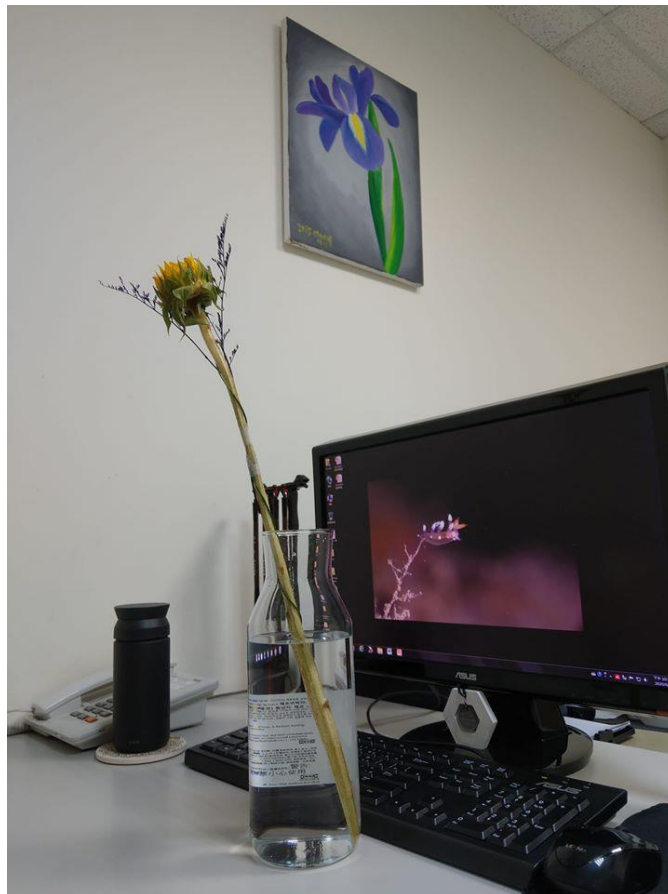


107學年度 教學優良教師頒獎及心得分享會



保健營養學系 趙文婉 副教授

2020/7/1

授課

本人在系上主要授課科目包括營養生化學、生物化學(二)、生命期營養、食物學原理、營養學概論、老人營養等課程。

而本次所挑選的科目－**營養生化學**是本人所教授課程之一，包含有整學期課程安排、課堂規定、課堂管理技巧與具體教學事項。

趙文婉1071~1072學期教學評量結果

學年期	教師姓名	課號	班次	課名	平均數	標準差	開課單位	聘任系所	填答人數	修課人數	填答率	教師職等	專兼任	合授備註
1071	趙文婉	B9270000002	01	營養學概論	4.20	0.80	大日保營	保健營養學系	36	46	100.00%	助理教授	專任	未合授
1071	趙文婉	B9270000030	01	食物學原理	4.30	0.69	大日保營	保健營養學系	34	48	100.00%	助理教授	專任	未合授
1071	趙文婉	B9270000056	01	營養生化學	4.20	0.73	大日保營	保健營養學系	30	45	81.08%	助理教授	專任	未合授
1071	趙文婉	B9270000129	01	飲食介入與慢性 性病	4.60	0.55	大日保營	保健營養學系	35	43	97.22%	助理教授	專任	未合授
1071	趙文婉	BTT10000876	01	性別、營養與 生活	4.30	0.78	大日通識	保健營養學系	69	110	80.23%	助理教授	專任	未合授
1072	趙文婉	B9270000057	01	生命期營養	4.60	0.66	大日保營	保健營養學系	26	46	65.00%	助理教授	專任	未合授
1072	趙文婉	B9270000103	01	老人營養	4.40	0.62	大日保營	保健營養學系	15	23	65.22%	助理教授	專任	未合授
1072	趙文婉	B9270000153	01	生物化學(二)	4.50	0.64	大日保營	保健營養學系	29	51	67.44%	助理教授	專任	未合授
1072	趙文婉	B9270000154	01	生物化學實 驗(二)	4.50	0.63	大日保營	保健營養學系	28	51	65.12%	助理教授	專任	未合授



教學設計

以**生理學、生物化學和營養學為基礎**，說明人體的營養作用，包括人體必需營養素之化學結構和性質，營養素之功用與作用機制，人體對各營養素之**消化、吸收、組織間運送分佈、同化與異化代謝、恆定調節、儲存與排泄**等分子與細胞機制，組織代謝特異性與全身組織間之整合，以及與疾病之關聯。

本課程之主要內容涵蓋：

- 1.能詳細了解營養素之功用與作用機制。
- 2.能詳細了解人體對各營養素之消化、吸收、代謝、調節。
- 3.能詳細了解營養素與疾病之關聯。
- 4.個別**營養素之生化代謝**、生化代謝過程中營養素之相互作用、荷爾蒙與細胞訊息傳遞機制。

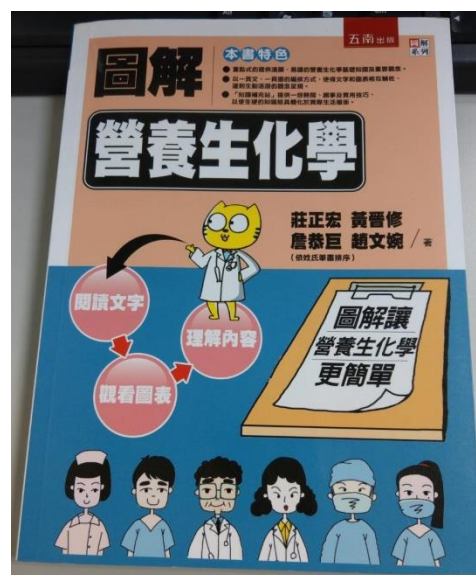
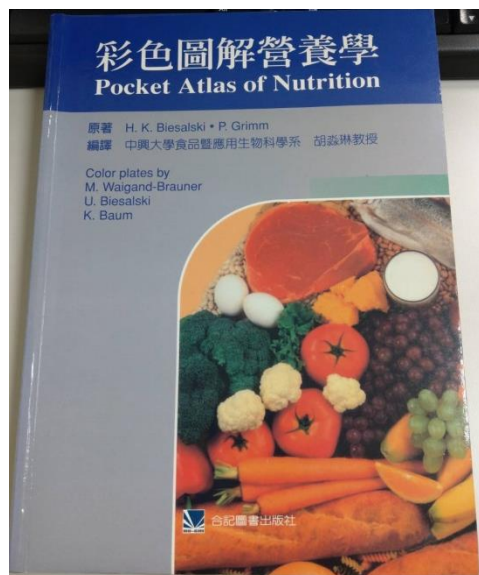
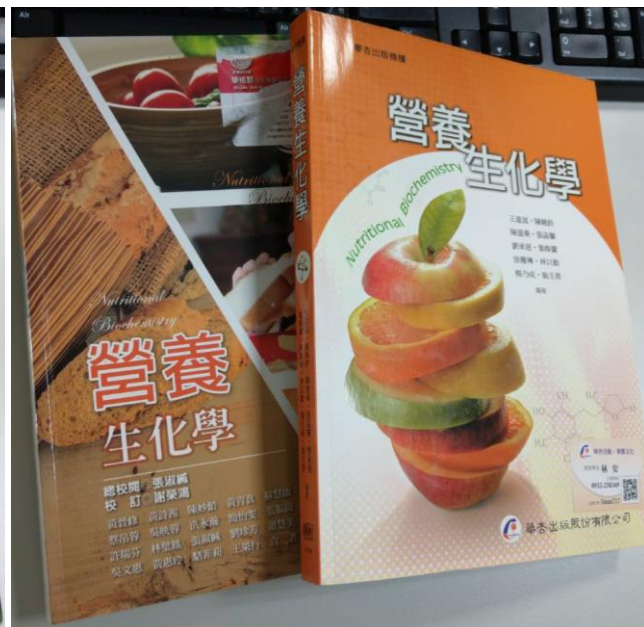
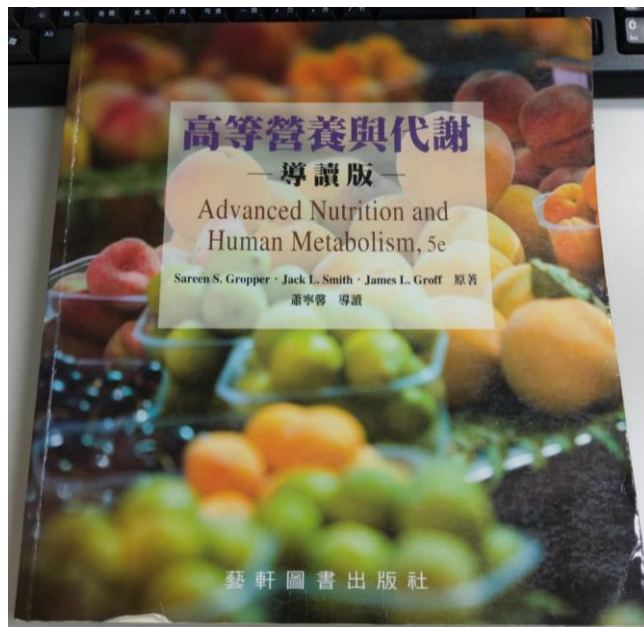
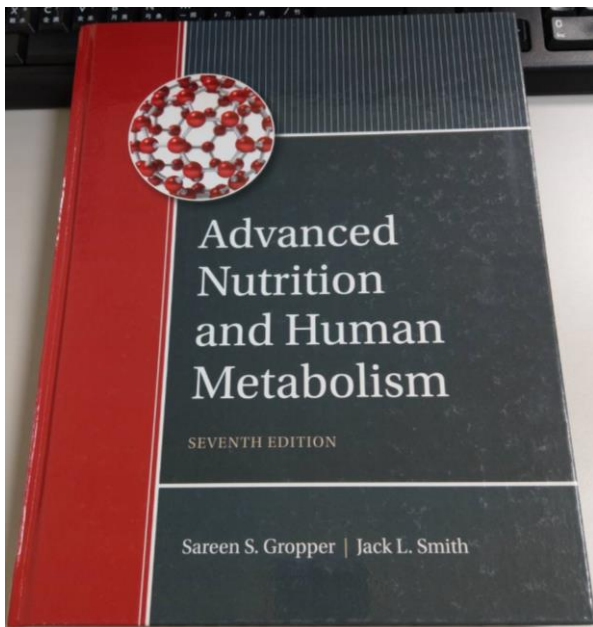
八、教學進度(Course Schedule) - 18 週次(Weeks)、課程大綱 (Syllabus)

週次 Week	內容主題 Course Topics and Contents
第一週	課程簡介/書本/評分標準
第二週	The cell: a microcosm of life
第三週	The digestive system: mechanism for nourishing the body
第四週	Carbohydrates
第五週	Fiber
第六週	Lipids 1
第七週	Lipids 2
第八週	Protein 1
第九週	期中考 (Mid-term exam)
第十週	Protein 2
第十一週	Integration and regulation of metabolism and the impact of exercise and sport
第十二週	Body composition, energy expenditure and energy balance
第十三週	The water-soluble vitamins
第十四週	The fat-soluble vitamins
第十五週	Macrominerals
第十六週	Microminerals
第十七週	Body fluid and electrolyte balance, ultratrace elements
第十八週	期末考 (Final exam)

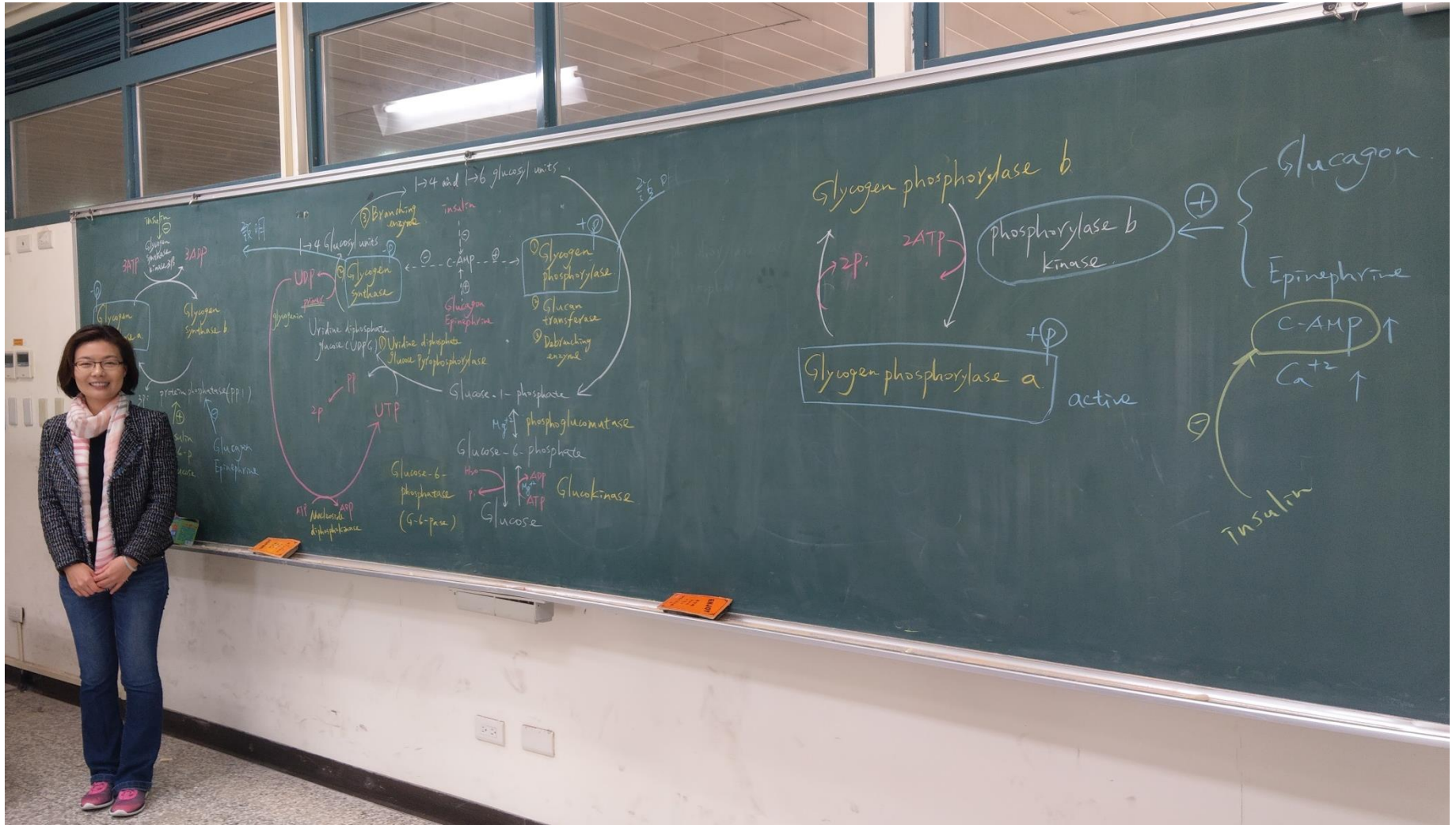
十一、評量方式

1. 期中考 30%
2. 期末考 30%
3. 學習單 (出席率) 20%
4. 每週作業 20%

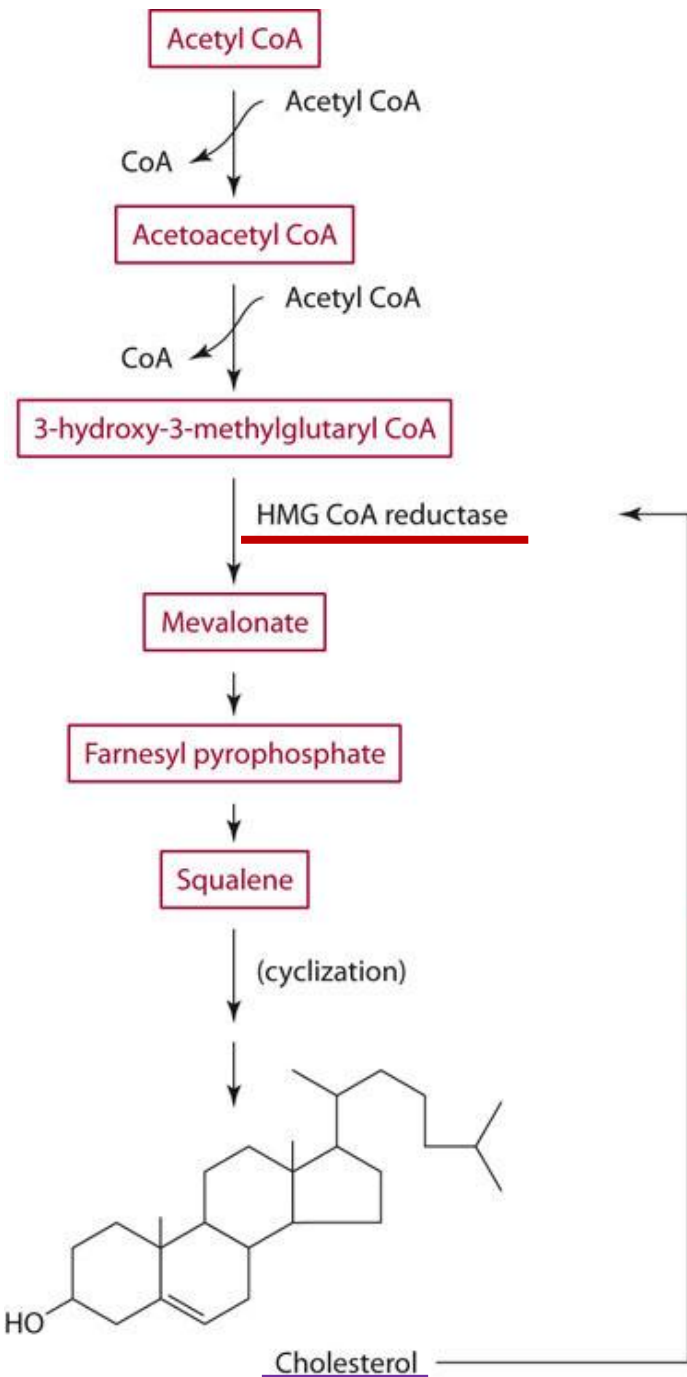
教材分析 (上課PPT)



上課板書



Synthesis of cholesterol



(b)
① ↓ HMG CoA reductase

② ↑ ACAT

③ ↓ LDL receptors

→ Regulatory actions

Allosterically inhibited

LDL調控膽固醇的機制

• 當膽固醇過量時，會回饋抑制 HMG-CoA 還原酶（ β -hydroxy- β -methylglutaryl CoA reductase; **HMG CoA reductase**）使合成終止；

• 並且同時提升**醯基輔酶A膽固醇醯基轉移酶**（**acyl CoA cholesterol acyl transferase; ACAT**）的活性使膽固醇轉化成膽固醇酯儲藏。

• 此時肝細胞也會調降**LDL受體**的活性使膽固醇無法進入肝臟，

降血脂藥物

表6-10. 降血脂藥物及作用機轉

	Statin (HMGCR)	Bile acid resin	Fibrate	Nicotinic acid	膽固醇吸收 抑制劑
作用 機轉	抑制肝細胞中的 膽固醇合成，因 而向上調節肝臟 LDL受器	與腸道的膽酸結合 而阻礙腸肝循環， 因而向上調節LDL 受器	可能抑制肝臟 合成VLDL	向上調節 LDL受器	抑制腸道吸 收膽固醇和 植物性固醇
主要 作用	↓LDL-C, TG ↑HDL-C	↓LDL-C, ↑TG	↓TG ↑HDL-C	↓LDL-C, TG	↓LDL-C
藥品 舉例	Atorvastatin Fluvastatin Lovastatin Pravastatin <u>Rosuvastatin</u> Simvastatin	<u>Cholestyramine</u> Colestipol Colesvelam	Fenobirate Gemfibrozil 	<u>Niacin</u>	Ezetimibe 

藥物衛教單 47



meth
M, I Cholestyramine yme A (HMG-CoA) reductase inhibitor
可利舒散® al. Circulation. 2007;115:1948-1967.



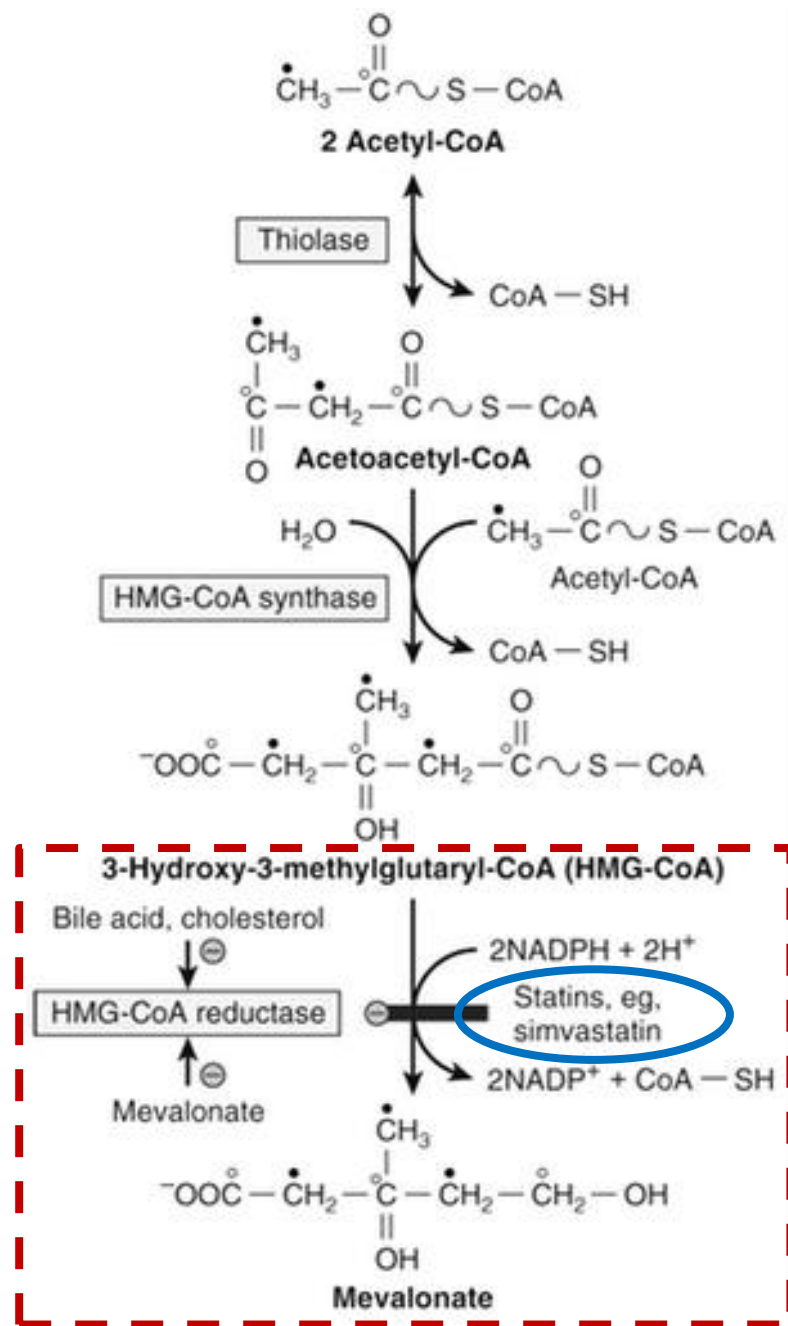
將營養生化代謝路徑與藥物和時事聯結，加深學生對此代謝的印象

根除偽藥流通 藥商即日起全面更換新批號冠脂妥

降血脂藥「冠脂妥」(10毫克包裝)全台約57萬餘人服用，是國內降血脂冠軍用藥，也榮登2016年健保用藥量第1名，健保申報金額逾23億元。食藥署表示，冠脂妥膜衣錠(Crestor)為醫師處方用藥，適用於高膽固醇血症、高三酸甘油酯血症，作為飲食控制的輔助治療，可以降低原發性高膽固醇血症，該產品須由醫師處方得使用。



冠脂妥另一批號MK479驚傳也是偽藥
全面回收



學習評量及 成效評估 (課堂學習單)

課程結束前10分鐘，
學生們寫學習單的場景



2018/12/19

B10521052 施玉琴

2018/12/20 營養生化課堂學習單

- 分別參與肌肉收縮及鬆弛的礦物質為：
D (A) 鋅、鈣 (B) 鈉、鎂 (C) 鋅、鈣 (D) 鈣、鎂
- 下列何種食物含有豐富的鉀離子？
B (A) 牛小排 (B) 蘋果 (C) 乳酪餅乾 (D) 啤酒
- 下列何種激素會促進骨溶蝕 (bone resorption) 而減少骨質？
C (A) 第一型類胰島素生長因子 (IGF-I) (B) 雌性素 (estrogen)
(C) 副甲狀腺素 (PTH) (D) 降鈣激素 (calcitonin)
- 下列何者是血管壁中有過多鈣沉澱的主要原因？
A (A) 飲食中維生素 D 攝取過多 (B) 飲食中維生素 A 攝取不足
(C) 血中鈣離子濃度過低 (D) 血中鈣離子濃度過高
- ADP 進行磷酸化分解時需要下列何種礦物質？
D (A) 鉀 (B) 鈉 (C) 氯 (D) 鎂

- 有關鉀的敘述，下列何者正確？
B (A) 促進胃酸分泌 (B) 為細胞內液主要的電解質
(C) 參與血液凝固 (D) 協助鈣質的吸收
- 有關礦物質缺乏症的敘述，何者錯誤？
A (A) 鉀缺乏會引起水腫 (B) 鈣缺乏會引起骨質疏鬆症
(C) 鎂缺乏會引起神智不清、幻覺 (D) 鉀缺乏會造成心肌梗塞
- 下列何者可用以區分巨量礦物質與微量礦物質？
C (A) 形成鹽類的能力 (B) 在體內的重要性
(C) 在體內的 (儲存) 量 (D) 代謝後是否可以保持原形
- 下列何種食物中含有大量的鈉？
B (A) 現採蘋果 (B) 鹽火腿 (C) 無糖可樂 (D) 臺灣啤酒
- 纖維性囊腫 (cystic fibrosis) 是一種遺傳疾病，主要是因何種物質無法通過細胞膜所導致？
B (A) Magnesium (B) Chloride (C) Potassium (D) Sulfate

學習評量及成效評估 (作業)

B10527044吳佳凌

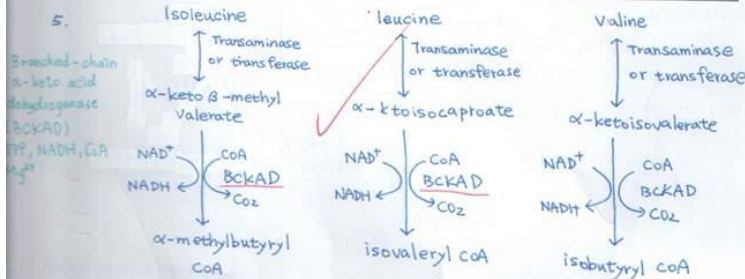
2018/11/16

11/15作業

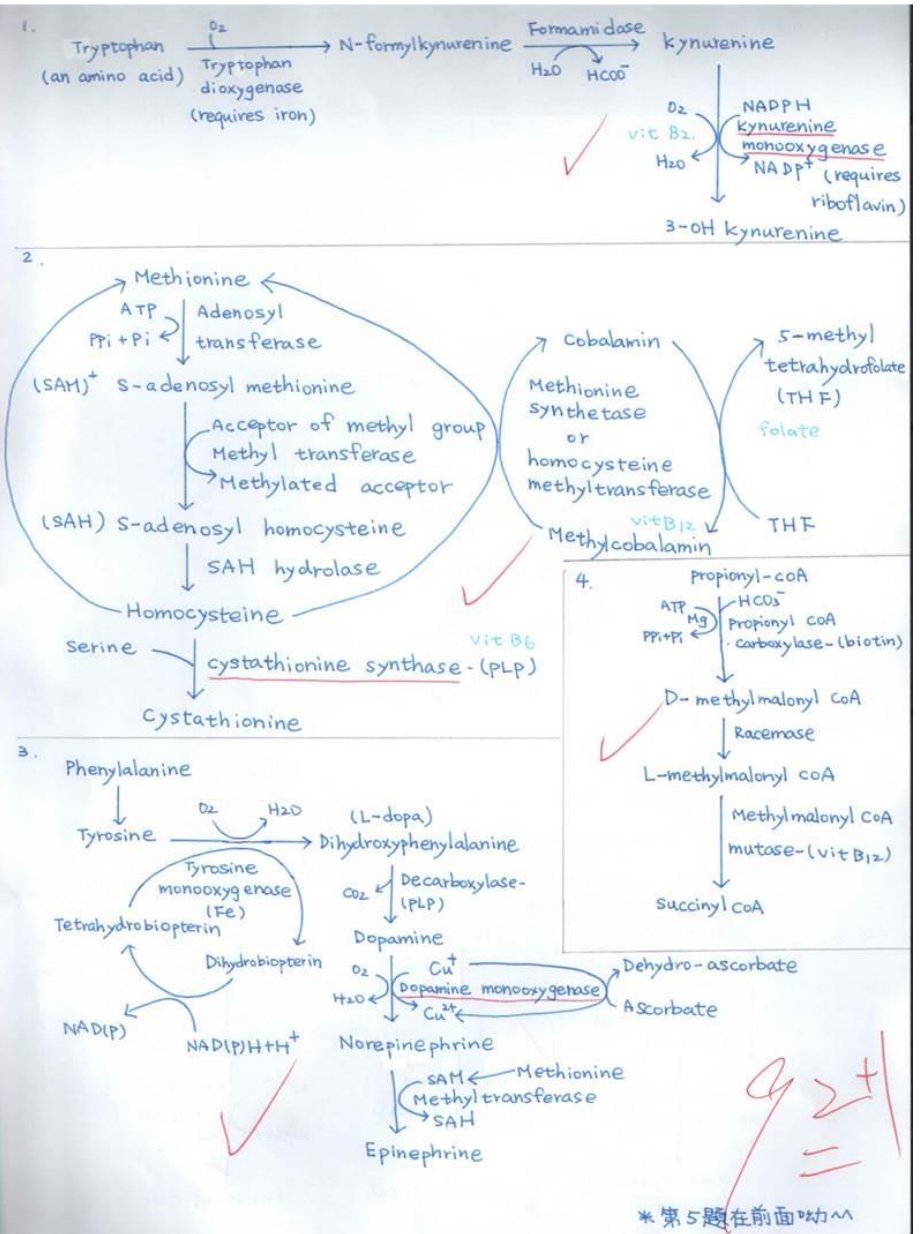
請完成以下幾個酵素所參與的生化反應:

1. Kynurenine monooxygenase
2. Cystathionine synthase
3. Dopamine monooxygenase
4. Methylmalonyl-CoA mutase
5. Branched-chain α -keto acid dehydrogenase

BCKAD



1



學習評量及成效評估 一期中考

開南大學 107 學年度 第一學期 期中考 營養生化考卷

保健營養學系 學號: B0527045 姓名: 林其威

一、選擇題 35 題 (每題 2 分):

- 關於小腸吸收各種營養素進入上皮細胞的方式，下列敘述何者正確？(1)脂類靠主動運輸 (2)單糖靠滲透作用 (3)胺基酸靠一級主動運輸 (4)纖維素靠胞飲作用。
- 關於食慾的調節，下列敘述何者正確？(1)脂肪分泌瘦素(leptin)促進食慾 (2)肝臟分泌膽囊素(ghrelin)促進食慾 (3)消化道分泌膽囊收縮素(cholecystokinin, CCK)抑制食慾 (4)大腦分泌神經肽 Y(neuropeptide Y)抑制食慾。
- glycolysis 中，下列那些高能化合物可生成 ATP？(a) fructose-1,6-bisphosphate (b) phosphoenolpyruvate (c) 1,3-bisphosphoglycerate (d) glyceraldehyde-3-phosphate (e) dihydroxyacetone phosphate (1)a,c,e (2)b,c (3)a,e (4)b,c,d。
- 飽食狀態且攝入大量的糖類，當超過身體儲存糖類的限度時，部分糖類會轉換成脂肪。在這種情況下，會刺激下列那些脂肪代謝酶的活性？(1) lipoprotein lipase, carnitine transferase I (2) acetyl-CoA carboxylase, fatty acid synthetase (3) acetyl-CoA carboxylase, hormone sensitive lipase (4) carnitine transferase II, hormone sensitive lipase。
- Insulin 會促進哪一酵素活性，而促進 glycogen 生成反應之進行？(1) Debranching enzyme (2) Glucan transferase (3) Glycogen phosphorylase (4) Protein phosphatase I。
- 下列那些代謝過程會產生 NADH？①糖解作用 ②脂肪酸合成 ③五碳糖磷酸途徑 ④檸檬酸循環 ⑤脂肪酸氧化 ⑥脂肪酸合成 ⑦脂肪酸去飽和系統？(1) 1,2,3 (2) 1,4,5 (3) 2,3,6 (4) 4,5,7。
- 關於膽汁的組成與特性，下列敘述何者正確？(1)含有膽色素(bilirubin)，主要來自於破壞的白血球 (2)含有碳酸氫根，受到胃泌素刺激而分泌 (3)在迴腸藉由鈉連結運輸蛋白(Na⁺ coupled transporter) 吸收回到肝臟 (4)大部分都由胃便排出。
- 有關人體先天基因缺陷缺乏 glucose-6-phosphate dehydrogenase 之敘述，下列何者錯誤？(1)紅血球細胞 oxidative stress 會增加 (2)血液中 methemoglobin 會累積 (3)細胞內 NADPH 含量會降低 (4)細胞內還原型 glutathione 會增加。
- 在 gluconeogenesis 中，哪一個速率調節步驟的酵素活性調節，幾乎僅受到受質濃度影響？(1) pyruvate carboxylase (2) G-6-P dehydrogenase (3) fructose-1,6-bisphosphatase (4) glucose-6-phosphatase。
- 關於檸檬酸中間產物 oxaloacetate (OAA) 的敘述，下列何者錯誤？(1)在粒線體內與乙醯輔酶 A 可被檸檬酸合成酶(citrate synthase) 催化為檸檬酸 (2)在動物細胞，丙酮酸脫羧酶(pyruvate carboxylase) 將丙酮酸加 CO₂ 為 OAA (3)在植物細胞，磷酸烯醇丙酮酸羧激酶(phosphoenolpyruvate carboxykinase) 將丙酮酸加 CO₂ 為 OAA (4)在細胞質 OAA 可被蘋果酸去氫酶(malate dehydrogenase) 還原為蘋果酸。
- 有關 phosphofructokinase-1 (PFK-1) 活性調節作用的敘述，下列何者正確？(1) Citrate 濃度增加時會對 PFK-1 產生促進作用 (2) Fructose-2,6-bisphosphate 對 PFK-1 是一抑制劑 (3) 當血液中 glucagon 濃度增加會使 PFK-1 活性降低 (4) AMP 是 PFK-1 之抑制劑。
- 人體劇烈運動後，肌肉產生之乳酸會經由下列何種代謝途徑再進行葡萄糖之合成？(1) Cori cycle (2) Calvin cycle (3) Glucose-alanine cycle (4) Krebs cycle。
- 下列何者是調節 Citric acid cycle 的最重要因子？(1) acetate/acetyl-CoA (2) ADP/ATP (3) succinate/succinyl-CoA (4) NAD⁺/NADH。
- 下列催化 pentose phosphate pathway 代謝反應酵素中，何者產生 NADPH？(a) glucose-6-phosphate dehydrogenase (b) transketolase (c) transaldolase (d) 6-phosphogluconate dehydrogenase (1)a,b (2)a,c

(3)a,d (4)b,c。

- 脂類氧化生成 acetyl-CoA 之過程不會產生下列何種產物？(1) NADH (2) FADH₂ (3) malonyl-CoA (4) β -ketoacyl-CoA。
- 參與 β -oxidation 代謝中催化 β -hydroxyacyl CoA 轉變成 β -ketoacyl CoA 的酵素為何者，且此生化代謝過程伴隨 NADH+H⁺ 的產生？(1) 6-phosphogluconate dehydrogenase (2) Acyl CoA dehydrogenase (3) β -hydroxyacyl-ACP dehydrogenase (4) β -hydroxyacyl CoA dehydrogenase。
- 有關 Pyruvate carboxylase 活性調節作用之敘述，下列何者可作為此酵素的異位活化劑(allosteric activator)？(1) acetyl-CoA (2) fructose-2,6-bisphosphate (3) glucose-6-phosphate (4) oxaloacetate。
- 關於不飽和脂肪酸的 β -oxidation，下列敘述何者錯誤？(1) 需要 enoyl-CoA isomerase 將順式雙鍵轉成反式 (2) 氧化過程通常會產生 propionyl-CoA (3) 和飽和脂肪酸一樣，都在粒線體中進行 β -oxidation (4) 多元不飽和脂肪酸的氧化過程需要 2,4-dienoyl-CoA reductase 參與。
- 關於長鏈脂肪酸的 β -oxidation，下列敘述何者錯誤？(1) FADH₂ 是氧化過程中的電子攜帶者 (2) 反應中所參與的酵素複合物含有 Biotin (3) NADH 是反應過程所需的電子攜帶者 (4) 15 個碳的脂肪酸至少會產生一分子的 propionyl-CoA。
- 有關 ketone bodies 之敘述，何者錯誤？(1) 酮體有 acetone, acetoacetate 及 D- β -hydroxybutyrate (2) 產生酮體的主要酵素為 HMG-CoA reductase (3) 肝臟無法使用酮體做為燃料 (4) 糖尿病血糖控制不當容易產生 ketoacidosis。
- apo C-II 是哪一個酵素的活化因子？(1) Acetyl-CoA carboxylase (2) Lipoprotein lipase (3) Lecithin:cholesterol acyl transferase (4) Acyl CoA dehydrogenase。
- 高膽固醇血症會增加動脈粥狀硬化之發生率，目前常使用 statins 藥物治療高膽固醇血症，下列何者是 statins 的治療作用機制？(1) 構造類似 mevalonate，可與 HMG-CoA reductase 產生競爭抑制作用 (2) 構造類似維生素 E，具強力抗氧化因而可減少泡沫細胞(foam cell)之形成 (3) 構造類似膽酸，可藉由增加膽酸之合成以促進膽固醇的排泄 (4) statins 本身具有抗發炎效果，可以避免單核球分化成巨噬細胞。
- 蛋白胨溶液是一種緩衝範圍寬廣的緩衝溶液，其原因是：(1) α -螺旋含有大量的氫鍵 (2) 胺基酸殘基具有不同的 pKa 值 (3) 胺基基以及羧基殘基可以提供或接受質子 (4) 肽鏈鍵易於離子化以消耗 H⁺ 及 OH⁻ 離子。
- 關於三酸甘油酯經由糖質新生作用產生葡萄糖之過程，下列敘述何者正確？(1) 其 fatty acid 經降解後產生的 acetyl-CoA 可進入 TCA 循環 (2) 其 fatty acid 經降解後產生的 acetyl-CoA 是糖質新生的原料 (3) 其 glycerol 可轉變成糖質新生的中間物，並使用於葡萄糖之合成 (4) 其 fatty acid 經降解後產生的 acetyl-CoA 可進入乙醯酸循環。
- omega-3 脂肪酸代謝產物中，會產生以下何者？(1) TXA₂ (2) TXA₃ (3) LTB₄ (4) PGE₂ 此為愛德華生人以海魚為主食時，不易罹患心血管疾病的因素。
- 下列何種胺基酸其側鏈 R group 結構最小，且具非極性及疏水性？(1) glycine (2) methionine (3) valine (4) proline。
- 消化系統中具有主細胞 (chief cells) 和壁細胞 (parietal cells) 的腺體在那個部位？(1) 胃底 (2) 胃體 (3) 幽門 (4) 十二指腸。
- Tyrosine 的 precursor 為何者？(1) Glutamate (2) Serine (3) Phenylalanine (4) Methionine。
- γ -胺基酸循環 (γ -glutamyl cycle) 是細胞運送胺基酸的機制，請問此系統的載體為何者？(1) carnitine (2) creatine (3) lysine (4) glutathione。
- 以下何者在結腸中經微生物作用會形成 enterodiol 和 lignan enterolactone，此類化合物類似雌激素，是一種很好的植物性荷爾蒙來源？(1) cellulose (2) Lignin (3) Chitosan (4) pectin。
- 有關 fructose-2,6-bisphosphate 特性之敘述，下列何者正確？(1) 其可經由促進

fructose-1,6-bisphosphatase 之活性而刺激糖質新生 (gluconeogenesis) 作用 (2) glucagon 可經由 cyclic AMP 调控 fructose-2,6-bisphosphate 在細胞中之含量 (3) 其可經由抑制 phosphofructokinase-1 之活性而刺激糖質新生作用 (glycolysis) (4) 其為糖質作用 (glycolysis) 之中間代謝產物。

- 卵磷脂的結構包含磷酸、脂肪酸、膽鹼以及下列何者？(1) 固醇 (2) 甘油 (3) 乙醇胺 (4) 甲硫胺。
- 下列何者是在電子傳遞鏈中，電子最後的接收者？(1) complex IV (2) coenzyme Q (3) cytochrome a3 (4) 氧分子。
- 疏水性交互作用有助於穩定下列何種蛋白質之構造？(1) 一級與二級構造 (2) 二級與三級構造 (3) 三級與四級構造 (4) 二級與四級構造。
- 非蛋白質類含氮分子的合成，creatine 由 Arg, Gly 與下列哪一個胺基酸所組成？(1) Met (2) Phe (3) Trp (4) Val。

二、問答題 3 題：

- 請說明何謂 Resistant Starch？含 Resistant Starch 之食物種類來源？(10 分)
- 請說明 Thymidylate synthase 所參與的生化反應？(10 分)
- 請說明長期攝取酒精導致肝臟堆積脂肪的生化機制？(10 分)

答案欄：

一、選擇題 35 題 (每題 2 分):

1. 2	6. 2	11. 3	16. 4	21. 2	26. 2	31. 2
2. 3	7. 2	12. 1	17. 1	22. 1	27. 2	32. 2
3. 2	8. 4	13. 4	18. 2	23. 2	28. 2	33. 4
4. 2	9. 4	14. 2	19. 2	24. 3	29. 4	34. 3
5. 4	10. 3	15. 2	20. 2	25. 2	30. 2	35. 4

二、問答題 3 題：

- Resistant Starch 為抗性澱粉，人體無法消化，屬於可溶性纖維。
RS1 植物纖維：纖維素
RS2 未糊化澱粉：甘藷、馬鈴薯
RS3 老化澱粉：澱粉
RS4 加工澱粉：澱粉經化學或物理處理
- Thymidylate synthase 催化 dUMP 轉變成 dTMP，需要 N⁵,N¹⁰-methylen-THF 作為輔因子。酒精會抑制 TCA cycle 的 isocitrate dehydrogenase 和 α -ketoglutarate dehydrogenase 的活性，增加 acetyl-CoA carboxylase 的活性，增加脂肪酸合成，導致脂肪肝。

學習評量及成效評估 一期末考

開南大學 107 學年度 第一學期 期末考 營養生化考卷

保健營養學系 學號: B10627034 姓名: 廖育仁

一、選擇題 35 題 (每題 2 分):

- 人體胺基酸的代謝過程有轉酶的參與，下列何者正確？(1) 葉酸提供亞胺基 (formimino group) 催化脒酶的合成 (2) 吡啶比多醇 (pyridoxal phosphate, PLP) 藉與胺基酸之胺基形成 Schiff base，形成轉胺作用 (3) 葉酸提供 N-甲基使手脫胺基轉變為甲硫胺 (4) vitamin B12 藉提供 N-甲基使手脫胺基轉變為甲硫胺。
- 檸檬酸循環中，下列哪一個酵素與頭端酶 (aconitase) 反應過程相似？(1) 延胡索酸酶 (fumarase) (2) 琥珀酸輔酶 A 合成酶 (succinyl-CoA synthetase) (3) 檸檬酸合成酶 (citrate synthase) (4) 琥珀酸輔酶 A 去氫酶 (succinyl-CoA dehydrogenase)。
- 有關 urea cycle 的敘述，何者錯誤？(1) 在肝臟進行 (2) 代謝過程中有 glutamine, glutamate, aspartate, citrullin 等參與 (3) 消耗 2 個 ATP (4) 最終產物為 urea，且尿中尿素氮佔總氮排泄的 80%。
- 哪一個酵素活性降低或缺乏會使尿液中 N-formiminoglutamate (FIGLU) 的排泄量增加？(1) L-gulonolactone oxidase (2) Homogentisate oxidase (3) Xanthine oxidase (4) Formimino transferase。
- 關於運動時脂肪所扮演的角色，下列敘述何者最正確？(1) 最接近肌肉的體脂層會先被氧化，當作能量的來源 (2) 隨著運動強度的增加，脂肪氧化作為能量的比率也隨之增加 (3) 脂肪氧化的量，於進行高強度短時間運動比低強度長時間運動時來得多 (4) 脂肪是長時間進行中強度運動時最主要的能量來源。
- 關於食慾的調節，下列敘述何者正確？(1) 脂肪分泌瘦素 (leptin) 促進食慾 (2) 消化道分泌胰澱粉酶 (cholecystokinin) 抑制食慾 (3) 肝臟分泌飢餓素 (ghrelin) 促進食慾 (4) 大腦分泌神經肽 Y (neuropeptide Y) 抑制食慾。
- 下列何者為 vitamin E 的缺乏症？(1) Scurvy (2) Hemolytic anemia (3) Osteomalacia (4) Xerophthalmia。
- 類固醇類素主要受腸道細胞中哪一個酵素分解成兩個分子？(1) Methylene tetrahydrofolate reductase (2) δ -ALA dehydratase (3) 15,15'-dioxygenase (4) Xanthine oxidase。
- 下列何者為血液中最主要的緩衝劑 (buffer)？(1) 蛋白質 (2) 碳酸氫離子 (NH_4^+) (3) 磷酸氫離子 (HPO_4^{2-}) (4) 重碳酸氫離子 (HCO_3^-)。
- 當體內鐵含量因失血而下降時，人體對鐵的恆定機制為何？(1) 尿液排出鐵下降 (2) 小腸細胞內鐵蛋白 (ferritin) 合成下降 (3) 進入血液的游離鐵減少 (4) 小腸細胞對鐵的吸收減少。
- 正常人身體的水分在以下何處的含量最高？(1) 血液 (2) 組織間液 (3) 細胞內液 (4) 細胞外液。
- Methorexate (MTX) 為葉酸類似物，具有抑制哪一個酵素的活性，使得二氫葉酸無法轉變為四氫葉酸，而影響葉酸在體內所負責的生化代謝，使得 DNA 與 RNA 的合成受阻？(1) Dihydrofolate reductase (2) Mn-SOD (3) Glutathione peroxidase (4) 以上皆非。
- 可以見到角膜周邊有所謂的 Kayser-Fleischer rings 棕綠色環，是哪一種疾病？(1) Menkes' disease (2) Wilson's disease (3) Cretinism (4) Pellagra。
- 請問人類因缺乏何酵素，無法自行合成 ascorbic acid，必須依賴由飲食攝取？(1) L-gulonolactone oxidase (2) Homogentisate oxidase (3) Xanthine oxidase (4) Kynurenine monooxygenase。
- 下列哪一種礦物質不會影響鈣質的吸收與排泄？(1) Potassium (2) Magnesium (3) Phosphorus (4) Sodium。
- 下列何種病人其血清鐵總結合能力 (TIBC) 會增加？(1) 惡性貧血 (2) 缺鐵性貧血 (3) 血色沉著病 (4) 海洋性貧血。
- 有關副甲狀腺素 (Parathyroid hormone, PTH) 在腎臟的作用，下列敘述何者正確？(1) 促進鈣離子在近

側腎小管的吸收 (2) 促進鈣離子在近側腎小管的吸收 (3) 降低磷酸氫離子在近側腎小管的吸收 (4) 促進 1,25-雙氫維生素 D3 ($1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$) 之形成

- 水溶性維生素 B 群共有 8 種，唯一化學結構中含有胺基 (amine) 者為？(1) vitamin B12 (2) vitamin B1 (3) vitamin B2 (4) vitamin B6。
- 哪一項是 Chloride 在身體內所扮演的角色？(1) 維持胃液的強酸性 (2) 協助神經傳導 (3) 幫助肌肉收縮 (4) 協助荷爾蒙反應。
- Pyruvate carboxylase (PC) 的輔酶 biotin，會以什麼鍵結於酵素的活化位置，該活化位置的胺基酸為？(1) methionine (2) leucine (3) lysine (4) Arginine。
- Vitamin K 參與下列哪項生化反應以幫助凝血？(1) γ -carboxylation of glutamate (2) Hydroxylation of proline (3) Hydroxylation of lysine (4) Carboxylation of pyruvate。
- 在視網膜中與視紫蛋白結合而產生視覺是哪一種衍生物？(1) 11-cis-retinol (2) 11-trans-retinol (3) 11-cis-retinal (4) 11-trans-retinal。
- 下列何者是最容易被人體吸收的葉酸型式？(1) 來自補充劑與強化葉酸食物之合成葉酸氧化態單羧胺酸型式 (monoglutamate folic acid) (2) 來自天然食物之天然四氫葉酸多羧胺酸型式 (tetrahydrofolate polyglutamate) (3) 來自動物性食物之還原葉酸多羧胺酸型式 (reduced form of folate polyglutamate) (4) 來自植物性食物之氧化葉酸多羧胺酸型式 (oxidized form of folate polyglutamate)。
- Taurine 是參與脂肪消化吸收的重要化合物，在大多數的哺乳類動物中，下列何種胺基酸經三個酵素反應後可以合成 taurine？(1) valine (2) histidine (3) threonine (4) cysteine。
- 細胞內維生素 A 過多時會影響到維生素 D 的功能，其可能的原因是下列何者？(1) retinoic acid 與維生素 D 競爭結合相同的 nuclear receptor (2) retinoic acid receptor 與維生素 D receptor 競爭結合 RXR，以形成活化型 heterodimers (3) retinoic acid 與維生素 D 所調控之目標基因上的控制元件其核酸序列相同 (4) retinoic acid 可促進維生素 D receptor 之 mRNA 降解。
- 下列何者為 vitamin C 在小腸吸收過程中的 transporter？(1) transient receptor potential V6 (TRPV6) (2) riboflavin transporter (RFT) (3) retinol-binding protein (CRBP) (4) sodium dependent cotransporters (SVCT1)。
- Menkes' disease 與何者缺陷有關？(1) ATP7A gene (2) ATP7B gene (3) SOD gene (4) GSH gene。
- 抗凝血藥物 warfarin 主要干擾下列哪個酵素的化學反應？(1) γ -glutamyl carboxylase (2) gulonolactone oxidase (3) quinine reductase (4) dopamine monooxygenase。
- 有關微量元素與生理功能關係之敘述，下列何者錯誤？(1) Se 是穀胱甘肽過氧化酶 (glutathione peroxidase) 的輔因子 (2) Cr 可以維持胃液的酸性 (3) Co 是 Lysyl oxidase 的輔因子 (4) Cr 與葡萄糖耐量因子 (glucose tolerance factor, GTF) 有關。
- 甲狀腺腫大，可能因何種礦物質缺乏所引起？(1) Iodine (2) Potassium (3) Iron (4) Magnesium。
- 請問 Iodothyronine 5'-Deiodinase 之必要成分為？(1) Zinc (2) Selenium (3) Copper (4) Manganese。
- 攝食大量的香蕉與楊桃，下列情況何者最有可能發生？(1) 增加抗利尿激素分泌 (2) 增加留鈉素分泌 (3) 增加血管張力素分泌 (4) 增加腎素分泌。
- 下列有關飲食中鐵在小腸的吸收，何者正確？(1) 血基質鐵 (heme iron) 必須在腸道中水解，釋出 Fe^{2+} 才能吸收 (2) Fe^{3+} 與 Fe^{2+} 吸收效率相當 (3) hephaestin 在小腸細胞的基底膜協助 Fe^{2+} 轉變為 Fe^{3+} (4) 鐵蛋白 (transferrin) 在血液中介助運送 Fe^{3+} 。
- 下列何者為鈉鉀泵利用能量所產生的作用？(1) 鈉離子移出細胞外 (2) 鈉離子移出細胞外 (3) 水移出細胞外 (4) 水移入細胞內。
- 下列何者不是錳缺乏時的症狀？(1) 肝、腎腫大 (2) 味覺感受性差 (3) 不正常的夜間視覺 (4) 傷口癒合差。

二、問答題 4 題：

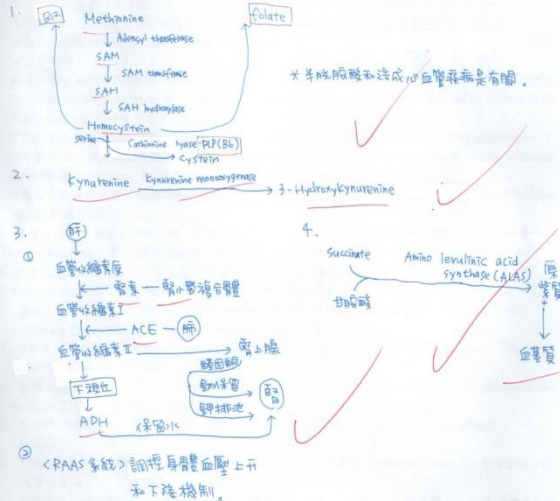
- 請詳細畫出 vitamin B6, vitamin B12, folate 參與的 homocystein 生化代謝反應機制圖？並說明其與心血管疾病的相關性？(10 分)
- 請寫出 Kynurenine monooxygenase 所參與之生化代謝反應？(5 分)
- 何謂 renin-angiotensin-aldosterone system？且其對生物體內哪一平衡機制扮演重要角色？(10 分)
- 請寫出 Amino levulinic acid synthase (ALAS) 所參與之生化代謝反應？(5 分)

答案：

一、選擇題 35 題 (每題 2 分):

1.	1	6.	>	11.	<	16.	<	21.	1	26.	4	31.	>
2.	<	7.	<	12.	1	17.	4	22.	<	27.	1	32.	>
3.	3	8.	>	13.	2	18.	<	23.	<	28.	>	33.	>
4.	4	9.	<	14.	1	19.	1	24.	4	29.	3	34.	>
5.	<	10.	<	15.	<	20.	3	25.	30.	1	35.	1	

二、問答題 4 題：



教學評量與學生回饋意見

TEJ040M_老師檢視評量結果(B)

開南大學教學評量系統

學年期：1071	課號：B9270000056	班級：01
學分數：2	課名：營養生化學	英文課名： Nutritional Biochemistry
老師：趙文婉	選課人數：45	已上網評量人數：30

一、教師教學部分

題號	題目	平均分數	標準差
1	老師教學內容與課程規劃一致。	4.200	0.620
2	老師教學準備充分。	4.500	0.570
3	老師選擇的教材(教科書、講義、操作手冊等)內容適宜。	4.200	0.900
4	老師上課的講述方式讓人易於瞭解。	3.900	0.840
5	老師能注意學生的反應，重視雙向溝通，並耐心解答。	4.100	0.590
6	老師會針對學生學習狀況而適度調整教學內容及方式。	4.000	0.780
7	老師對學生成績考核方式多元且公平。	4.000	0.870
8	此課程對於提升我的專業知識或技能有所幫助。	4.100	0.620
9	老師不遲到早退，不無故缺課。	4.400	0.620
10	老師在教學時，不會因學生的性別、性傾向或個人因素而有不當的差別待遇。	4.300	0.600

總平均分數：4.2 總標準差：0.73

二、親愛的老師，以下是同學對本課程的意見：

PPT內容太多讀不完
有一點感

老師加油 辛苦了 PPT的排版可以修改一下有時候會突然不知道 這個小補充是打哪來的，所以可能可以加個箭頭之類的東西。
老師的PPT內容代多偶有毒不完得時候

參與出版社專書章節寫作



營養生化學是一門以生物化學為基礎，探討營養素與人體交互關係的科學，它涵蓋的範圍很廣，從巨量營養素，包括蛋白質、醣類與脂質，微量營養素的維生素與礦物質，還有熱量與膳食纖維等，除了深入淺出、精簡式的說明各種營養素在人體內的利用過程，也重點式的介紹營養素的代謝與維持人體健康、預防慢性疾病的關係。

本書試圖以簡明的粗線條，向讀者介紹營養生化學的基本知識、營養素的功能，營養素在人體內的消化、吸收、代謝與廢棄物排泄的各種途徑。在編排上採取圖解的方式，把複雜的概念化為簡易的圖或表，方便讀者兩邊對照內容，以收專業、易懂而易記之效。



五南文化事業

五南圖書出版公司

圖解系列
營養生化

圖解營養生化學

圖解讓營養生化學更簡單

莊正宏 黃晉修
詹恭巨 趙文婉 著



五南

5J68

圖解

營養生化學

本書特色

- 重點式的提供淺顯、易懂的營養生化學基礎知識及重要觀念。
- 以一頁文、一頁圖的編排方式，使得文字和圖表相互輔佐，達到生動活潑的觀念呈現。
- 「知識補充站」提供一些新聞、題事及實用技巧，以使生硬的知識能具體化於實際生活層面。

五南出版

圖解系列



莊正宏 黃晉修
詹恭巨 趙文婉 / 著
(依姓氏筆畫排序)

閱讀文字

理解內容

觀看圖表

圖解讓
營養生化學
更簡單



作者簡介
(依姓氏筆畫排序)

莊正宏

現職

• 弘光科技大學營養系暨營養醫學所副教授

學歷

• 國立中興大學食品科學研究所博士

黃晉修

現職

• 亞洲大學保健營養生技學系副教授

詹恭巨

現職

• 靜宜大學食品營養學系副教授兼系主任
• 靜宜大學研究發展處
民生與環境科技檢測中心主任

學歷

• 美國喬治亞大學食品營養博士

經歷

• 靜宜大學教務處學術發展組組長
• 台灣營養學會雜誌總編輯

趙文婉

現職

• 開南大學保健營養學系助理教授

學歷

• 國立臺灣大學微生物與生化學研究所
營養科學組博士

經歷

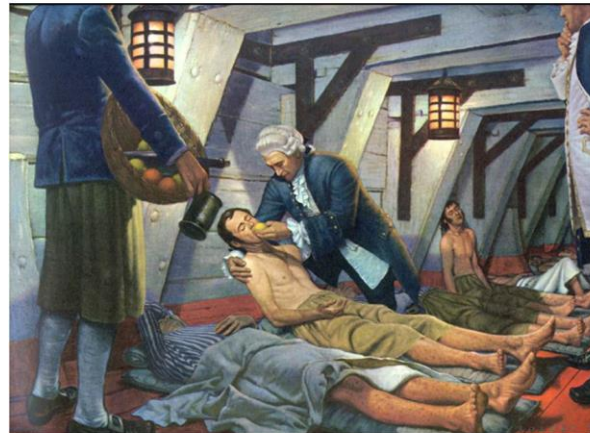
• 中央研究院農業生物科技研究中心中草藥醫學研究組博士後研究員
• 桃園市105年度學校護理人員及營養師暨公立幼兒園契約護理人員試務聯合甄選命題委員
• 新北市立三峽國民中學105年營養師甄選試題委員

Vitamin C (Ascorbic Acid)

功能與作用機制

- 參與微粒體代謝 (Microsomal metabolism)
- 混合功能氧化酶 (mixed-function oxidase) 細胞色素P₄₅₀，需要 vitamin C, NADPH
- **Antioxidant activity** (抗氧化活性)
- **Pro-oxidant activity** (促氧化活性)
- Other functions
 - Colds
 - Cancer (口腔癌、食道癌、胃癌)
 - Cardiovascular disease (LDL, **oxLDL**)
 - Cataracts

Vit C缺乏症 — 壞血病 (scurvy)



James Lind, a surgeon in the Royal Navy, conducted clinical tests that proved that citrus fruits and their juices would cure and prevent scurvy, the disease which killed a million seamen between 1600 and 1800. In this painting he is shown aboard HMS Salisbury in 1747. Lind published his paper, *A Treatise on the Scurvy* was published in 1751. He later became Chief Surgeon of the Royal Naval Hospital and published many more papers on how to safeguard the health of sailors.

Image from A History of Medicine in Pictures, published by Parke, Davis & Co. in 1960; Artist: Robert A. Thom



James Lind 英國皇家海軍外科醫生，1747年，第一次記錄對照實驗，證實新鮮水果能夠治療壞血病



柑橘是第一種能夠攜帶至船上的富維生素C的食物

6-1 維生素C (Ascorbic acid)

又稱為抗壞血酸，**結構式**：是一種六碳的環內酯（Lactone），化學性質與有機酸相似，被視為「酸」。極不穩定、易氧化，抗壞血酸可氧化成去氫抗壞血酸（Dehydroascorbic acid），可利用麩胱甘肽（Glutathione, GSH）被氧化成氧化型麩胱甘肽（Glutathione disulfide, GSSG）而再次還原（圖1）。**食物來源**：存在新鮮蔬果中，尤以柑橘類水果：柳橙、柑橘、檸檬、萊姆、葡萄柚、芭樂、奇異果、番茄；深綠與黃紅色蔬菜：甜椒、花椰菜、甘藍、青椒等含量最為豐富。**維生素C合成途徑**：魚類、少數鳥類、食果性蝙蝠、天竺鼠以及包括人類在內的哺乳類，因先天缺乏古洛糖酸內酯氧化酶（Gulonolactone oxidase）而喪失了以葡萄糖為原料自行合成維生素C的能力，必需仰賴由食物獲取。

生理、生化功能與代謝作用機制：
1. 促進膠原蛋白（Collagen）合成，膠原蛋白是皮膚、軟骨、韌帶和骨骼的結構性蛋白質，維生素C為膠原蛋白羥化反應（Hydroxylation）之輔因子，此修飾作用有助於膠原蛋白安定性，使得羥脯胺酸（Hydroxyproline）與羥離胺酸（Hydroxylysine）能形成，維生素C在膠原蛋白合成上扮演重要角色（圖2）。已知骨質疏鬆症患者，尿液中hydroxyproline濃度增加。
2. 肉鹼（Carnitine）合成，肉鹼主要幫助活化的長鏈脂肪酸進入粒線體進行 β -oxidation；生物體內肉鹼合成需要三甲基離胺酸（Trimethyllysine）作為受質，利用三甲基離胺酸羥化酶

（Trimethyllysine hydroxylase）催化，使受質轉變成3-羥基三甲基離胺酸（3-hydroxy trimethyllysine），此轉變過程所需之亞鐵離子（ Fe^{2+} ），則由維生素C將鐵離子還原所得。
3. 酪胺酸（Tyrosine）、兒茶酚胺的生化合成反應，酪胺酸可經由苯丙胺酸（Phenylalanine）轉換合成，過程中需四氫生物喋呤（Tetrahydrobiopterin）參與，維生素C可使二氫生物喋呤（Dihydrobiopterin）轉變成四氫生物喋呤，使酪胺酸能合成。此外，也參與神經傳導物質（Neurotransmitter）的合成，如正腎上腺素（Norepinephrine）（圖3）。
4. 體內重要的抗氧化劑之一，維生素C具抗氧化功能，可清除體內細胞代謝過程所產生之自由基與活性氧分子，避免細胞DNA受到破壞，亦可與維生素E共同保護血漿中脂質及低密度脂蛋白之氧化。
5. 促進鐵的吸收利用，可將食物中的三價鐵（ Fe^{3+} ）還原為二價鐵（ Fe^{2+} ），有助於鐵的吸收，而鐵更是血基質（Heme）的主成分，維生素C可間接減少缺鐵性貧血的發生。
6. 參與膽酸的合成，是膽固醇轉變成膽酸的速率限制步驟：cholesterol-7 α -hydroxylase的輔因子。

缺乏症：維生素C典型缺乏症是『壞血病（scurvy）』，主因膠原蛋白合成不足，而出現皮下點狀出血、牙齦腫脹、潰爛甚至牙齒脫落、壞血性舌炎、關節疼痛、骨骼形成不全等。在免疫反應方面，會抑制吞噬能力、降低延遲型過敏反應（Delayed type hypersensitivity, DTH）、傷口癒合緩慢、易感染等。容易缺乏之族群為吸菸、酒精中毒和少吃新鮮蔬果者。
成年人DRIs：為100 mg/day，過量可能會出現腸胃不適或腹瀉；成年人的上限攝取量為2000 mg。

圖1. 抗壞血酸（Ascorbic acid）與去氫抗壞血酸（Dehydroascorbate）的轉換反應。氧化態經酵素利用GSH而還原

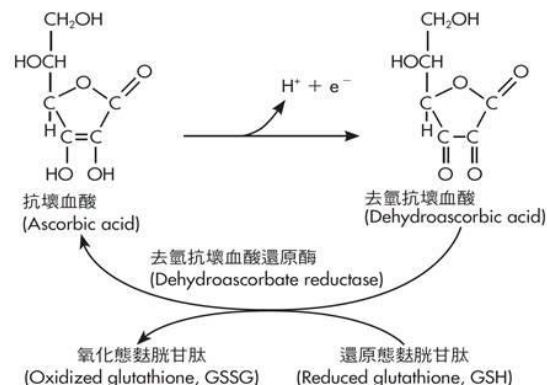


圖2. 維生素C為羥化反應酵素之輔因子

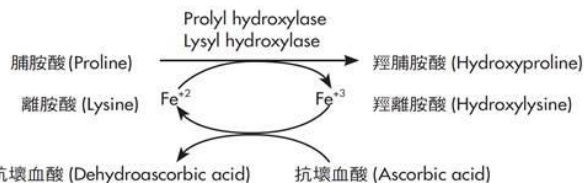
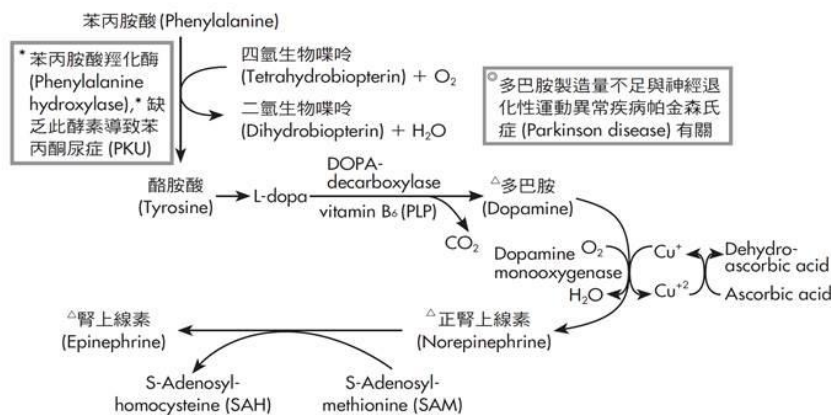


圖3. 酪胺酸（Tyrosine）兒茶酚胺（catecholamines）的生化合成反應



附錄 (五年內營養師高考參考題)

232 | 233

維生素簡介

- ◇ 衛生福利部 2011 年每日飲食指南手冊，以預防營養素缺乏為目標，每日飲食攝取之建議是以達到膳食營養素參考攝取量 (DRIs) **70%** 為原則。
- ◇ 有關第七版「國人膳食營養素參考攝取量」的內容敘述，足夠攝取量和建議攝取量通常可滿足該族群 97% 的營養需求 正確。
- ◇ 有關民國 100 年行政院衛生署（現為衛生福利部）公告「每日飲食指南」的內容，設計考量以預防營養素缺乏為標的，即營養素的攝取達到 70% DRIs 目標以上敘述正確。
- ◇ 國人膳食營養素參考攝取量 (Dietary reference intakes, DRIs) 中，Recommended dietary allowance (RDA) 是可滿足 97 ~ 98% 的健康人群每天所需要的營養素量。
- ◇ 國人膳食營養素參考攝取量 (DRIs) 的各項數值中，UL (Tolerable upper intake levels)、RDA (Recommended dietary allowances) 數值會高於健康人群的營養素平均需要量。
- ◇ 關於第七版 DRIs 中對各年齡層蛋白質建議量，7 歲以後蛋白質的建議量，依性別而有所不同敘述錯誤。
- ◇ 膳食營養素參考攝取量 (Dietary reference intakes, DRIs) 在建議攝取量 (Recommended dietary allowance, RDA) 時，滿足特定年齡層及性別的健康人群中 97~98% 的人一日所需攝取量，其計算公式為：Estimated average requirement (EAR) + 2SD_{EAR}。
- ◇ 第七版國人膳食營養素參考攝取量 (Dietary reference intakes, DRIs) 關於 19 ~ 50 歲成人體位及熱量修訂原則：熱量建議依身體活動分為「低」、「稍低」、「適度」與「高」四級。
- ◇ 有關國人膳食營養素參考攝取量 (DRIs) 的敘述，Recommended Dietary Allowance = Estimated Average Requirement + 2SD。
- ◇ 關於建議攝取量 (Recommended Dietary Allowance, RDA)，97 ~ 98% 的健康人群為建議攝取量值的條件。
- ◇ 衛生福利部（原行政院衛生署）所公告之現行「國人膳食營養素參考攝取量」中，各項數值之關係為：EAR < RDA < AI < UL。
- ◇ 訂定「國人膳食營養素參考攝取量」時，以能滿足健康人群中每一個人為原則，由實驗或觀察數據估算出的攝取量，稱為：足夠攝取量 (AI)。
- ◇ 水溶性維生素最易受烹調及貯藏破壞。

維生素 C (Vitamin C)

- ◇ 皮膚症狀與可能缺乏的營養素，點狀皮下出血可能是缺乏維生素 C。
- ◇ 維生素 C 除了可以加強鐵於腸道的吸收外，也有助於微量元素硒與鉻的吸收。
- ◇ 維生素 C 的功能，促進膠原形成、參與合成腎上腺皮質激素、參與酪胺酸的新陳代謝。
- ◇ 透析患者須補充維生素 C、維生素 B 群。
- ◇ 營養素 Vit C 有助於延緩亞硝酸鹽於胃中轉變成 N-nitroso compounds。

- ◇ Ascorbic acid 可以提供氫原子來還原多巴胺單加氧酶 (Dopamine- β -mono-oxygenase) 的輔因子，以協助兒茶酚胺 (Catecholamines) 的合成。
- ◇ 苯丙胺酸轉變成酪胺酸的反應需要維生素 C 的參與。
- ◇ 維生素 C 協助再生維生素 E 的抗氧化特性。
- ◇ 人類因缺乏 L- 古洛糖酸內酯氧化酶 (L-gulonolactone oxidase)，所以無法合成維生素 C，而必須依賴飲食攝取。
- ◇ 晉小姐近日發現皮膚出現紅狀斑點、牙齦出血及小腿肌肉疼痛，可能與維生素 C 缺乏有關。
- ◇ Scurvy 為維生素 C 的缺乏症。
- ◇ 當牙齦腫大及出血時，顯示可能缺乏維生素 C (ascorbic acid、collagen 與 scurvy 三者間之關係)。

參與校外營養相關服務工作

出席者

檔 號：
保存年限：

新北市土城區頂埔國民小學 開會通知單



236
1

受文者：各委員

開南大學 健康照護管理學院
保健營養學系 趙天妮 助理教授

發文日期：中華民國108年4月11日
發文字號：新北土頂小學字第1086252031號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：口試委員切結書

開會事由：新北市土城區頂埔國民小學108年營養師甄選第1次甄選
口試工作。

開會時間：108年4月19日(星期五)上午9時整

開會地點：頂埔國小迎曦樓2樓校史會議室。

主持人：由出席委員互推

聯絡人及電話：學務處劉志峯主任(02-22686800轉820)

出席者：各委員(分繕發文)

列席者：

副本：

備註：

- 一、會議時間預計當日早上上午9時00分至12時00分整。
- 二、請詳閱新北市土城區頂埔國民小學108年營養師甄選口試委員切結書。

新北市土城區頂埔國民小學

正本

檔 號：
保存年限：

新北市板橋區大觀國民小學 函



338

桃園市蘆竹區新興村開南路1號

受文者：開南大學趙文婉教授

地址：22057新北市板橋區大觀路一段30號
承辦人：張閔憶如
電話：02-29603373 分機820
傳真：02-29683201
電子信箱：iru0711@gmail.com

發文日期：中華民國108年8月20日
發文字號：新北板觀小學字第1086195166號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：敦聘貴校趙文婉教授擔任本校108學年度營養師甄選口試委員，敬請查照。

說明：

- 一、依據107.06.11新北府教體衛字第1070984371號函暨新北市大觀國小108學年度營養師甄選簡章辦理。
- 二、敦聘趙文婉教授擔任口試委員，口試日期及時間：108年9月8日(星期日)上午8:30~12:00。本甄選委員會訂於當天上午8:30召開口試甄選委員會議，會議地點：本校溫馨樓二樓會議室。本校地址新北市板橋區大觀路一段30號。

正本：開南大學趙文婉教授

副本：

校長 謝治平

Thank you

將此榮耀獻給2020年1月4日
離開我們的95歲高齡阿嬤—趙林寶裁女士

