進階的考題，需要了解其分泌的器官及作用器官和食慾調控的關係，才能拿到完整的分數。其他像是脂質生成、必需脂肪酸都是經典營養學的考題。但綜合以上，本次申論題所有考點均在講義中，也有上課額外補充的內容，整體而言仍屬較簡單的難易度，考生需要的是耐著性子完整描述，不要因為簡單就草草答題了事，答題內容有可能會有遺珠之憾。</p>
選擇題	<p>本次選擇題蠻有鑑別度，難度區分相當不錯。經典考題如醣類之乳糖問題、多醣結構；脂肪之飽和脂肪酸營養問題、脂蛋白運送；蛋白質考題如：蛋白質營養評估、蛋白質水分調節、礦物質與蛋白質的輔酶配；體重控制與食慾調控如：熱量計算、瘦體素在食慾調控的角色、食慾調控與生理時鐘的節律性、攝食生熱效應比較、當代營養學如得舒飲食等均是相對簡單的考題。稍微進階的如鐵營養、礦物質與水分調節、維生素的功能、比較當量數、藥理應用及DRIs、礦物質毒性等，考生需要額外記憶，才能拿到高一些的分數。而在生命其營養則考得比較深一些，考孕乳婦中基因調控、母乳功能等，但青春、老年營養則顯得較為平實。有鑒於申論題考得較為簡單，選擇題自然就會加入一些新意或稍微進階一點的考題來把關整個考科。不過考生只要勤做練習複習、跟緊老師上課進度，衝高分還是具有很大的機會。</p>

# 建 國 醫 護

【版權所有，翻印必究】