

單元三 養分與能量

3-1 食物中的養分 P.62

3-2 酵素 P.71

3-3 植物如何獲得養分 P.81

3-4 動物如何獲得養分 P.93

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用



3-1 食物中的養分

□ 養分與能量

- _____植物可以自行製造並儲存生長所需的養分，人類和動物都必須以植物或其他的動物做為養分的來源。
- 生物日常生活中所需要的養分有：_____。

醣類、蛋白質、脂質	水、無機鹽類、維生素
須消化為_____分子，才能被細胞吸收利用	不須經過消化，可溶於水中，藉擴散作用被細胞吸收利用
①生物活動所需_____的來源， ②供給細胞生長和修補缺損的主要原料	①構成體質， ②調節生理機能，使各項反應得以進行

	醣類	蛋白質	脂質	礦物質	維生素	水
產生熱量						
熱量多寡				0	0	0
主要食物	五穀類、米飯、麵包、甘藷、蔬菜類、水果類	肉類、魚、豆腐、牛奶	食用油、奶油	乳品類 瘦肉、肝臟、豬血、紫菜、海帶、食鹽	蔬菜、水果	

- 醣類、蛋白質和脂質等是生物能量的主要來源，因此生物對這些物質的需求量比較_____。
- 五大類食物：（提供能量、促進生長、修補組織、調節生理機能）高中課程

五大類食物	內含營養素	食物種類
1. 五穀類	醣類、蛋白質、脂質、維生素 B 群	米飯、麵包、甘藷
2. 肉魚豆蛋奶類	蛋白質、脂質、鈣質、維生素	肉類、魚、豆腐、牛奶
3. 油脂類	脂質、維生素	食用油、奶油
4. 蔬菜類	纖維質、維生素、礦物質、抗氧化物質	葉菜類、根莖類
5. 水果類	纖維質、維生素、礦物質、抗氧化物質	各種水果

- 維生素（維他命）、礦物質和水在生物體內_____產生能量，生物對它們的需求量也較_____，但是它們是維持生物體正常生理機能不可缺少的物質。

(1)脂溶性維生素：（不溶於水，易溶於脂肪組織中，不容易經尿液排除 高中課程

脂溶性維生素	維生素缺乏症
	發育不良、夜盲症、乾眼症(角膜乾燥症)
	佝僂骨症、骨質疏鬆症、蛀牙、牙齒發育不良
E	生殖機能障礙、貧血、紅血球破壞
K	惡性出血、結腸炎、小兒慢性腸炎

(2)水溶性維生素：(可溶於水，體內過量的水溶性維生素會隨尿液排出體外) **高中課程**

水溶性維生素	維生素缺乏症
B ₁ (硫胺酸)	組織積水、腳氣病、腦退化、健忘症
B ₂ (核黃素)	口腔和唇部發炎、皮膚乾裂、眼睛發癢、皮膚、舌頭發炎
B ₃ (菸鹼酸)	癩皮病、皮膚變乾變紅、生長緩慢
B ₅ (泛酸)	十二指腸潰瘍、皮膚及血液異常、低血糖症
B ₆	舌炎、貧血、皮膚及肌肉的異常、神經系統異常
B ₁₂	惡性貧血
	生長不良、壞血病、傷口不易癒合
H(生物素)	溼疹、極端疲勞
葉酸	巨紅血球性貧血、胎兒神經發育不佳

6. _____和_____對神經傳導有著決定性的關係！

一些重要礦物質

礦物質	食物來源	主要功能	攝取量不當
	乳品類食物是人體最容易吸收的鈣質來源	構成骨骼和牙齒，與血液凝固有關，和神經肌肉的活性有關	缺鈣質→_____疏鬆症
	瘦肉、肝臟、豬血	構成血紅素	缺鐵質→_____症
	海產植物(紫菜、海帶)	構成甲狀腺素	缺乏碘→_____腫
	食鹽	和細胞滲透壓有關，和神經肌肉興奮性有關	鈉鉀過量→____血壓

7. **水**對生物更為重要，它能溶解物質，並運送體內物質和調節體溫。

□氧化作用

- 定義：在生物體內或生物體外，氧化作用的過程可以將物質_____並釋出_____。
- 氧化作用的特性：
 - 在生物體內**過程緩慢且溫和**，釋放出來的能量一部分被細胞利用，另一部分則以_____的形式被釋放出來。
 - 在生物體外是**快速而劇烈**的反應，產生熱能。也就是所謂的_____作用。

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

能量的測定

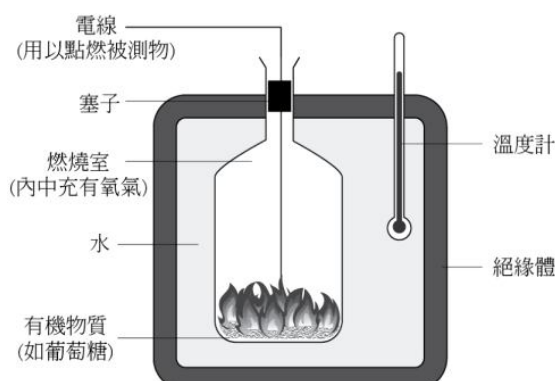
1. 能量單位：_____、_____。(1kcal=_____cal)
2. 1 卡的熱能⇒可使 1 公克的水，溫度上升 1℃。
3. 我們可利用養分樣品燃燒所釋放出來的熱能，使定量的水所上升的溫度，來測定該樣品所含能量的多寡。

物質能量測定裝置

測定有機物質於完全燃燒後所釋放出來的能量

計算方式：

$$H(\text{熱量}) = \text{水的質量} \times (\text{燃燒後的水溫} - \text{燃燒前的水溫})$$



範例：

1. 觀察到食品包裝有營養成分標示。
此食品所含熱量共約多少？

碳水化合物：100公克
蛋白質：20公克
脂肪：10公克
維生素C：200毫克
鈉：5毫克

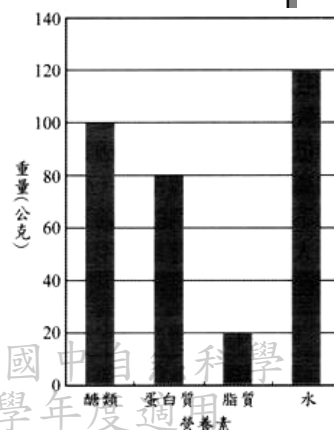
2. 想知道一餐中究竟吃進去多少熱量，於是將今晚食物中所含的養分繪成圖表如右圖，請根據此圖回答下列問題：

(1) 請計算這一餐中，美雅究竟吃了幾大卡的熱量？

(2) 以下有三份菜單，那一份可能是美雅這一餐中所吃的食物？

- (A) 燙青菜 100 克 + 鮮奶油 80 克 + 果汁 120 克
(B) 乾麵 100 克 + 炸雞排 100 克 + 白開水 120 克
(C) 牛排 100 克 + 荷包蛋 80 克 + 牛奶 120 克。

(3) 取一部份的食物測定熱量，發現燃燒完該食物後，可以讓 100 公克的水上升 12℃，請問取樣的食物所含的熱量有_____大卡。



103學年度適用
僅限於非營利使用



歷屆試題

- () 1. 阿民向朋友說：「我都不敢吃飽，我覺得自己是屬於只喝白開水就會胖的體質。」從科學的角度解釋，「只喝白開水就會胖」的敘述是否合理？ **【97.基測一】**
- (A)合理，但是只限於有肥胖基因的人
- (B)合理，因為水是生命之母，可以提供能量
- (C)不合理，因為水不能作為能量來源
- (D)不合理，雖然水可提供能量，但人類缺乏適當的消化酵素

ANS: 1.C

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

觀念釐清

- _____ 1. 水、無機鹽類、維生素也可提供生物活動所需能量的來源。
- _____ 2. 脂質 1 克可以產生 4 大卡的熱量。
- _____ 3. 缺鈣質會造成骨質疏鬆症。
- _____ 4. 紫菜、海帶可提供鐵質。
- _____ 5. 食用過量鈉、鉀會造成高血壓。
- _____ 6. 在生物體內或生物體外，氧化作用的過程可以將物質氧化並釋出能量。
- _____ 7. 1 卡的熱能 可使 1 公斤的水，溫度上升 1°C 。

ANS: 1. X X O X O 6. O X

小試身手

一、單一選擇題

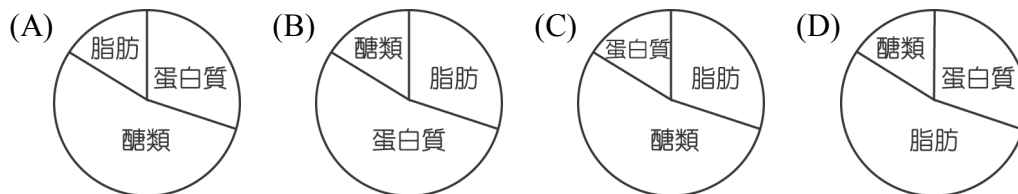
1. () 下列何種物質可以提供生物活動所需的能量？ (A)維生素(B)激素(C)蛋白質(D)酵素。
2. () 下列何者具有促進人體排便的功能？
(A)蛋糕甜點(B)魚翅燕窩(C)運動飲料(D)蔬菜水果
3. () 下列養分中能產生能量的有哪些？(甲)醣類(乙)蛋白質(丙)脂質(丁)水(戊)維生素(己)礦物質。
(A)全部(B)(甲)(乙)(丙)(C)(甲)(乙)(丙)(丁)(D)(甲)(乙)(丙)(戊)(己)。
4. () 科學家用何法測定食物內所含「能量」的根據？ (A)秤出食物的重量(B)測出食物內所含的營養素(C)測出食物燃燒時所放出的熱量(D)測出食物在水中的浮力。
5. () 下列何種物質可以提供生物活動所需的能量？ (A)酵素(B)激素(C)醣類(D)維生素。
6. () 有關能量消耗的敘述，下列何者有誤？ (A)工作時需消耗能量(B)睡覺時需消耗能量(C)靜坐休息時需消耗能量(D)全身麻醉的人不需消耗能量。
7. () 關於維生素和礦物質的敘述，何者錯誤？ (A)在飢餓時，維生素可以產生少許的能量供給生物(B)維持生物體正常機能(C)在生物體內不能產生能量(D)生物對它們的需求量較少。
8. () 熱量的單位是 (A)克(B)卡(C)公尺(D)°C。
9. () 你認為地球上最早出現的生物是如何獲取養分而生存下去？ (A)自行製造養分而生存(B)進行光合作用(C)從周遭的環境中獲取養分才能存活(D)可直接將海水分解以獲得原料再送入體內自行製造。
10. () 下列哪一種食物含有最豐富的醣類？ (A)牛排(B)牛奶(C)拉麵(D)白菜。
11. () 我們每天吃三餐及各種點心，主要目的為何？ (A)為了消化器官需要消化食物(B)為了獲得維持生命所需要的能量(C)為了滿足人類的口腹之慾(D)為了避免生病。
12. () 我們每天吃三餐的目的是什麼？ (A)消化器官才不會退化(B)獲得維持生命所需的能量(C)滿足食慾(D)增進消化器官的功能。
13. () 燃燒 2 克花生米能使 30 毫升的水升高攝氏 7 度，則水吸收了多少卡的熱量？ (A) 210 卡(B) 420 卡(C) 14 卡(D) 37 卡。
14. () 脫脂乳製品中主要以何種養分為主？ (A)蛋白質(B)脂肪(C)醣類(D)維生素。
15. () 1200 卡的熱量可使多少公克的水由 25°C 升高至 50°C？ (A) 24 克(B) 42 克(C) 36 克(D) 48 克
16. () 下列哪些不能提供能量，但對生物維持正常生命機能卻很重要？ (A)醣類、維生素(B)維生素、礦物質(C)礦物質、蛋白質、酵素(D)蛋白質、脂質、維生素。

17. () 下列敘述何者有誤？
 (A)卡是熱量的測量單位 (B)1 卡的熱量能使 1 公克的水在一大氣壓下，溫度升高 1°C
 (C)1 大卡等於 1000 卡 (D)食物的重量越重，所含的「卡」越多。
18. () 右圖為食物包裝的標示圖，請問這一袋食品所提供的熱量主要來自於何處？
 (A)蛋白質 (B)脂肪 (C)碳水化合物 (D)鈉
19. () 維生素 D 與何者的吸收有關，因此在缺乏時會造成軟骨症？
 (A)鈣 (B)鐵 (C)鈉 (D)鉀
20. () 飲食中缺乏維生素 C，易導致下列何種疾病？
 (A)貧血 (B)壞血病 (C)軟骨症 (D)腹瀉。
21. () 若已知甲食物 1 公克比乙食物 1 公克含有較多的卡路里，這表示什麼意思？
 (A)乙食物對人體較有益 (B)甲食物含蛋白質較多 (C)甲食物含熱量較高 (D)乙食物含醣類較少
22. () 午餐中，含醣類 150 公克、蛋白質 120 公克、脂質 40 公克、維生素 3 公克、礦物質 3 公克、水 650 公克，請問這些食物所含的能量為多少大卡？
 (A)983 大卡 (B)1240 大卡 (C)1440 大卡 (D)2790 大卡
23. () 爬山，因為保暖不恰當，發生了失溫現象，試問應該立即給予補充下列何種食物，才能快速的補充熱量？
 (A)纖維素 (B)氯化鈉 (C)葡萄糖 (D)牛排
24. () 下列何者與礦物質無關？
 (A)神經訊息的傳遞 (B)肌肉收縮 (C)骨頭的主要成分 (D)夜盲症
25. () 紅蘿蔔中含有大量的 β 胡蘿蔔素， β 胡蘿蔔素在體內會轉化成維生素 A，容易被人體吸收利用，因此紅蘿蔔向來被譽為保健聖品。請問 β 胡蘿蔔素的養生功效主要為何？
 (A)預防骨質疏鬆症與軟骨症 (B)避免罹患夜盲症 (C)減少肌肉異常收縮痙攣 (D)改善貧血症狀
26. () 燒一顆花生加熱試管中的水，關於此實驗所產生的結果與推論，下列何者錯誤？
 (A)試管中水溫度上升 (B)水吸收自花生燃燒時所產生的熱量 (C)花生內所有能量將完全轉換成水溫上升所需熱量 (D)剛燒完花生的鑷子很燙，手不要碰觸，以免燙傷
27. () 下列何組養分所能提供的能量最多？
 (A)葡萄糖 10 克、蛋白質 2 克 (B)蛋白質 10 克、葡萄糖 2 克 (C)葡萄糖 10 克、脂質 2 克 (D)脂質 10 克、蛋白質 2 克
28. () 吃下 200 公克的醣類、120 公克的蛋白質以及 20 公克的脂質，則他總共攝取了多少的熱量？
 (A)2360 大卡 (B)1460 大卡 (C)1360 大卡 (D)1980 大卡
29. () 下列哪一種礦物質和人體的造血功能較有關？
 (A)鐵 (B)鈣 (C)鈉 (D)磷

營養標示	
每一份量	77 公克
本包裝含	1 份
熱量	224.4 大卡
蛋白質	3.9 公克
脂肪	8.1 公克
碳水化合物	33.9 公克
鈉	328.6 毫克

莫斯利國中自然科學
 103學年度適用
 僅限於非營利使用

30. () 如圖有四組膳食配製，每一組均為 400 克重。請問哪一組膳食的熱量是最低的？



Ans: 1.CDBCC 6.DABCC 11.BBAAD 16.BDCAB 21.CCCDB 26.CDBAA

30. 有關食物中所含的各種養分，請以代號回答下列問題：

(A) 水 (B) 礦物質 (C) 醣類 (D) 蛋白質 (E) 維生素 (F) 脂質

- (1) 生物體的需求量較多，且是生物能量的主要來源是 _____
- (2) 在生物體內不產生能量，且體內的需求量也較少的是 _____
- (3) 在生物體內能維持體溫的調節，且能溶解物質並運送物質的是 _____
- (4) 雖然不含能量，但是能維持正常的生理機能的是 _____
- (5) 能提供生物能量的是，請依大小順序排列 _____

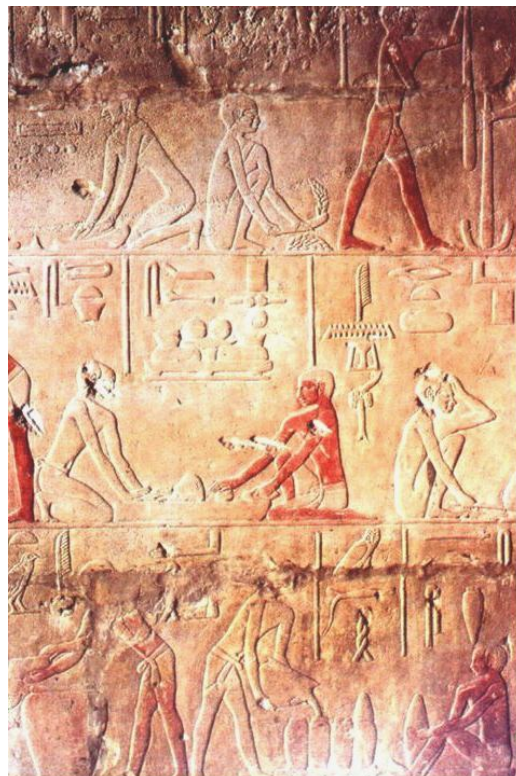
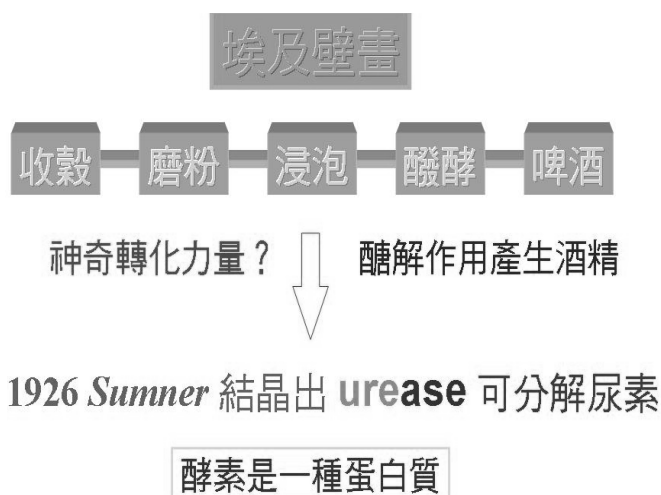
Ans: (1)C (2) BE (3) A (4) BE (5) $F > C = D > B = E$



3-2 酵 素

□ **酵素的發現：** 『發酵：利用微生物使有機物分解的過程。』

1. 埃及人很早就知道利用醱酵來製造酒類。

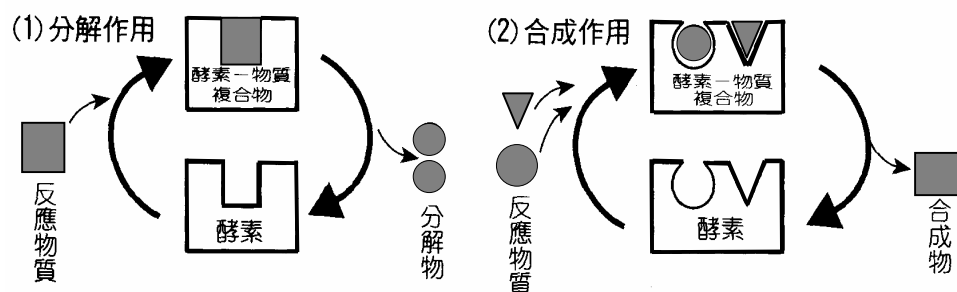


2. 1850 年代，Louis Pasteur(巴斯得)發現「酵母菌」能將糖類轉變成酒精。

3. 1926 年，康乃爾大學的美國生化學家桑那 Sumner（1887－1955 從傑克豆（jack bean）中分離出尿素酶（urease），並鑑定此酵素是蛋白質，並且獲得 1946 年諾貝爾獎。

□ **體內的代謝作用：**

1. 生物體中物質分解及合成的現象，稱為_____作用。



2. 代謝作用需要_____的參與。

分解作用	合成作用
大分子 → 小分子	小分子 → 大分子

3.生物體中可產生酵素，以分解養分、產生能量，及合成生長發育所需的新物質，以維持正常的生命現象，但**酵素不一定在生物體內才可以作用**。

☐酵素的性質：

- (1) 酵素是一種_____。又稱為_____。
- (2) 具有_____。一種酵素只能催化一種代謝作用。
- (3) 只需_____，就可以催化大量反應。
- (4) 在適宜的溫度範圍，活性會隨溫度升高而_____。

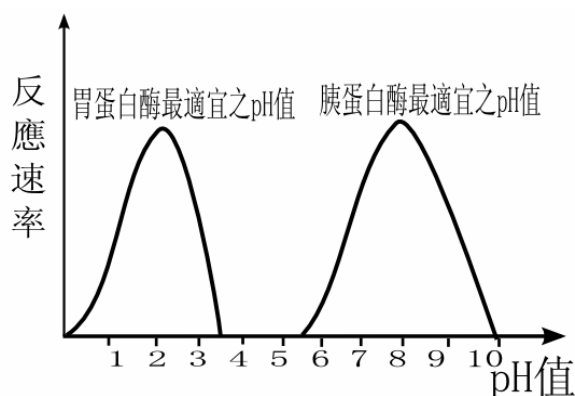
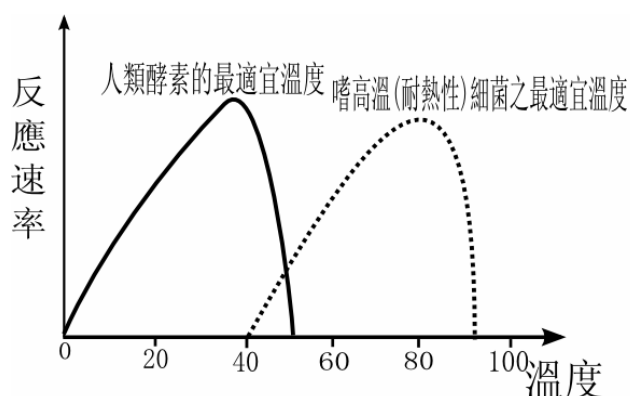
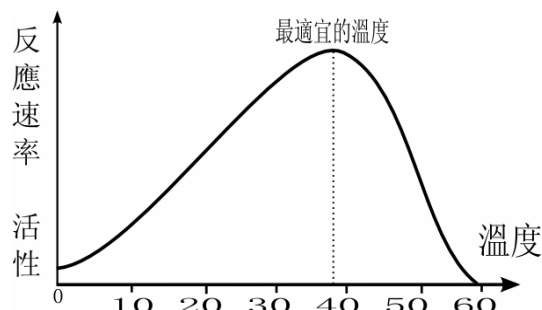
(a)酵素的活性通常限制在一定的溫度範圍內，一般酵素在 $0\sim 45^{\circ}\text{C}$ 之間。

(b)每種酵素都有其最適宜溫度，依酵素種類不同而異。

(c)溫度在 40°C 時其活性達最高峰；當溫度接近 60°C 時，酵素的蛋白質結構受破壞，喪失其催化的功能。

- (5) 活性受酸鹼度影響。

一般而言，酵素於酸鹼值中性、微酸性或微鹼性情況下，其活性較好。不過有些酵素於強酸或強鹼情況下其催化速率反而較快，如胃液內的蛋白酶在 $\text{pH}=2$ 情況下活性最好，而胰蛋白酶則在 $\text{pH}=8.5$ 時活性較佳。



☐酵素的作用實例：

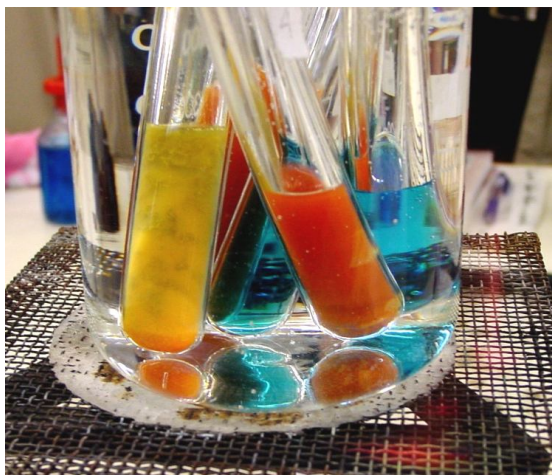
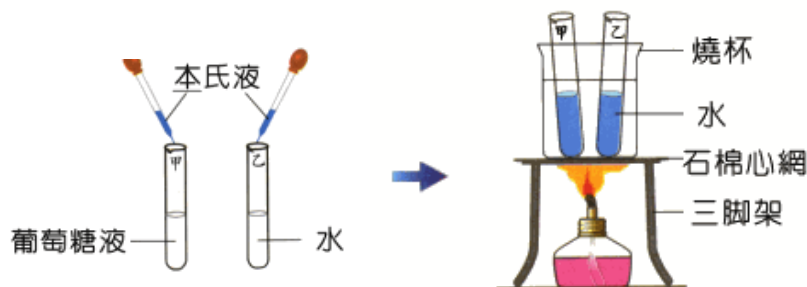
- (1)人類的唾液中含有_____酶，作用的對象是澱粉，可使澱粉快速的分解成較小的物質，提供人類所需的能量。
- (2)人類體內_____具有能消化纖維素酵素，所以無法分解纖維素，以獲得能量。
- (3)草食性動物的消化管中含有能分泌纖維素酶的微生物，可以將纖維素分解成提供動物使用的物質，所以牛羊吃草，可以從其中獲得能量。
- (4)澱粉酶可以促進澱粉的分解，但是無法促進纖維素的分解。

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

※ 養分的測定方法：

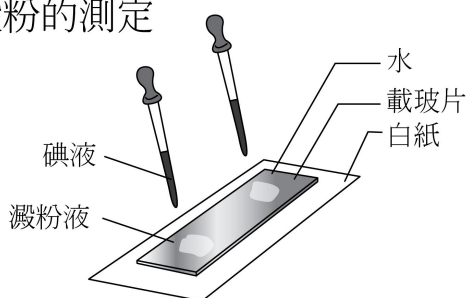
(1)葡萄糖可用本氏液(爲淡藍色)隔水加熱檢驗出來，

依照含量多寡顏色變化爲【淡藍】→【綠色】→【黃色】→【橙色】→【紅色】。
 無糖 加熱 少量糖 中等 很多糖 非常多糖



(2)澱粉可用碘液檢驗，顏色由黃褐色→藍黑色。

澱粉的測定

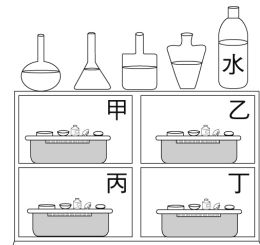


莫斯利國中自然科學
 103學年度適用
 僅限於非營利使用



歷屆試題

- () 1. 愛莉絲夢中看見桌上有四瓶不明溶液及一瓶水，如右圖。旁邊有一張紙條，內容如下：
- 若想變小必須喝含葡萄糖的液體；
 若想變大必須喝酸性的液體；
 若想隱形必須喝含葉綠素的液體；
 若同時喝了兩種或多於兩種溶液則會中毒。
 另外，櫃子裡有四籃東西如下表：



籃子	內容
甲	菠菜、試管、載玻片、濾紙、刀片
乙	燒杯、酒精、陶瓷網、三腳架、酒精燈、本氏液
丙	花生米、溫度計、硫酸銅粉末、解剖針、錐形瓶
丁	鈉粒、鋅粒、鑷子、燃燒匙、丙酮、酒精燈

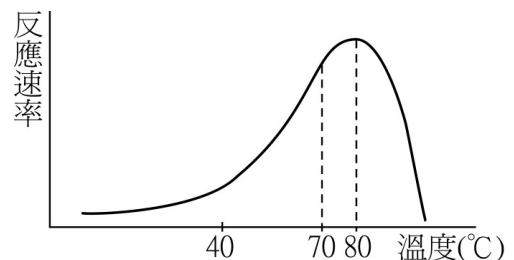
在夢境中，愛莉絲想變小，需喝含葡萄糖的液體。她應利用哪一籃的器材測定出含葡萄糖的液體？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁
- () 2. 小美買了一盒真珠粉，懷疑裡面可能摻了澱粉。她可利用下列何種試劑檢測？
 (A) 碘液 (B) 本氏液 (C) 亞甲藍液 (D) 氯化亞鈷溶液 【91 基測一】

- () 3. 圖為一種酵素反應速率與溫度關係之示意圖，此酵素為某種生物生存所必需。這種生物最可能生存於下列何處？

【92 基測一】

- (A) 溫帶草原 (B) 熱帶河流
 (C) 高溫溫泉 (D) 河口沼澤



- () 4. 下列敘述何者屬於代謝作用？【89.台北聯考】
- (A) 肝臟將肝糖轉變為葡萄糖 (B) 氧及二氧化碳分子通過細胞膜
 (C) 水分由根毛進入根部 (D) 細胞壁對植物細胞的支持作用

- () 5. 下列有關酵素的敘述，何者正確？【89.高雄聯考】
- (A) pH 值愈大，活性愈大 (B) 是一種蛋白質
 (C) 一般在 70°C 時的活性比 40°C 時大 (D) 可促進擴散作用的進行

莫斯利國中自然科學
 103學年度適用
 僅限於非營利使用

- () 6. 小瑜將甲、乙試管內容物裝妥，並置於裝有溫水的保麗龍盒中 40 分鐘後，各加一滴碘液於試管中，其實驗處理及結果如表。此實驗結果可支持下列哪一項敘述？

【92 基測二】

試管	內容物	碘液測試結果
甲	澱粉液 + 唾液	黃褐色
乙	澱粉液 + 水	藍黑色

- (A) 唾液中含有葡萄糖 (B) 水可使澱粉液呈藍黑色
(C) 如將水溫升高，反應時間則可縮短 (D) 唾液之中含有可將澱粉轉化的物質
- () 7. 有兩包未標示的白色粉末，已知它們分別為葡萄糖與麵粉。下列哪一項實驗最適合用來區分兩者？

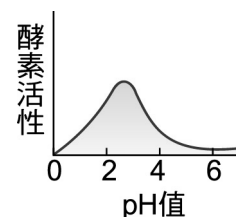
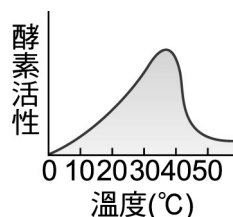
【94.基測一】

- (A) 取適量粉末配成水溶液，分別以藍色石蕊試紙測試，觀察是否變色
(B) 取適量粉末置於試管，分別加入少量稀碘液，觀察是否變藍紫色
(C) 取適量粉末置於試管，分別加入一滴濃硫酸，觀察是否變黑色
(D) 取適量粉末配成水溶液，分別通以直流電，觀察是否導電

- () 8. 圖為某生物體內酵素活性變化的示意圖。下列關於此酵素的敘述何者最恰當？

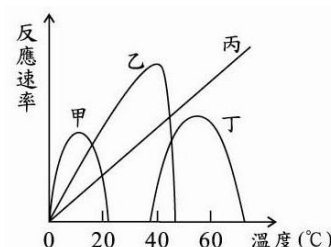
【94.基測一】

- (A) 不可能為人體內的酵素
(B) 在中性 pH 值的環境中活性最高
(C) 其活性不會一直隨溫度升高而增加
(D) 溫度對酵素活性的影響比 pH 值的影響來得高



- () 9. 圖為甲、乙、丙、丁四種酵素的反應速率與溫度之關係。【96.基測一】
哪一種酵素的耐熱程度最低？

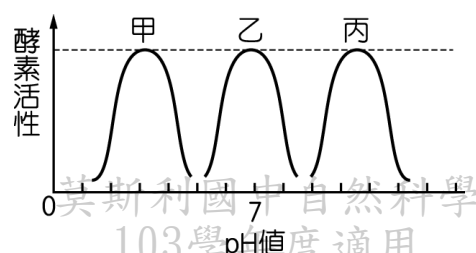
- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁



- () 10. 圖為甲、乙和丙三種酵素在不同 pH 值下活性大小的測試結果。下列相關敘述，何者正確？

【98.基測一】

- (A) pH 值增加，三種酵素活性持續增加
(B) pH 值減少，三種酵素活性持續增加
(C) 三種酵素的活性大小和 pH 值無關
(D) 三種酵素的活性各有其最適合的 pH 值

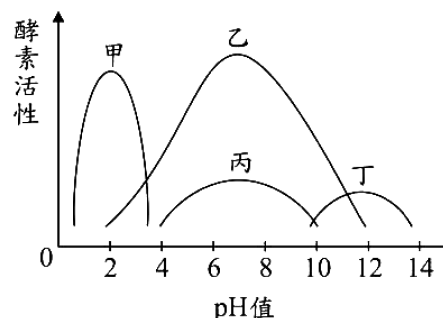


莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

- () 11. 有些水果含有可分解蛋白質的酵素，加入這些酵素可使牛肉軟嫩。圖為在 15 °C 時不同 pH 值下，四種此類酵素甲、乙、丙、丁的活性大小。若牛肉置於 15 °C 的中性環境中，則加入等量的哪一種酵素，可使牛肉最快變軟嫩？

【98 基測二】

(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁



- () 12. 取甲、乙、丙三支試管，先加入等量的物質 X，再依序分別加入足量人體的唾液、胃液、胰液，並調整各試管的 pH 值及溫度等條件，使其適合各消化液中的酵素作用。靜置足夠的反應時間後，結果三支試管內物質 X 的含量皆沒有變化，推論下列四種物質中，何者最可能為物質 X？

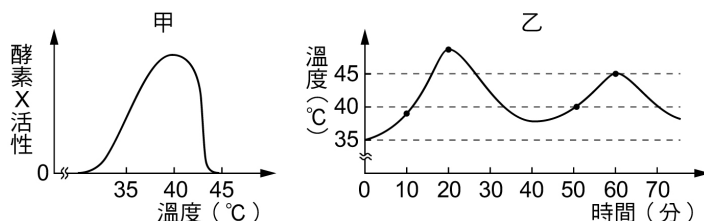
【100 北北基】

(A) 澱粉 (B) 脂質 (C) 蛋白質 (D) 纖維素

- () 13. 附圖中，酵素 X 之活性與溫度的關係如甲所示，且知酵素 X 置於超過 44 °C 的環境中，就無法再回復催化的能力。小維在試管中加入 30 mL 具有活性的酵素 X，並將此試管置於可調控溫度的裝置中，其溫度隨時間控制如乙所示。若小維在第 10、20、50、60 分鐘時，分別從此試管中取出 2 mL 的酵素 X，進行酵素活性分析，則哪一時間點所取得的酵素活性最大？

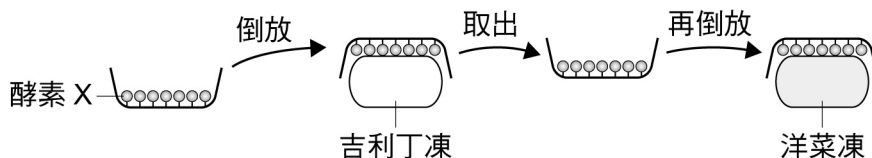
【101 基測】

(A) 10 分 (B) 20 分 (C) 50 分 (D) 60 分



- () 14. 如圖，有一特定的酵素 X 被固定於某材質的器具上仍具活性，將此器具倒放在成分全為蛋白質的吉利丁凍上，吉利丁凍會被分解。若立即再將此含有酵素 X 的器具取出，並倒放在成分全為醣類的洋菜凍上，且酵素作用的環境不改變，則有關洋菜凍是否會被酵素 X 分解及其解釋，下列何者最合理？

【102 基測】



- (A) 不會，因為酵素 X 作用後被分解
(B) 不會，因為酵素 X 不能分解醣類
(C) 會，因為酵素 X 可以重複進行作用
(D) 會，因為酵素 X 可分解外形為凍狀的物質

ANS: 1.BACAB 6.DBCAD 11.BDAB

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

觀念釐清

- _____ 1. 發酵指利用微生物使無機物分解的過程。
- _____ 2. 生物體中物質分解及合成的現象，稱為代謝作用。
- _____ 3. 酵素在生物體內才可以作用。
- _____ 4. 一種酵素只能催化一種代謝作用，且只需少量就可以催化大量反應。
- _____ 5. 在適宜的溫度範圍，活性會隨溫度升高而上升。
- _____ 6. 澱粉酶可以促進纖維素的分解。
- _____ 7. 葡萄糖可用本氏液(為淡藍色)隔水加熱檢驗出來，葡萄糖含量多則呈綠色。
- _____ 8. 澱粉可用碘液檢驗，顏色由黃褐色→藍黑色。
- _____ 9. 將澱粉酶加熱到 90°C，再回復到室溫下，則酵素還是可以作用。
- _____ 10. 將澱粉酶置於 10°C 冰箱，再回復到室溫下，則酵素還是可以作用。

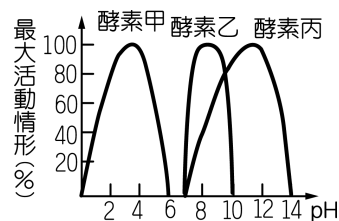
ANS: 1. X O X O O 6. X X O X O

小試身手

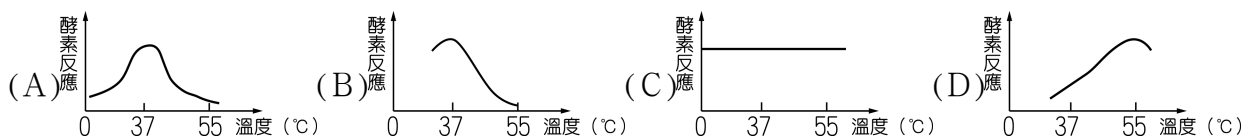
1. () 酵素具有專一性，請問何謂「專一性」？ (A)一種酵素只能在消化道的某一段中進行反應(B)一個酵素一次只能和一個反應物進行反應(C)一種酵素只能促進一種反應進行(D)一種酵素只能在某一溫度範圍內進行反應。
2. () 下列何者錯誤？ (A)黴菌中也含有酵素(B)酵素參與生物體內代謝作用(C)酵素的種類不同，其功用亦不一樣(D)酵素在活的酵母菌內才有作用。
3. () 有關酵素的敘述，何者錯誤？ (A)每一種酵素有自己適宜的溫度範圍(B)成分是蛋白質(C)酸鹼度也會影響酵素的活性(D)在 0°C 時即被破壞失去活性。
4. () 有關生物體內酵素的敘述，下列何者錯誤？ (A)是蛋白質(B)可分解物質產生能量(C)可合成生長發育所需物質(D)離開生物體即失去作用。
5. () 市面上許多洗衣粉都會加入分解衣服污垢的酵素，可以使衣物洗得更潔白。你認為此種說法 (A)不可信，因為洗衣粉是鹼性的，會破壞酵素(B)不可信，因為酵素只能在細胞中作用(C)可能，因為酵素能分解各種不同的衣服污垢(D)可能，因為不同酵素有不同的作用環境與分解功能。
6. () 我們將食物放在冰箱中儲存，則食物較不易腐敗，主要是因為 (A)低溫中細菌被消滅(B)低溫中酵素不易作用(C)低溫中酵素被破壞(D)低溫中細菌不易附著於食物上。
7. () 用餐時，飯在口中咀嚼一段時間後會產生甜味，這是由於下列何種原因？ (A)飯被牙齒磨碎，而釋放出飯粒中的糖(B)因唾液中含糖分(C)心理因素所造成(D)唾液中含有酵素使澱粉分解而轉變為糖。
8. () 下列敘述何者屬於代謝作用？ (A)肝臟將肝糖轉變為葡萄糖(B)氧及二氧化碳分子通過細胞膜(C)水分由根毛進入根部(D)細胞壁對植物細胞的支持作用。

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

9. () 如圖曲線是表示 (A) 酵素甲、乙和丙的活動情形一樣 (B) 酵素丙活動最大，酵素乙次之，酵素甲活動最小 (C) 酵素甲在酸性，酵素乙在中性，酵素丙在鹼性環境中活動 (D) 三種酵素活動時所需之 pH 值範圍不同。

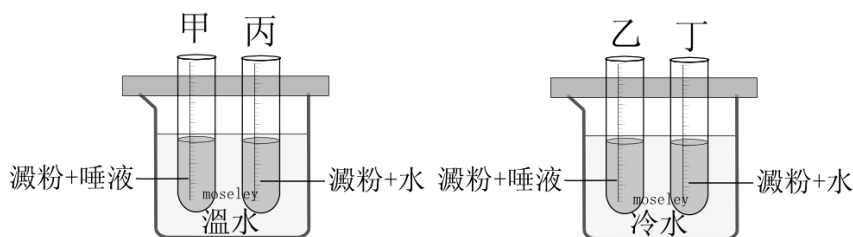


10. () 取一片水蘊草葉片，在顯微鏡下觀察，可見到細胞壁，若滴下「蝸牛消化液」，經 30 分鐘後再觀察，發現水蘊草細胞壁消失，由此可以推測蝸牛消化液可以分解 (A) 蛋白質 (B) 脂質 (C) 纖維素 (D) 維生素。
11. () 下列有關酵素的敘述何者錯誤？ (A) 酵素可重複利用 (B) 人體的酵素在 100°C 時活性比 36°C 大 (C) 酵素的活性受到酸鹼度的影響 (D) 酵素是一種蛋白質。
12. () 冬天為何食物較夏天不易腐敗，是因為冬天 (A) 溫度低，可殺死細菌 (B) 溫度低，可降低細菌酵素的活性 (C) 溼度低，使細菌死亡 (D) 溼度高，使細菌不易存活。
13. () 人體的酵素活性與溫度有關，請問圖中實驗統計結果何者正確？



14. () 酵素能幫助何種作用？ (A) 合成作用 (B) 分解作用 (C) 光合作用 (D) 以上皆是。
15. () 我們將蔬菜、水果、肉類等貯存在冰箱內，可以保持新鮮，這是因為冰凍可以 (A) 增加食物色香味 (B) 降低酵素反應 (C) 將糖轉變為澱粉 (D) 殺死細菌。
16. () 有關酵素的敘述，何者不正確？ (A) 酵素由活細胞產生 (B) 生物細胞內之化學反應，均需酵素參與 (C) 酵素離開細胞，便失去作用 (D) 生物體內的酵素可以反覆利用。
17. () 因酵素的的存在，故適合儲藏種子的環境是 (A) 潮溼高溫 (B) 潮溼低溫 (C) 乾燥高溫 (D) 乾燥低溫
18. () 關於酵母菌的敘述，下列何者正確？ (A) 屬於單細胞菌類，沒有細胞壁 (B) 出芽生殖產生的新細胞仍然相連在一起，表現多細胞生物的特徵 (C) 在有氧、無氧情況下，酵母菌均能行發酵作用分解糖分 (D) 分解糖分產生的氣體與萌芽綠豆的呼吸作用所產生的氣體相同。

19. () 下圖中的實驗裝置，探討影響唾液中所含酵素活性的因素。40 分鐘後，甲、乙、丙、丁四支試管都加入本氏液，並隔水加熱，試問下列哪



一個實驗紀錄較為符合實際狀況？(+ 表示有顏色變化；- 表示沒有顏色變化)

(A)

試管	甲	乙	丙	丁
顏色變化	-	+	+	-

(B)

試管	甲	乙	丙	丁
顏色變化	-	+	-	-

(C)

試管	甲	乙	丙	丁
顏色變化	-	-	+	-

(D)

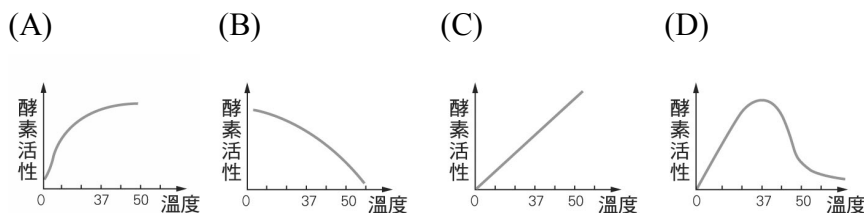
試管	甲	乙	丙	丁
顏色變化	+	-	-	-

莫斯利國中自然科學
113 學年度適用
僅限於非營利使用

20. () 下列何者不需要酵素的參與？

- (A)鹽溶解於水中 (B)葡萄糖轉變成澱粉 (C)蛋白質分解成胺基酸
(D)脂質轉變成脂肪酸和甘油

21. () 下列哪一曲線，可以表示人體內酵素的反應速率和溫度的關係？



◎現有甲、乙兩種性質相似的酵素，爲了要比較兩者對溫度的容忍程度(即仍保持有活性的範圍)的差異，而作了活性測定，下圖即是測定溫度對酵素活性之影響的結果，請根據此圖回答下列問題：

22. () 甲、乙兩種酵素，何者對溫度的容忍程度較高？

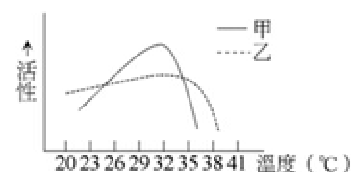
- (A)甲(B)乙(C)兩者相同(D)資料不足，無法判斷。

23. () 甲、乙兩種酵素，何者達到最佳活性時的溫度比較高？

- (A)甲(B)乙(C)兩者相同(D)資料不足，無法判斷。

24. () 下列何種情況下，甲或乙酵素可能會因此永久失去活性？

- (A)將甲酵素放在 20°C 的溫度中 (B)將乙酵素放在 55°C 的溫度中
(C)將甲酵素放在 32°C 之溫度中 (D)將乙酵素放在 35°C 之環境中。



◎在實驗室中進行酵素作用的實驗，在甲、乙、丙、丁四支試管內加入試液的情形如下表所示，請根據所提供的資料，回答下列問題：

(○表示加入，×表示不加入)

試管	材料	加唾液 3mL	加清水 3mL	溫度(°C)	步驟一	步驟二
甲	澱粉液 3mL	○	X	先加熱至 100°C 在 冷卻至 37°C	靜至 30 分 鐘後加入本 氏液	各試管中 加入本氏 液後，再隔 水加入 5 分鐘
乙	澱粉液 3mL	○	X	37		
丙	澱粉液 3mL	○	X	10		
丁	澱粉液 3mL	X	○	37		

25. () 步驟一中將試液靜置 30 分鐘，其目的為何？

- (A)爲了讓唾液中的酵素充分分解澱粉
(B)讓實驗的過程中有時間可以休息
(C)爲了讓澱粉完全沉澱至試管底部
(D)爲了證明溫度對此實驗沒有任何影響。

26. () 若想證明唾液內酵素的活性隨溫度升高而增加，應取哪兩組做實驗組與對照組？

- (A)甲乙(B)甲丙(C)乙丙(D)乙丁。

27. () 實驗最後的結果，顏色變化最明顯的是哪一支試管？ (A)甲(B)乙(C)丙(D)丁

◎利用過氧化氫(雙氧水)檢測馬鈴薯細胞內「過氧化氫分解酶」的作用，取了三支乾淨的試管，按照下表裝置後混合均勻，並觀察試管中顏色的變化。試回答下列的問題：

28. () 若想證明馬鈴薯濾液中的酵素煮沸後活性發生變化，應取哪兩組做實驗組與對照組？

(A)甲乙 (B)甲丙 (C)乙丙 (D)無法證明。

試 劑	試管編號		
	甲	乙	丙
過氧化氫	3mL	3mL	3mL
未煮的馬鈴薯濾液	3mL		
煮沸的馬鈴薯濾液		3mL	
清水			3mL

29. () 已知馬鈴薯細胞內的過氧化氫分解酶可將過氧化氫分解而產生氧氣，則此實驗的三支試管中，何者在短時間內最可能有較多的氧氣產生？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)三支試管中均不會有氧氣產生。

◎測試溫度是否會影響唾液分解澱粉的能力，所以進行了以下實驗，先在甲、乙兩試管中各加入 5 公克的澱粉與 3mL 的唾液，接著將甲試管置於沸水中加熱十分鐘。請根據所提供的資料，回答下列問題：

30. () 將甲試管置於沸水中加熱十分鐘，其目的可能為何？

(A)讓唾液中的酵素作用得更好(B)讓唾液變成能量(C)對試管進行消毒(D)觀察高溫是否會破壞唾液中的酵素。

31. () 經由上題的處理之後，甲、乙兩試管在室溫靜置 30 分鐘後，分別加入本氏液並放入 50°C 的溫水中反應半小時，則下列敘述何者正確？(A)兩管皆會有顏色的改變(B)只有乙管有顏色的改變(C)只有甲管有顏色的改變(D)兩管都不會有顏色的改變

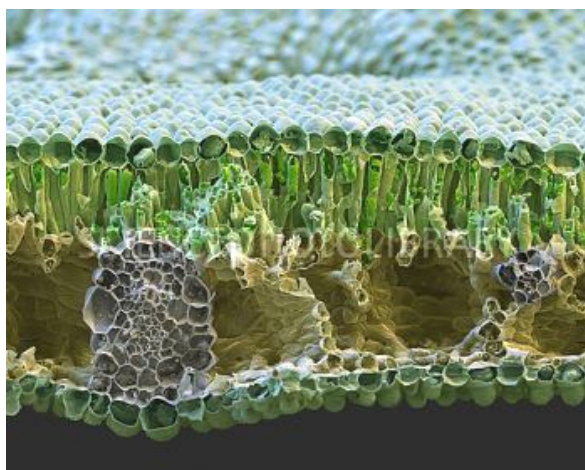
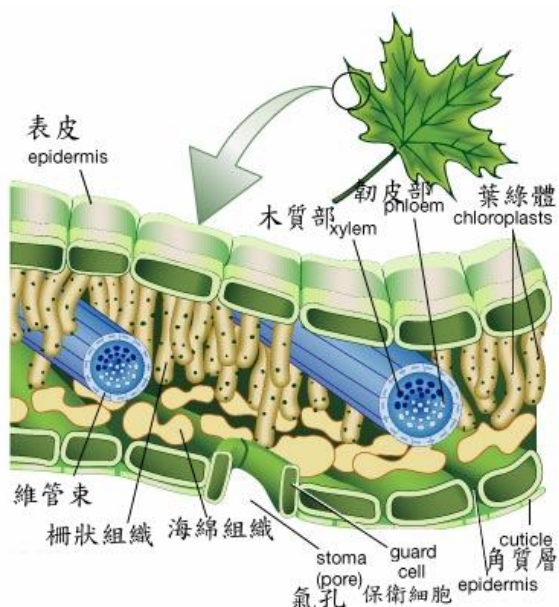
ANS: 1.CDDDD 6.BDADC 11.BBADB 16.CDDDA 21.DBBBA 26.CBAADB



3-3 植物如何獲得養分

植物的葉：

1. 植物可以行_____自製養分，而葉是進行光合作用的主要器官。
2. 葉的構造：



(1) 葉脈(維管束):

木質部在____，韌皮部在____，分別運輸植物體所需要的____和____。

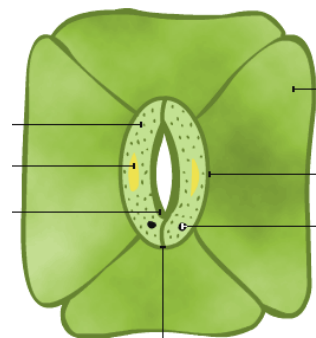
(2) 角質層:位於最外層，可以防止_____散失。

(3) 上、下表皮組織：

- a. 細胞排列規則，____含葉綠體，不能行光合作用。
- b. 具有_____功能，無色透明。

(4) 保衛細胞：

- a. 陸生植物的保衛細胞，多分布在____表皮細胞間；呈____構造，兩兩成對，通常____側壁厚，____側壁薄，故吸水時細胞向外彎曲。
- b. ____葉綠體，可行光合作用。
- c. 兩片保衛細胞中間的通道是____，可調節氣孔的開放或閉合。



(5) 葉肉組織：介於上、下表皮間。具有_____。 功能: 行光合作用主要之處。

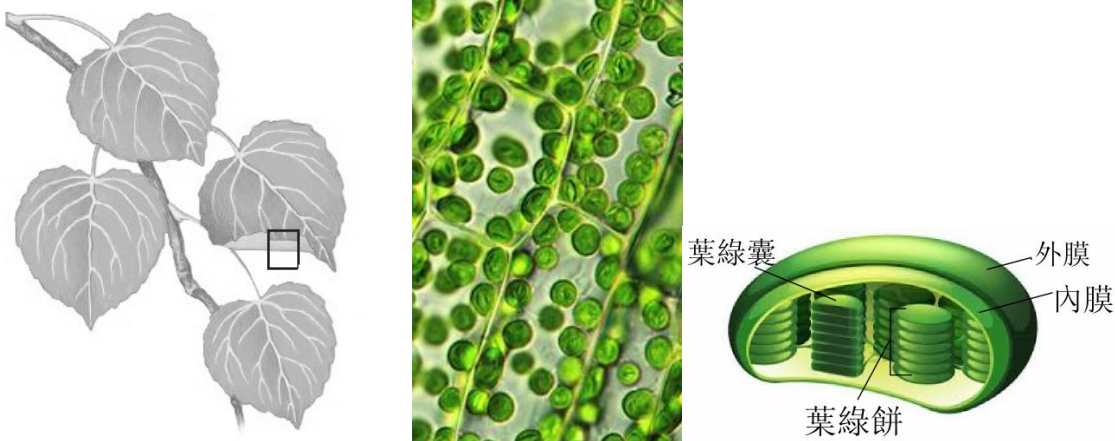
範例 1：

1. 下列哪一種葉的構造是從莖延伸而來的？
(A) 葉肉 (B) 氣孔 (C) 葉脈 (D) 氣室
2. 保衛細胞是從哪一種細胞或組織特化而來的？
(A) 上、下表皮細胞 (B) 葉肉 (C) 葉脈 (D) 角質層

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

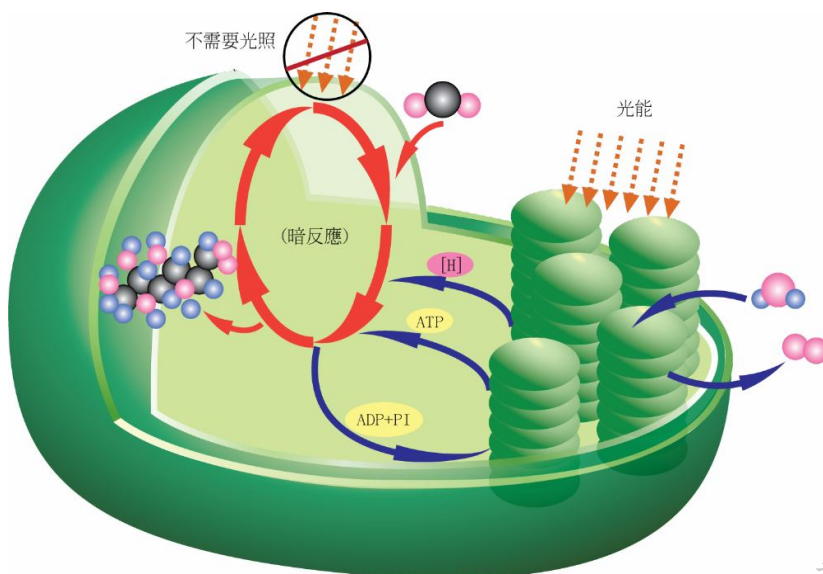
□光合作用：光合作用對地球上的生物極為重要，幾乎所有的生物都直接或間接地賴以生存。

- 1.一個典型的葉肉細胞大約含 30~40 個葉綠體。
- 2.數個葉綠囊（囊狀膜）堆疊形成葉綠餅，葉綠囊膜上含有行光合作用所需的_____。
- 3.囊狀膜與外膜之間的膠態物質稱為基質，基質內含有合成醣類的_____。



- 4.綠色植物葉綠體內的葉綠素能吸收_____，並藉_____的幫助使二氧化碳和水合成_____，這種反應稱為光合作用。
- 5.光合作用分為兩階段：

	能量來源	進行場所	反應物	生成物	影響因素
光反應					
暗反應					受溫度影響較大



總反應: _____

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

光反應：水分解產生的 H^+ 與 e^- ，參與能量的形成。將太陽能轉換成高能量物質(ATP 與 NADPH)。

暗反應：再利用高能量物質與酵素的作用，將二氧化碳轉變成葡萄糖和水。

☞ 葡萄糖可再轉變成澱粉、蛋白質(黃豆)、脂質(花生油)。

課外補充：

光合色素：

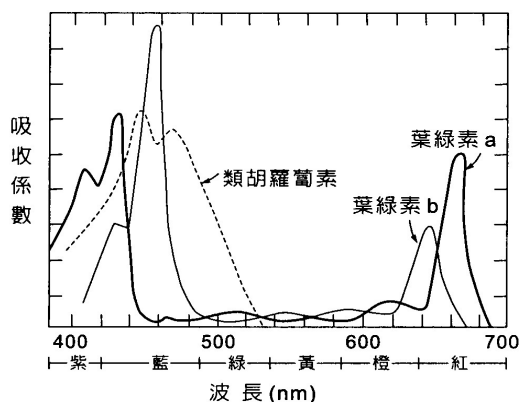
1. 葉綠素：葉綠素 a、葉綠素 b

2. 類胡蘿蔔素：葉黃素、胡蘿蔔素

春夏季：葉綠素的顏色遮蓋了其他色素的顏色→葉片呈綠色

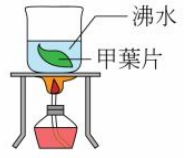
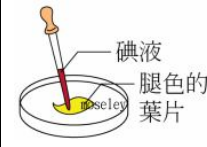
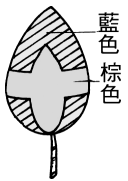
秋冬季：葉綠素含量減少→葉黃素和胡蘿蔔素的顏色顯現→葉呈橙色或紅色

科學家發現光合作用較有效的光波：紫光、藍光、紅光



☐ 光合作用實驗：



步驟	鋁箔包住 葉片 5~7 天	葉片浸入沸水 中水煮加熱	以酒精 隔水加熱	以熱水漂洗	滴碘液 檢驗澱粉	檢驗結果
裝置						
目的	1. 包覆的部份阻擋陽光。 2. 使包覆的部分 ____ 合成葡萄糖。	1. 破壞____，軟化葉片。 2. 去除____。	1. 酒精能溶解____，葉片呈白色。 2. 隔水加熱避免危險。	1. 除去殘留的酒精及葉綠素。	1. 碘液原為黃褐色，遇澱粉成藍黑色反應。 2. 有照光的葉子因可行光合作用，產生葡萄糖並轉為澱粉儲存，所以檢驗葉子的碘液會變為____色； 3. 而未照光的葉子則碘液則____色。	

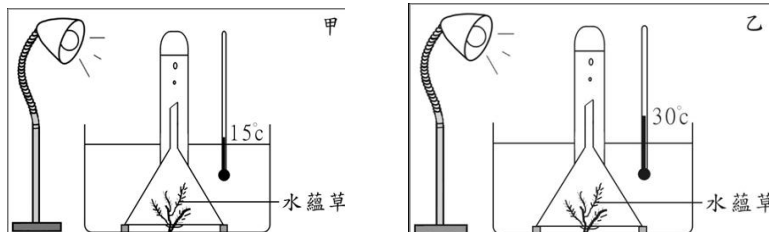
莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用



歷屆試題

- () 1. 小明用水蘊草進行實驗，裝置如右圖中甲和乙，並定時記錄試管頂端的氣體量，下列何者為本實驗的主要目的？ **【90 基測一】**

(A) 水溫對光合作用速率的影響 (B) 光照對光合作用速率的影響
(C) 水量對呼吸作用速率的影響 (D) 試管口徑大小對呼吸作用速率的影響

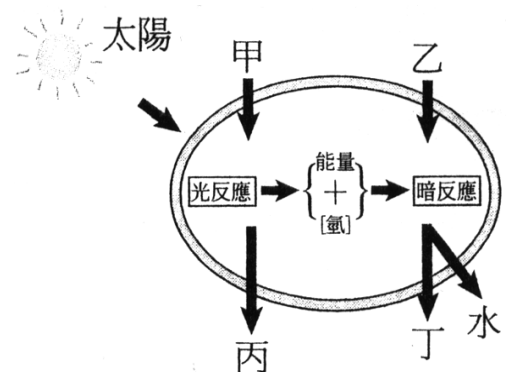


- () 2. 在光合作用的過程中，來自太陽的能量會儲存在下列何種分子上？ **【92 基測二】**

(A) 水 (B) 氧氣 (C) 葡萄糖 (D) 二氧化碳

- () 3. 圖為葉綠體行光合作用的模式圖，下列敘述何者正確？ **【89.台北聯考】**

(A) 甲可使乾燥的氯化亞鈷試紙變成藍色
(B) 乙轉換成丁會受酵素的影響
(C) 丙可使澄清的石灰水變混濁
(D) 甲、乙、丙、丁均可藉擴散作用進出細胞

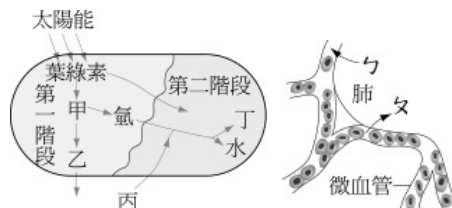


- () 4. 有關光合作用的敘述，何者正確？ **【89.高雄聯考】**

(A) 光反應需要能量，暗反應不需要能量
(B) 先進行光反應，再進行暗反應
(C) 光反應只在白天進行，暗反應只在晚上進行
(D) 光反應需要酵素參與，暗反應需要葉綠素參與

- () 5. 圖為葉綠體進行光合作用的過程，右下圖為肺部微血管交換氣體的過程，有關兩過程之間相同物質的配對，下列何者正確？（“→”表示物質，能量移動的方向）

(A) 甲=ㄅ, 乙=ㄆ (B) 乙=ㄅ, 丙=ㄆ (C) 丙=ㄅ, 丁=ㄆ (D) 丁=ㄅ, 甲=ㄆ



莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

- () 6. 有兩包未標示的白色粉末，已知它們分別為葡萄糖與麵粉。下列哪一項實驗最適合用來區分兩者？

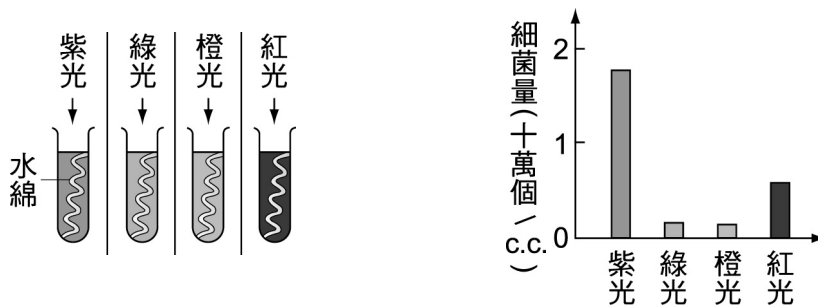
【94.基測一】

- (A) 取適量粉末配成水溶液，分別以藍色石蕊試紙測試，觀察是否變色
 (B) 取適量粉末置於試管，分別加入少量稀碘液，觀察是否變藍紫色
 (C) 取適量粉末置於試管，分別加入一滴濃硫酸，觀察是否變黑色
 (D) 取適量粉末配成水溶液，分別通以直流電，觀察是否導電

請在閱讀下列敘述後，回答 7 第.~第 8.題：

【94.基測一】

某科學家將四瓶含有嗜氧細菌（一種需要氧氣的細菌）的培養液中放入水綿（一種藻類），再分別利用四種不同色光照射水綿，如圖所示，經過一段時間後，以顯微鏡觀察並計算細菌數量，結果如圖所示。



- () 7. 根據上述，推測這位科學家最有可能在進行何種生理作用之研究？
 (A) 運輸作用 (B) 氧化作用 (C) 光合作用 (D) 蒸散作用
- () 8. 根據結果，若要增加此生理作用的速率，可考慮以下列何種方式進行？
 (A) 讓水綿照紫光 (B) 讓水綿照綠光
 (C) 降低培養液溫度 (D) 減少此種細菌的數量

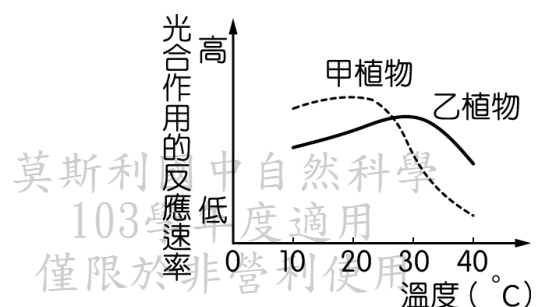
- () 9. 關於光合作用的敘述，下列何者正確？ 【96.基測一】

- (A) 光反應一定要有光才能進行
 (B) 暗反應一定要在黑暗中進行
 (C) 所釋放出的 O_2 來自於 CO_2 的分解
 (D) 整個光合作用的過程中不需要吸收能量

- () 10. 圖為在不同溫度下，甲、乙兩种植物光合作用的反應速率變化圖，則下列敘述何者正確？

【97.基測一】

- (A) $10^{\circ}C$ 時，乙植物光合作用的反應速率較甲植物高
 (B) $30^{\circ}C$ 時，甲植物光合作用的反應速率較乙植物高
 (C) 單位時間內甲植物在 $30^{\circ}C$ 產生的醣類較在 $10^{\circ}C$ 多
 (D) 單位時間內乙植物在 $30^{\circ}C$ 產生的醣類較在 $20^{\circ}C$ 多

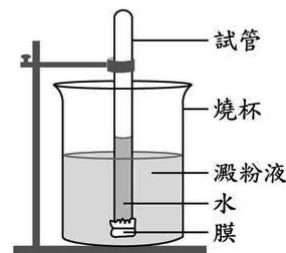


() 11. 關於植物行光合作用的敘述，下列何者正確？

【98 基測二】

- (A) 植物行光合作用的產物可轉換成澱粉 (B) 植物行光合作用產生的養分由木質部運送
(C) 植物行光合作用釋出的 O_2 主要是來自 CO_2 的分解
(D) 植物行光合作用的先決條件是需具有維管束的構造

() 12. 小嘉先於試管中裝入水，並將試管口用一層膜密封，再倒置於裝有澱粉液的燒杯中，如附圖所示。靜置一段時間後，藉由下列何種檢測與反應的發生，可讓小嘉判斷澱粉不會通過此膜？



【99 基測一】

- (A) 取燒杯內的液體，加入碘液後呈現藍黑色 (B) 取燒杯內的液體，加入碘液後呈現黃褐色
(C) 取試管內的液體，加入碘液後呈現藍黑色 (D) 取試管內的液體，加入碘液後呈現黃褐色

() 13. 在甲、乙、丙三支試管內加入等量且濃度相同的澱粉液，並依實驗設計分別加入等量的水、唾液、經酵素 X 作用後的唾液，充分搖勻再靜置於適宜的溫度下，1 小時後加入本氏液，隔水加熱觀察顏色。將各試管所含的物質與結果整理如附表。根據此表判斷，酵素 X 最可能具有下列何種功能？

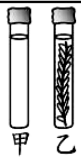
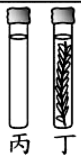
【100 基測二】

試管	所含的物質	結果（顏色）
甲	澱粉液 + 水	藍色
乙	澱粉液 + 唾液	黃色
丙	澱粉液 + 經酵素 X 作用後的唾液	藍色

- (A) 分解澱粉 (B) 合成葡萄糖 (C) 分解唾液中的酵素 (D) 合成唾液中的酵素

() 14. 甲、乙、丙、丁四瓶皆裝入酸鹼值相同、不含微生物的等量礦泉水，其中乙、丁兩瓶含有水草。密封所有瓶口後，分成兩組，分別以照光或黑暗處理，如附表所示。已知水草在照光下，利用二氧化碳的速率大於放出二氧化碳的速率，若實驗處理後，水草皆能維持生存，則比較各瓶內水的酸鹼值，下列敘述何者最合理？

【100 基測二】

實驗處理	連續照光五天	連續黑暗五天
實驗組別	 甲 乙	 丙 丁

- (A) 甲瓶的酸鹼值較乙瓶大 (B) 甲、乙兩瓶的酸鹼值皆變大
(C) 丙瓶的酸鹼值較丁瓶大 (D) 丙、丁兩瓶的酸鹼值皆變大

ANS: 1.ACBBB 6.BCAAD 11.ACCC

觀念釐清

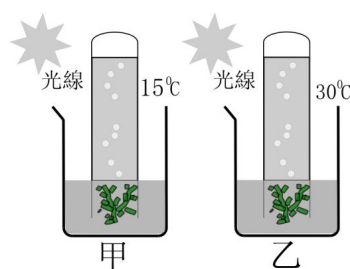
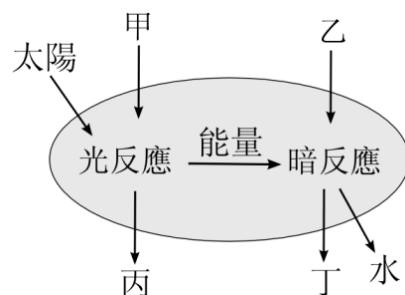
- _____ 1. 表皮組織含葉綠體，能行光合作用。
- _____ 2. 保衛細胞兩兩成對，通常內側壁厚，外側壁薄，故吸水時細胞向外彎曲。
- _____ 3. 一個典型的葉肉細胞含 1 個葉綠體。
- _____ 4. 暗反應的能量來源由光反應提供。
- _____ 5. 葡萄糖只可轉變成澱粉，不能轉變成蛋白質或脂質。
- _____ 6. 光反應受溫度影響較大。
- _____ 7. 光合作用實驗中，在沸水中水煮加熱的目的是溶解葉綠素。
- _____ 8. 滴碘液是爲了檢驗澱粉。
- _____ 9. 二氧化碳提供植物呼吸作用。

ANS: 1. X O X O X 6. X X O X

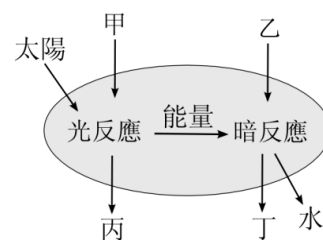
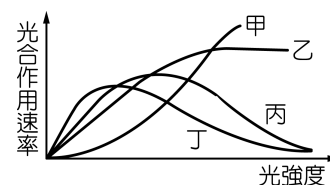
小試身手

一、單一選擇題

1. () 有關光合作用的敘述，下列何者正確？ (A) 最初的產物可用碘液檢測 (B) 第一階段釋出的氣體，可使澄清石灰水變混濁 (C) 兩個階段皆須在光照下進行 (D) 葉綠素吸收太陽能，將水分解
2. () 如圖爲光合作用反應過程，請選出錯誤的敘述。 (A) 甲和乙是光合作用的原料 (B) 「暗反應」過程中完全不需要光能參與 (C) 丙是光合作用的主要產物 (D) 丙物質可在生物體細胞行呼吸作用
3. () 植物葉綠體在行光合作用的兩階段中，第一階段必須要有光的存在下才能進行。試問此階段中，光能的功用是 (A) 二氧化碳分子的固定 (B) 二氧化碳分子的分解 (C) 水分子的分解 (D) 葡萄糖分子的合成。
4. () 大雄用水蘊草進行實驗，裝置如圖中甲和乙，並定時紀錄試管頂端的氣體量，下列何者爲本實驗的主要目的？ (A) 水溫對光合作用速率的影響 (B) 光照對光合作用速率的影響 (C) 水量對呼吸作用速率的影響 (D) 試管口徑大小對呼吸作用速率的影響。
5. () 光合作用產生的葡萄糖，下列何者不是其可轉換成的形式？ (A) 蛋白質 (B) 澱粉 (C) 脂質 (D) 礦物質。
6. () 植物之光合作用分兩個階段，下列何者發生在第二階段？ (A) 水的分解 (B) 二氧化碳的利用 (C) 光的利用 (D) 氧的產生。
7. () 下列有關植物光合作用的敘述，哪些是錯誤的？(甲) 主要目的是製造 O_2 (乙) 產生的葡萄糖可以以澱粉形式儲存 (丙) 光合作用通常在葉綠體中進行 (丁) 葉綠素吸收太陽能同時分解水分子釋放出 CO_2 (戊) 所有的植物細胞均能行光合作用。 (A) (甲)(丁)(戊) (B) (乙)(丙) (C) (甲)(丙)(戊) (D) (丙)(丁)(戊)。
8. () 植物進行光合作用時，在第一階段所釋出之物質爲何？ (A) 水 (B) 氧 (C) 葡萄糖 (D) 氮。
9. () 有關光合作用的敘述，下列何者正確？ (A) 光反應需要能量，暗反應不需要能量 (B) 先進行光反應，再進行暗反應 (C) 光反應只在白天進行，暗反應只在晚上進行 (D) 光反應需要酵素參與，暗反應需要葉綠素參與。

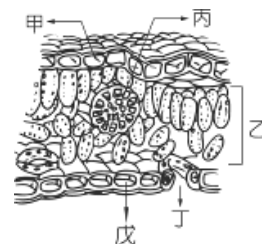


10. () 陸生植物行光合作用的過程可分成兩階段，下列敘述何者錯誤？ (A) 葡萄糖在第一階段合成 (B) 水分子被分解後會釋出氧氣 (C) 在葉綠體中進行 (D) 光合作用所需的二氧化碳由大氣中獲得。
11. () 光合作用過程中暗反應的進行主要與何者有關？ (A) 葡萄糖的含量 (B) 葉綠體之酵素 (C) 光照 (D) 氧氣。
12. () 與光合作用有關的反應包括：(甲) 使水分解 (乙) 產生氧氣 (丙) 二氧化碳參加反應 (丁) 產生葡萄糖。請問光合作用過程的第一階段反應包含哪些反應？
(A) (甲)(乙)(B) (丙)(丁)(C) (甲)(丙)(D) (乙)(丁)。
13. () 植物葉綠體在行光合作用的兩個階段中，光反應必須在有光的存在下才能進行。試問此階段中，光能的作用是 (A) CO_2 分子的固定 (B) CO_2 分子的分解 (C) H_2O 分子的分解 (D) 葡萄糖分子的合成。
14. () 在光合作用過程參與因素中，能攝取太陽能的是 (A) 氧 (B) 水 (C) 葉綠素 (D) 二氧化碳。
15. () 葉的葉肉下層細胞排列疏鬆，形成很多氣室，其主要功能是增加 (A) 二氧化碳的吸收 (B) 水分吸收 (C) 日光的吸收 (D) 礦物質的吸收。
16. () 從海洋中的不同深度採集到甲、乙、丙、丁四種不同類型的浮游藻類，分別測定其在不同光強度下的光合作用速率，結果如圖，試判斷何者可能生活在最深處？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。
17. () 光合作用過程中「暗反應」的進行主要與何者有關？ (A) 葡萄糖的含量 (B) 葉綠體之酵素 (C) 光照 (D) 氧氣。
18. () 有一個實驗如圖，光照數天後，再摘下包鋁紙的葉片用酒精褪色後以碘液測試光合作用產物，則碘液是用來檢測什麼的存在？
(A) 二氧化碳 (B) 葡萄糖 (C) 澱粉 (D) 蛋白質。
19. () 何處是行光合作用的地方？ (A) 葉脈 (B) 上表皮 (C) 葉肉細胞 (D) 保衛細胞
20. () 如圖為葉綠體行光合作用的模式圖，下列敘述何者正確？ (A) 甲可使乾燥的氯化亞鈷試紙變成藍色 (B) 乙轉換成丁會受酵素的影響 (C) 丙可使澄清的石灰水變混濁 (D) 甲、乙、丙、丁皆可藉擴散作用進出細胞。
21. () 如圖為光照下植物葉片進行光合作用之示意圖，則下列敘述何者正確？ (A) 甲為水，乙為氧，丙為二氧化碳 (B) 甲為水，乙為二氧化碳，丙為氧 (C) 甲為二氧化碳，乙為水，丙為氧 (D) 甲為氧，乙為水，丙為二氧化碳。
22. () 下列有關光合作用的敘述，何者正確？ (A) 暗反應只在晚上進行，不會在白天進行 (B) 光反應時，水分解而成的氫和氧，會在暗反應時重新合成水 (C) 光合作用所產生的葡萄糖也可以轉變成脂質 (D) 光反應所產生的氫、氧和能量皆會進入暗反應的作用過程。
23. () 有關植物行光合作用的敘述，下列何者正確？ (A) 光反應在光照下進行，暗反應在黑暗中進行 (B) 光反應產生的能量可用於暗反應中，將二氧化碳轉變成葡萄糖 (C) 光合作用的簡式為： $\text{二氧化碳} + \text{水} \rightarrow \text{葡萄糖} + \text{氧}$ (D) 可行光合作用的植物不一定具有葉綠體。



24. () 有關植物的光合作用，下列敘述何者錯誤？ (A) 光合作用通常在葉綠體中進行 (B) 葉綠素吸收太陽能，同時水分子被分解而釋出二氧化碳 (C) 利用葉綠素所攝取的能量，使二氧化碳轉變為葡萄糖 (D) 光合作用所製成的葡萄糖，可轉變成為澱粉儲藏起來。
25. () 光合作用有關的反應包括：(甲)使水分解(乙)產生氧氣(丙)二氧化碳參加反應(丁)產生葡萄糖，請問屬於光合作用第一階段的是哪些反應？
(A)(甲)(乙)(B)(丙)(丁)(C)(甲)(丙)(D)(乙)(丁)。
26. () 光合作用產物中， O_2 是由何者供應？ (A) 葉綠素供應 (B) 葡萄糖供應 (C) 反應物中的 H_2O 供應 (D) 反應物的 CO_2 供應。
27. () 把水蘊草放在裝滿水的試管中，然後倒置在裝滿水的燒杯裡，注意使試管內無氣泡，放置於光照下，一些時間後試管中水位下降表示有氣體產生，此實驗目的在證明水蘊草有何作用？
(A) 光合作用 (B) 蒸散作用 (C) 合成作用
(D) 輸導作用。
28. () 植物進行光合作用時，在「光反應」所釋出之物質為何？ (A) 水 (B) 氧 (C) 葡萄糖 (D) 氮。
29. () 在光合作用過程的參與因素中，能攝取太陽能的是 (A) 氧 (B) 水 (C) 葉綠素 (D) 二氧化碳。
30. () 陸生植物行光合作用的過程可分成兩階段，下列敘述何者錯誤？ (A) 葡萄糖在第一階段合成 (B) 水分子被分解後會釋出氧氣 (C) 在葉綠體中進行 (D) 光合作用所需的二氧化碳由大氣中獲得。
31. () 植物的哪一部分最不可能進行光合作用？
(A) 未熟的果實 (B) 幼嫩的莖 (C) 儲藏養分的根 (D) 含苞待放的花。
32. () 將無生物世界和生物世界連貫起來的橋樑是
(A) 光合作用 (B) 消化作用 (C) 呼吸作用 (D) 擴散作用。
33. () 若光合作用的反應式為：水+甲 $\rightarrow$ 乙+丙+水。甲、乙均為氣體。請問何者正確？
(A) 甲是氮 (B) 乙是動植物呼吸所需的氧 (C) 乙是二氧化碳 (D) 丙是澱粉。
34. () 「測定光合作用產物」的實驗。在實驗中，葉片放在酒精中隔水加熱，加酒精的目的是什麼？
(A) 酒精比水容易煮沸 (B) 酒精可溶解葉綠素 (C) 酒精加熱時，升溫比水快 (D) 加酒精可保持葉色翠綠
35. () 下列選項中，選出與「測定光合作用產物」有關的四項實驗操作，並排出正確順序。
(甲)在沸水中漂洗；(乙)加亞甲藍液；(丙)加碘液；
(丁)在沸水中煮沸 2 分鐘；(戊)在酒精中隔水加熱；(己)在本氏液中隔水加熱。
(A) 丁 $\rightarrow$ 戊 $\rightarrow$ 甲 $\rightarrow$ 丙 (B) 甲 $\rightarrow$ 乙 $\rightarrow$ 丁 $\rightarrow$ 戊 (C) 丙 $\rightarrow$ 乙 $\rightarrow$ 甲 $\rightarrow$ 丁
(D) 甲 $\rightarrow$ 丁 $\rightarrow$ 乙 $\rightarrow$ 丙
36. () 關於開花植物養分的製造與利用，下列敘述何者正確？
(A) 上表皮細胞受光照程度高於下表皮細胞，故光合作用較旺盛 (B) 葉內細胞產生的葡萄糖需酵素參與，才能轉變為澱粉 (C) 光合作用第一階段的反應進行主要受酵素的影響，而與光照無直接關係 (D) 光合作用產生的氧由二氧化碳分解而來
37. () 想要進行「葉綠體內酵素在光合作用中扮演的角色」之研究，他應該選取下列何種細胞進行觀察？
(A) 向日葵根部的表皮細胞 (B) 朱槿莖部維管束的細胞 (C) 石斛蘭的葉肉細胞
(D) 玫瑰花的花瓣細胞

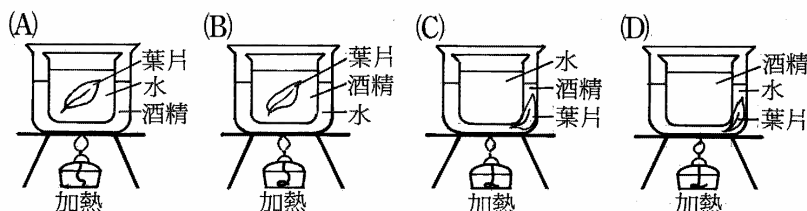
38. () (ㄅ)乙、丁與光合作用有關，而與呼吸作用無關；(ㄅ)光合作用所需的水，主要由丁進入；(ㄈ)光合作用製造的養分，可由丙負責輸送至根；(ㄈ)甲、戊與光合作用無關，具保護作用。



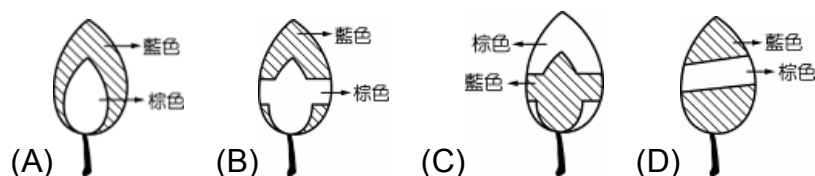
附圖為葉橫切面的放大圖，試依圖選出正確的敘述？

- (A) ㄅㄅ (B) ㄅㄈ (C) ㄈㄈ (D) ㄅㄈ

39. () 下列何者是溶解葉綠素的正確裝置？



40. () 如圖為利用變葉木進行光合作用的實驗；將花斑葉放置在日照下二、三天，再用碘液檢定其澱粉之存在，結果如何？



ANS: 1.DCCAD 6.BABBA 11.BACCA 16.DBCCB 21.BCBBA 26.CABCA
31.CABBA 36.BCCBB

二、題組

1. 如圖為光合作用進行過程的圖解，試回答下列問題：

- () (1) 圖中的橢圓形代表什麼？

(A) 葉脈 (B) 氣孔 (C) 葉綠素 (D) 葉綠體。

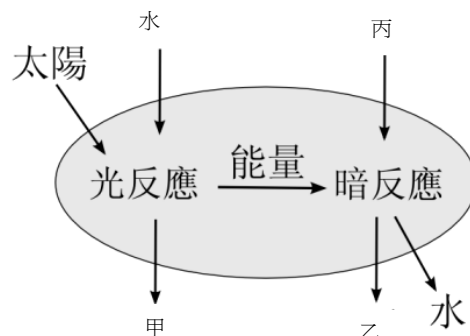
- () (2) 圖中的甲代表什麼氣體？ (A) 氧 (B) CO_2 (C) 氫 (D) 氮。

- () (3) 甲這種氣體可供生物行什麼作用？ (A) 光合作用 (B) 呼吸作用 (C) 排泄作用 (D) 消化作用。

- () (4) 圖中的乙是代表什麼物質？ (A) 蛋白質 (B) 脂肪 (C) 葡萄糖 (D) 維生素。

- () (5) 丙是什麼氣體？ (A) 氫 (B) 氧 (C) 氮 (D) CO_2 。

ANS: DABCD

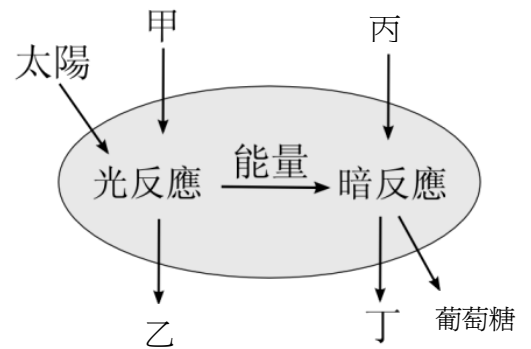


莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

2. 光合作用在葉綠體中進行如圖所示，則：

- () (1) 下列敘述何者正確？ (A) 甲亦存在動物細胞中
 (B) 甲在動、植物細胞中均可發現 (C) 甲僅存在植物細胞中 (D) 甲為酵素。
- () (2) 乙為 (A) 二氧化碳 (B) 水 (C) 氧 (D) 氮。
- () (3) 丙為 (A) 二氧化碳 (B) 水 (C) 氧 (D) 葡萄糖。
- () (4) 丁為 (A) 二氧化碳 (B) 水 (C) 氧 (D) 葡萄糖。

ANS: CCAB



3. 將鋁箔中間剪成十字型用此包覆葉片，於陽光下照射 5~6 天後。摘下葉片做實驗，試回答下列問題：

(1) 實驗步驟有：

(甲) 用熱水漂洗 (乙) 滴加碘液 (丙) 置於沸水中煮 (丁) 用酒精隔水加熱

其正確順序為何？

- (2) 經實驗後，甲、乙兩部分，何者會呈現深藍色？
- (3) 實驗過程中除去葉綠素是爲了
 (A) 不讓葉再行光合作用 (B) 使葉空隙變大，碘液易滲入 (C) 易觀察葉最後的顏色變化。
- (4) 本實驗得到的結論是植物進行光合作用需要什麼條件？

ANS: (1) 丙→丁→甲→乙 (2) 甲 (3) C (4) 陽光



3-4 動物如何獲得養分

□動物獲得食物的過程：攝食—消化—吸收

1.

動物	變形蟲	水螅	蝴蝶	變色龍	鳥	象
攝食構造	偽足	觸手	口器	舌	喙	長鼻

2.

種類	牙齒構造	例子
草食性	臼齒發達⇒_____食物	馬、牛、羊
肉食性	犬齒發達⇒_____食物	虎、獅、犬
雜食性	平均發育	人類

□人類的消化作用：

- 攝取食物進入體內，經酵素分解為小分子後，被細胞吸收利用
→不能分解利用的食物殘渣形成糞便排出體外（_____）。
- 將大分子食物分解成小分子養分並吸收利用的過程，稱為消化作用。

①澱粉 $\xrightarrow{\text{分解}}$

②蛋白質 $\xrightarrow{\text{分解}}$

③脂質 $\xrightarrow{\text{分解}}$

□消化系統的種類：

1. 囊狀消化系統：

- 刺絲胞動物門(水母、水螅、珊瑚、海葵)。
- 可進行雙向的食物運輸。
- 食物的進與出在同一開口。
- 食物進入後必須等到消化完畢後，排出食物殘渣，才能進行下一次攝食。

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

2. 管狀消化系統：

- a. 環節動物門(蚯蚓)、軟體動物門(蝸牛)、節肢動物門(昆蟲)、棘皮動物門(海星)、脊索動物門(人)。
- b. 管狀消化道可持續進食，不受已有食物的影響。
- c. 各管道特化成專一功能，消化效率提高。

□ 人類的消化系統

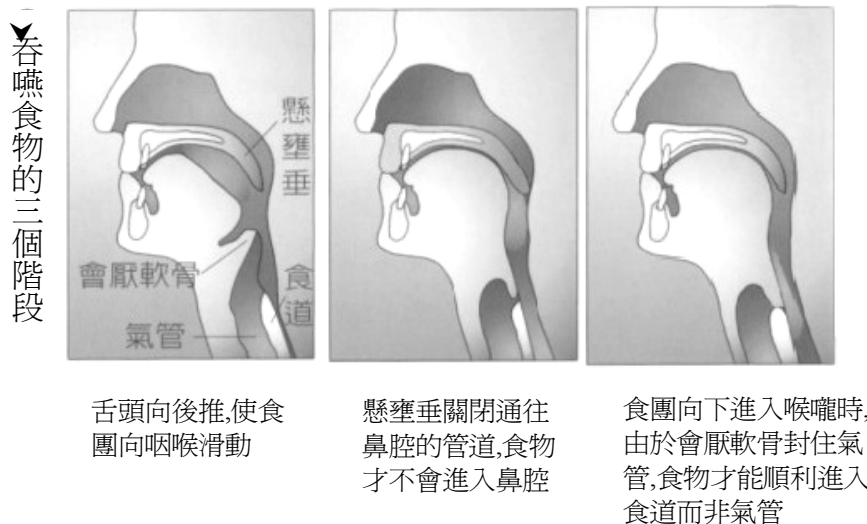
1. 人類的消化系統可分為_____和_____兩大部份。

- (1) 消化腺：包括唾腺、胃腺、腸腺、肝臟和胰臟。
- (2) 消化管：口腔→咽→食道→胃→小腸→大腸→肛門。
 - ☞ 消化腺→滋潤與消化食物。
 - 消化管→容納、磨碎、攪拌與輸送。

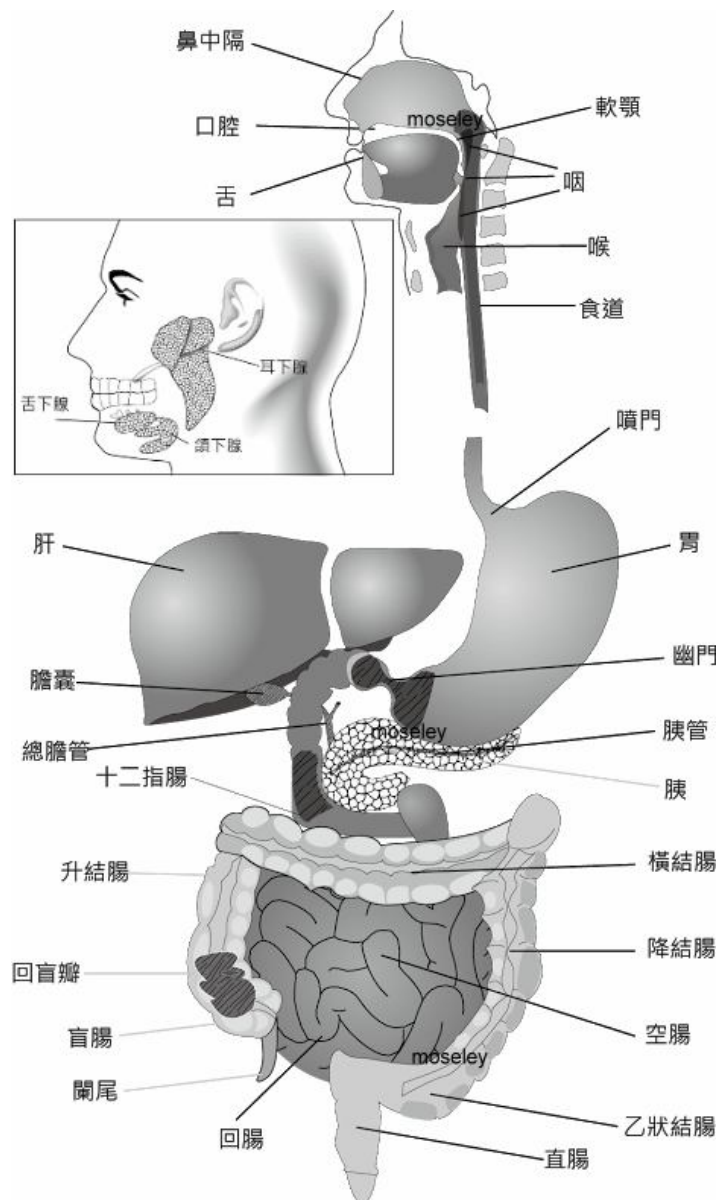
□ 消化管介紹：

(1) **口腔**：是食物進入消化系統的第一個器官，在此經由咀嚼，食物受到舌頭的處理、牙齒的磨碎及唾液的混合，食物轉變成鬆軟且具彈性的食團，而易於吞嚥。

(2) **咽**：主要是調節食物進入食道，其過程稱為吞嚥，整個過程可分成三個時期：

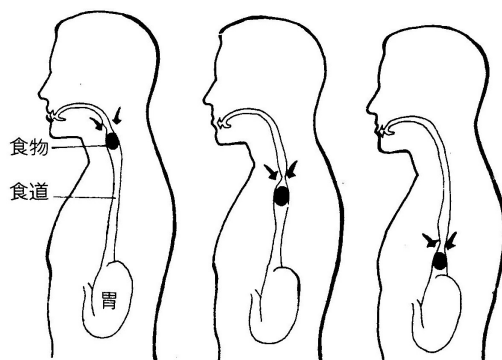


☞ 當我們在進食時，可能因不專心或爆笑而沒有順利完成吞嚥動作，使食物進入鼻腔或氣管。

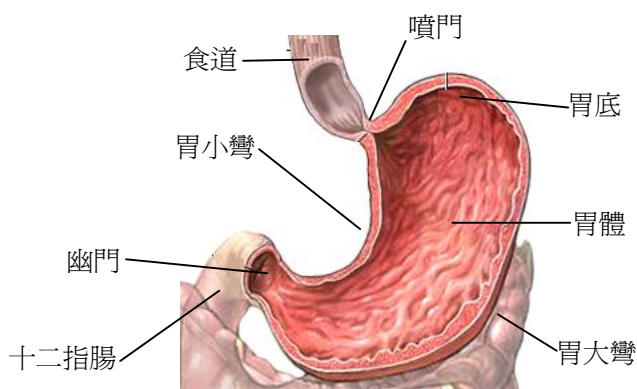


莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

- (3) **食道**：無任何消化作用（藉蠕動將食物送入胃中）



- (4) **胃**：是消化道一個 J 字型的膨大部份，位於腹部的左上方及橫膈膜下方，主要功能是將所吃的食物加以處理並暫時貯存。胃在體內的位置與大小隨時都在改變。胃排空時，可收縮到只剩 50C.C.的容量，但又可迅速擴張到 1500C.C.的容量。

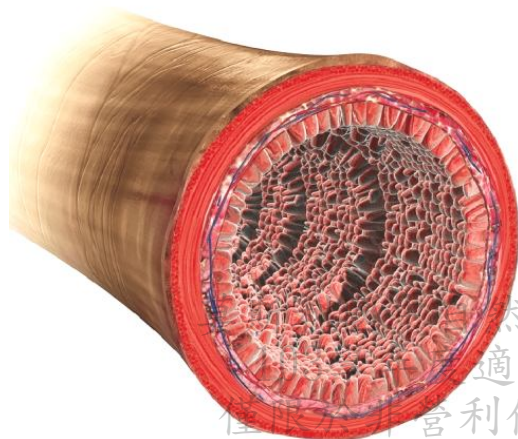
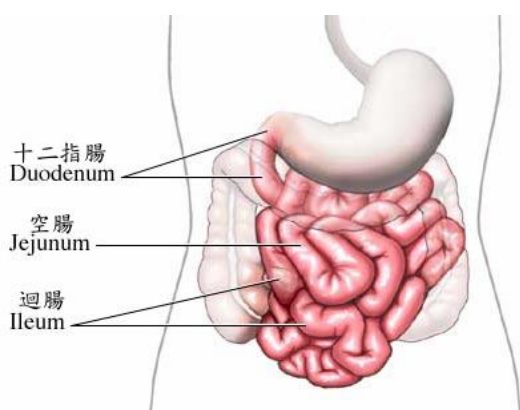


- (5) **小腸**：小腸為食物進行____及____的主要場所。占據腹腔的中央大半部位，最後開口於大腸。

平均直徑約為 2.50 公分，長約 6.30 公尺。

小腸前段負責食物的消化，**小腸的中段和後段**負責食物的吸收。

食物在小腸內停留 3~8 小時

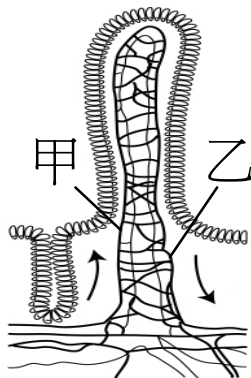


自然科學
適用
僅限教學
營利使用

☞ 絨毛：

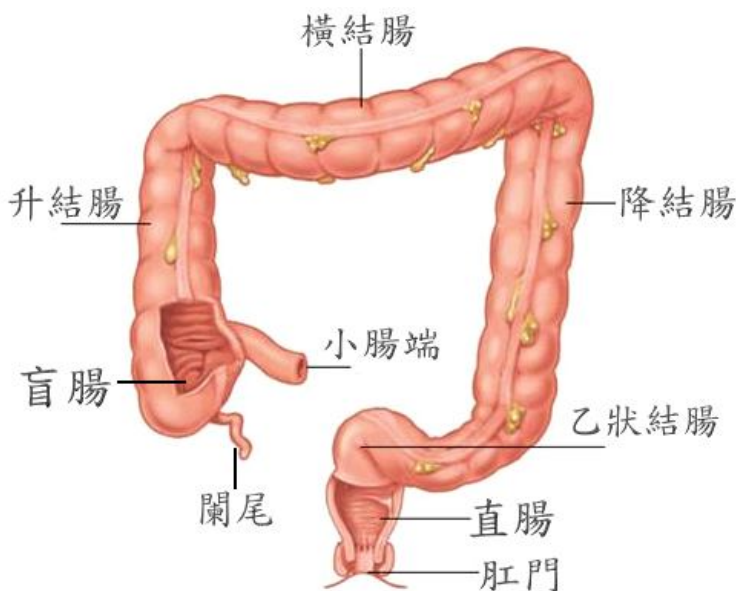
絨毛是小腸壁最內層表面上，數以百萬個的指狀突起。醣類、蛋白質、脂質最後在小腸中被分解成單糖、胺基酸和脂肪酸等小分子。進而由絨毛吸收。

☞ 小腸黏膜有許多褶皺加上絨毛，可增加小腸與養分之接觸面積(約一個網球場的大小)，以利養分之吸收。



- | | |
|----------|----------|
| ①葡萄糖含量： | 甲血管__乙血管 |
| ②氧氣濃度： | 甲血管__乙血管 |
| ③二氧化碳濃度： | 甲血管__乙血管 |
| ④胺基酸濃度： | 甲血管__乙血管 |
| ⑤代謝廢物含量： | 甲血管__乙血管 |

- (6) **大腸**：大腸可分泌黏液，做為運輸糞便的潤滑劑，但並__分泌消化酵素。
可從糞便中吸收__，如果大腸內容物在腸管內停留的時間夠久，則幾乎所有水分會被再吸收回去，而使糞便可以成形而固結。



☞ 盲腸位在大腸的起始端，是個寬面末端 閉鎖的盲囊，長約 6 公分。
闌尾則是附著在盲腸上，一條小指狀般的突起，長約 8 公分。(可能與免疫力有關)

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

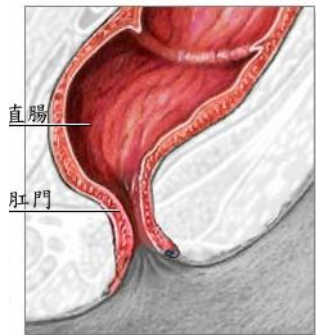
(7) **直腸和肛門**：

- 直腸是大腸的最後部分，位於肛門之上，約長 12.5 公分，排便作用所需的大部分力量由此提供，可以防止糞便往下滑入直腸下部及肛門，只有在排便反射發生時，才會加壓於直腸，使糞便下滑而將其排出。
- 直腸主要功能為形成糞便。

糞便 = 食物殘渣 + 脫落的腸道細胞 + 大腸中的細菌 + 消化道的分泌物 + 少量水分

- 肛門長約 4 公分，末端形成一個 1.3 公分左右的隙縫，但卻具有可觀的伸縮能力。其內壁易受到大體積而堅硬的糞便所傷害。

若食物缺乏_____→大腸蠕動緩慢→排便時間延長→引起『便秘』



消化腺介紹：

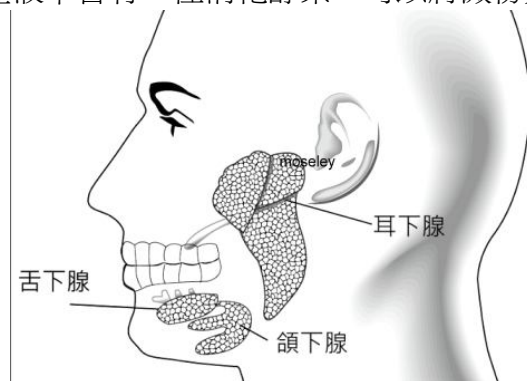
每天進入消化道的液體約有 9 公升

= 唾液 1.5L + 胃液 1.5L + 膽汁 1L + 胰液 1L + 腸液 2L + 飲食含水 2L

(絕大部分消化液由_____吸收，少部分由大腸吸收，僅有 150ml 隨糞便排出)

(1) **唾液腺**：

- 人體的口腔內有耳下腺、頰下腺、舌下腺等三對唾液腺。
- 唾液腺可分泌唾液於口腔中，唾液可幫助食物變為食團，潤滑食物、咽喉以及食道內壁以便吞嚥，也可溶解某些物質、沖掉食物殘渣，使口腔及牙齒保持乾淨。
- 唾液中含有一種消化酵素，可以將澱粉分解成_____。

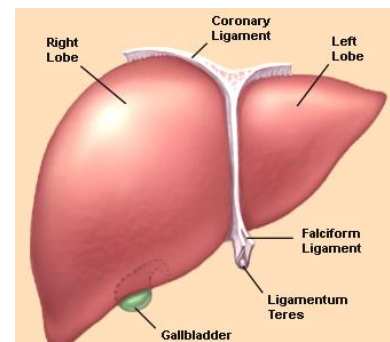


莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

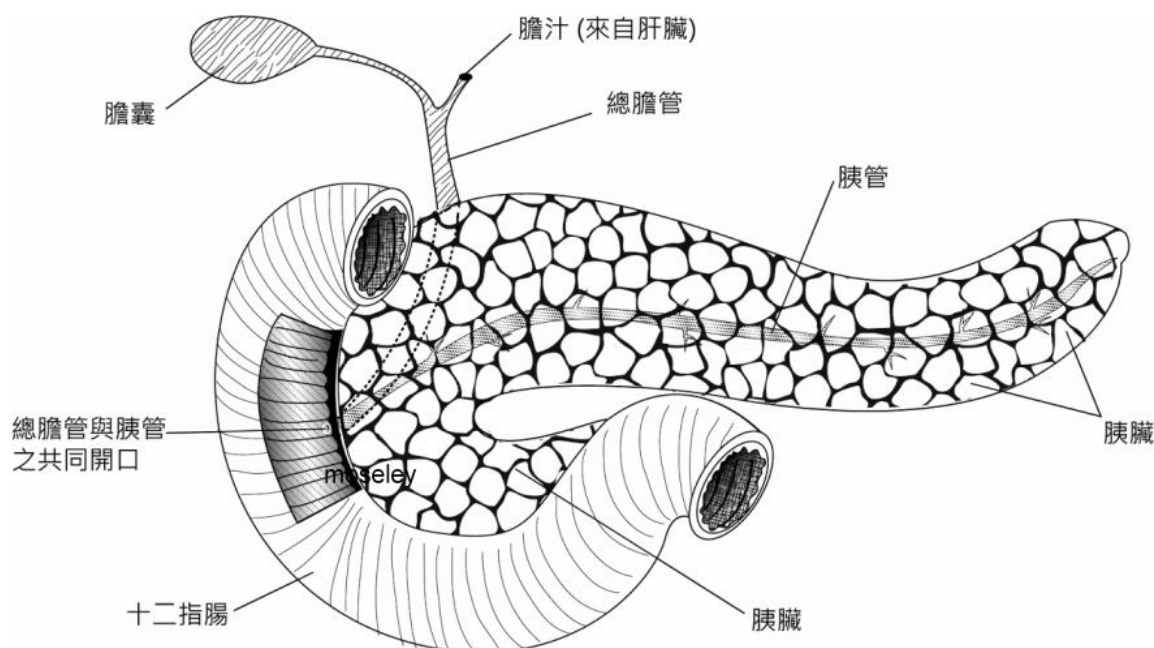
(2)胃腺：

- a. 胃腺位於胃壁，可分泌胃液，胃液內含有_____、_____、_____。
- b. 鹽酸亦可殺死存在食物中的細菌及微生物。
- c. 黏液可防止鹽酸及胃蛋白酶對胃壁的侵蝕作用。

- (3)肝臟：a. 是人體內_____的腺體，重約 1.5 公斤，功能很多，但在消化作用中唯一的功能是分泌膽汁。
- b. 每天可以製造 1000C.C.的膽汁，膽汁的成分中 97% 為水分。
- c. 膽囊可以貯存膽汁，當食物進入時會將膽汁送入十二指腸內。功用是把大的脂質變為許多較小的小油滴而增進脂質的分解。
- ☞ 膽汁_____消化食物。



- (4)胰臟：a. 是個長錐形的器官，前頭大而尾巴細。
- b. 胰臟製造的胰液，經由胰管送至十二指腸，胰液中除了水之外，尚包括可分解_____、_____、_____的酵素。

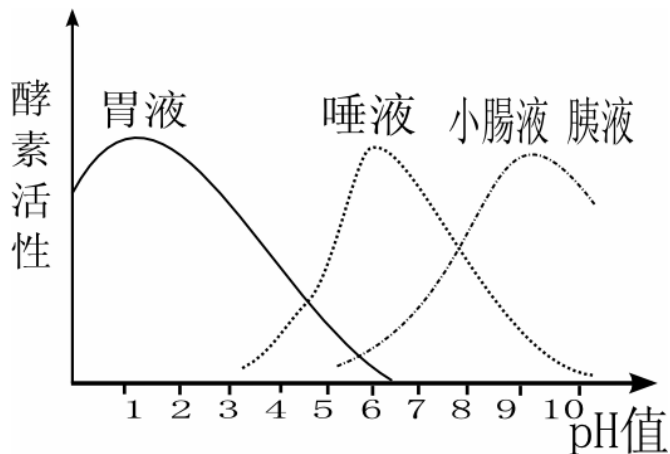


- (5)腸腺：a. 位於小腸的黏膜層，可分泌小腸液，小腸液為一透明的黃色液體，呈微鹼性。
- b. 小腸液內含有水、黏液和酵素。這些酵素可分解_____、_____。

☐ 醣類、蛋白質、脂質在人體內的消化情形：

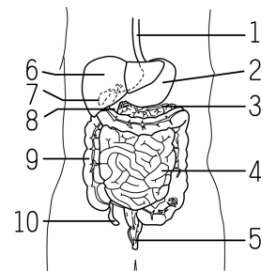
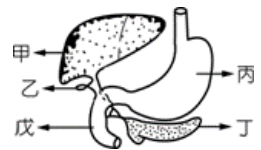
	消化器官	所需之消化液	消化後的小分子型態
醣類	口腔、小腸、胰臟	唾液、小腸液、胰液	葡萄糖
蛋白質	胃、小腸、胰臟	胃液、小腸液、胰液	胺基酸
脂質	肝、胰臟	膽汁、胰液	脂肪酸

☐ 消化液活性與 PH 值的關係：



範例

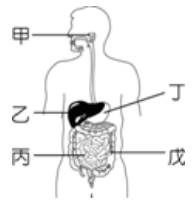
- (甲)澱粉(乙)脂肪(丙)蛋白質；以上三種養分，在人體消化道中，依被分解先後次序排列為 (A) 甲乙丙 (B) 乙丙甲 (C) 丙甲乙 (D) 甲丙乙
- 有關人體消化系統的敘述，下列何者正確？
(A) 食物由口腔通過食道進入胃的過程中，不涉及肌肉收縮 (B) 膽囊可分泌膽汁，經由導管注入小腸 (C) 消化器官相接處的括約肌，當食物向下移動時才收縮 (D) 胃液所含的胃酸，可促進胃液中酵素的活動
- 如圖為人類消化系統的構造圖，下列敘述何者正確？
(A)膽汁由乙分泌 (B)丙分泌的消化液可以分解蛋白質
(C)丁分泌的消化液是經由血液運輸至戊 (D)脂質只能在戊中分解
- 食物在人體內消化時，通行的順序為何？
(A)口腔→食道→小腸→胃→大腸→肛門 (B)口腔→食道→胃→小腸→大腸→肛門
(C)口腔→食道→小腸→大腸→胃→肛門 (D)口腔→食道→胃→大腸→小腸→肛門
- 如圖是人體的消化系統簡圖，1~10 分別代表各部位，下列相關敘述何者正確？
(A) 1、2、5、9 只負責磨碎或堆送食物 (B) 3 分泌的物質全由導管送入 8 進行分解作用 (C) 6 分泌的消化液不含任何酵素，但可協助脂質分解 (D) 10 是盲腸，在草食性動物特別發達





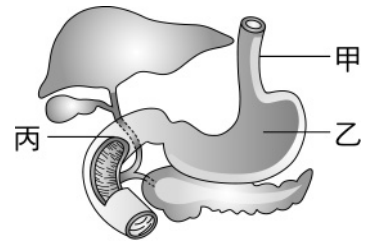
歷屆試題

- () 1. 阿威早餐吃了饅頭，下列何者可以消化饅頭中的澱粉？ **【90.基測二】**
 (A)唾液 (B)膽汁 (C)胃液 (D)大腸黏液
- () 2. 阿貴患了膽道閉鎖症，無法順利排出膽汁，因而造成膽汁逆流，此現象將會直接導致哪一種器官受損？ **【91.基測二】**
 (A)胃 (B)肝臟 (C)胰臟 (D)小腸
- () 3. 關於人類消化系統的敘述，下列何者正確？ **【93.基測一】**
 (A)肝臟所分泌的膽汁，藉導管送入小腸
 (B)胰臟屬於消化管的一部分，是分解食物的主要部位
 (C)胃腺分泌的胃液呈強酸性，有助於其內的酵素分解醣類
 (D)消化液先被分泌至血液，再被運輸至消化器官進行消化作用
- () 4. 已知某種病毒在 pH 值小於 6 的環境中即被消滅，頭頭誤食被該病毒感染的豬肉，則病毒可能在頭頭體內的哪一器官中被消滅？ **【93.基測二】**
 (A)食道 (B)胃 (C)小腸 (D)大腸
- () 5. 圖為人體的消化系統，下列敘述何者正確？ **【89.台北聯考】**
 (A)甲、乙、丙、丁、戊均可分泌不同的消化液
 (B)乙可將體內的氨轉變成毒性較小的尿素
 (C)丁是分解醣類、脂質和蛋白質的主要部位
 (D)丙和戊的內壁均有絨毛，可增加吸收養分的表面積
- () 6. 人的消化作用，需經過下列哪些步驟及順序，才可以使養分進入細胞內？
 甲、分泌消化液；乙、大分子進入細胞；丙、小分子進入細胞；丁、食物分解 **【88.省聯】**
 (A)甲→乙→丁 (B)甲→丁→乙 (C)甲→丁→丙 (D)乙→甲→丁
- () 7. 關於人體消化過程的敘述，下列何者正確？ **【94.基測一】**
 (A)胃內的酵素在鹼性環境下活性較強
 (B)水分進入人體後，最先在大腸中被吸收
 (C)唾腺可分泌酵素，將蛋白質分解成胺基酸
 (D)人體分解食物及吸收養分的主要部位為小腸
- () 8. 下列哪一組試管中的溶液，分解蛋白質的效果最佳？ **【94.基測二】**
 (A) 3 mL 胃液加二滴 0.1 M 鹽酸 (B) 3 mL 胃液加二滴 0.1 M 氫氧化鈉溶液
 (C) 3 mL 唾液加二滴 0.1 M 鹽酸 (D) 3 mL 唾液加二滴 0.1 M 氫氧化鈉溶液



- () 9.小真為外婆慶生時，吃了一碗豬腳麵線。附圖為消化系統示意圖。則下列關於食物消化過程的敘述何者正確？ (A)若食物不乾淨，會使得甲處水分吸收減少，導致拉肚子 (B)麵線到達乙處，才開始消化分解 (C)食物中的脂肪主要在乙處進行消化吸收 (D)豬腳的養分到達丙處才被消化為小分子後加以吸收

【95.基測一】



- () 10.晶晶吃了一頓豐盛的晚餐，下列有關食物的消化與吸收何者正確？

【96.基測二】

- (A)胃最先將各類的食物進行初步的分解
(B)膽囊分泌膽汁分解脂質後由小腸絨毛吸收
(C)吸收的血糖可經胰島素作用後儲存於肝臟
(D)消化管各處皆有消化腺分泌消化液分解食物

- () 11.雞吞食砂粒貯放在雞胗中，可幫助磨碎食物，以增加食物與酵素接觸的表面積。下列人體內哪一構造具有類似上述雞胗的消化功能？

【98.基測一】

- (A)口腔 (B)食道 (C)肝臟 (D)大腸

- () 12.附表為某食品營養標示的簡表，此食品中含量最多的營養成分會在下列哪一器官中被消化？

- (A)肝臟 (B)膽囊 (C)大腸 (D)小腸

【99.基測一】

營養標示	
每 100 公克	
蛋白質	64 公克
脂質	8 公克
醣類	18 公克
鈉	927 毫克

- () 13.附圖是某食物在人體不同消化器官中停留的時間。根據此圖，判斷此食物在接觸膽汁之前，最可能已存在消化管中幾小時？

- (A) 4 (B) 11 (C) 13 (D) 24

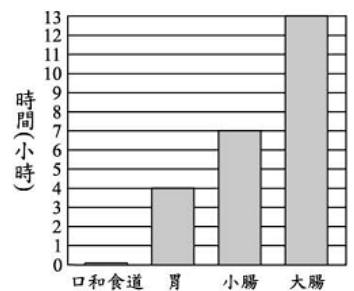
【100.基測二】

- () 14.在人體消化管內的某種酵素能將脂質分質，下列有關此種酵素的敘述，何者正確？

【101.基測】

消化管，又稱消化道

- (A)也能分解蛋白質
(B)主要成分是脂質
(C)由血液運送至消化管
(D)主要是在小腸中作用



ANS:1.ABABB 6.CDADC 11.ADAD

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

觀念釐清

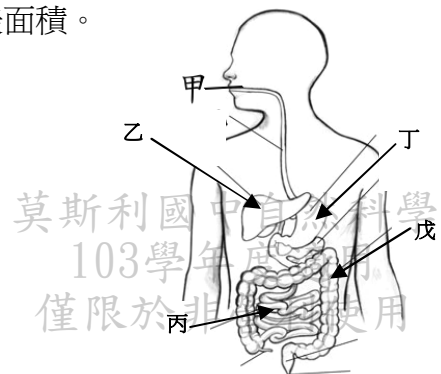
- _____ 1. 將大分子食物分解成小分子養分並吸收利用的過程，稱為消化作用。
- _____ 2. 蛋白質分解可得脂肪酸，脂質分解可得胺基酸。
- _____ 3. 消化管的作用為容納、磨碎、攪拌與輸送。
- _____ 4. 會厭軟骨的作用是避免食物進入鼻腔。
- _____ 5. 胃位於腹部的左上方及橫膈膜下方，主要功能是將所吃的食物加以處理並暫時貯存。
- _____ 6. 大腸為食物進行消化及分解的主要場所。
- _____ 7. 小腸黏膜有許多褶皺加上絨毛，可增加小腸與養分之接觸面積。
- _____ 8. 大腸也可分泌消化酵素。
- _____ 9. 唾液中含有一種消化酵素，可以將澱粉分解成葡萄糖。
- _____ 10. 胃液之鹽酸可殺死存在食物中的細菌及微生物。
- _____ 11. 肝臟是人體內最大的腺體，功能很多，但在消化作用中唯一的功能是分泌膽汁。
- _____ 12. 膽囊可以製造膽汁，且當食物進入時會將膽汁送入十二指腸內。
- _____ 13. 胰臟製造的胰液，經由胰管送至十二指腸。
- _____ 14. 小腸液內含有水、黏液和酵素，其酵素不可以分解脂質。
- _____ 15. 除了唾液與胃液，其他消化液均在酸性環境中活性較大。

ANS: 1. O X O X O 6. X O X X O 11. O X O O X

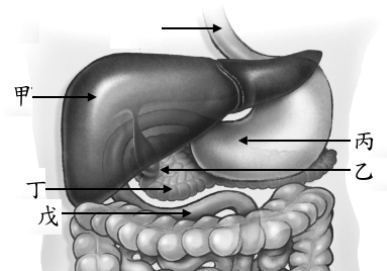
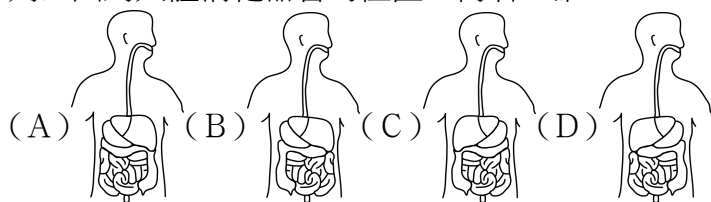
小試身手

一、單一選擇題

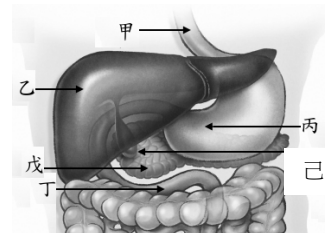
1. () 下列有關人體消化作用的敘述，何者正確？ (A)食物在胃中就已消化完畢 (B)膽囊的主要功能是製造膽汁 (C)大腸中含有鹽酸防止食物腐敗 (D)多餘的養分可形成肝糖或脂質儲藏。
2. () 有關構造與功能的配對，下列何者有誤？ (A)牙齒－咀嚼和咬碎食物 (B)舌－混合食物和唾液 (C)闌尾－吸收纖維素 (D)大腸－吸收水分。
3. () (甲)口腔(乙)食道(丙)胃(丁)胰臟(戊)小腸(己)大腸，前述哪些器官會分泌消化液分解米飯？ (A)(甲)(丙)(戊)(B)(甲)(丁)(戊)(C)(乙)(戊)(己)(D)(丙)(丁)(戊)。
4. () 下列何者錯誤？ (A)唾液可幫助澱粉的分解 (B)胰臟分泌的消化液在小腸中參加消化作用 (C)膽囊可分泌膽汁送至小腸 (D)膽囊儲存的消化液不含酵素。
5. () 如圖為人體的消化系統，下列敘述何者正確？ (A)甲、乙、丙、丁、戊均可分泌不同的消化液 (B)乙可將體內的氨轉變成毒性較小的尿素 (C)丁是分解醣類、脂質和蛋白質的主要部位 (D)丙和戊的內壁均有絨毛，可增加吸收養分的表面積。



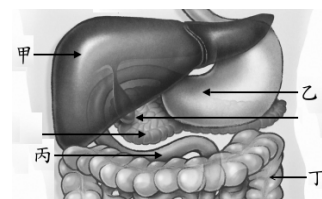
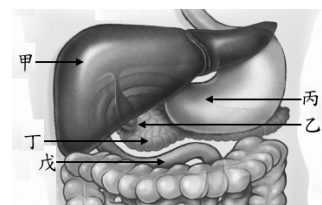
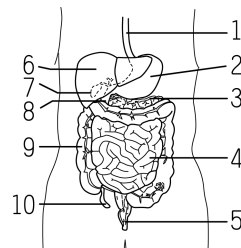
6. () 某人因膽囊結石，以致完全阻塞無法排出汁液。試問在此種情形下，哪一類食物的消化可能會受到影響？ (A)維生素(B)醣類(C)蛋白質(D)脂質。
7. () 有關人體消化系統的敘述，下列何者正確？ (A)食物由口腔通過食道進入胃的過程中，不涉及肌肉收縮(B)膽囊可分泌膽汁，經由導管注入小腸(C)消化器官相接處的括約肌，當食物向下移動時才收縮(D)胃液所含的胃酸，可促進胃液中酵素的活動。
8. () 小奇看見外婆家的山羊正在吃青草，山羊能消化青草中的纖維素，而人類卻不能，原因為何？ (A)因山羊會反芻，而人類不會(B)因山羊的胃液含有鹽酸，而人類沒有(C)因山羊的唾液能分解纖維素，而人類不能(D)因山羊的腸胃中含有分解纖維素的酵素，而人類沒有。
9. () 下列四圖為人體消化器官的位置，何者正確？



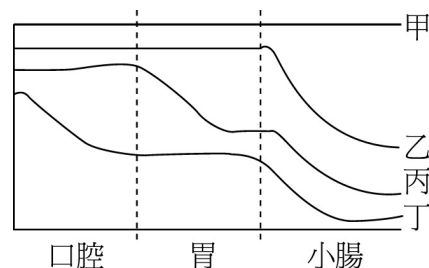
10. () 如圖為人類消化系統的構造圖，下列敘述何者正確？ (A)膽汁由乙分泌(B)丙分泌的消化液可以分解蛋白質(C)丁分泌的消化液是經由血液運輸至戊(D)脂質只能在戊中分解。
11. () 下列對於消化器官之敘述，何者正確？ (A)大腸比小腸粗，具有更多的絨毛幫助吸收(B)膽囊所製造的膽汁幫助脂肪消化(C)胰臟是消化腺也是內分泌腺(D)肝臟位於左上腹部，是人體內最大的腺體器官。
12. () 關於人體膽汁的製造及作用地點，下列敘述何者正確？ (A)由肝臟製造，在膽囊進行作用(B)由膽囊製造，在小腸進行作用(C)由小腸製造，在膽囊進行作用(D)由肝臟製造，在小腸進行作用。
13. () 若我們吃下的食物是葡萄糖，則它在小腸時(A)要經消化作用，才能被細胞吸收(B)已在細胞內，不必吸收即可利用(C)已在細胞內，但需消化後才能利用(D)可直接被細胞吸收利用
14. () 吃飯時如果把飯糰咀嚼得較久，會感到甜味。這是因飯中所含的何種物質，被唾液分解成麥芽糖的緣故？ (A)蛋白質(B)脂質(C)澱粉(D)維生素
15. () 如圖，何者不具有分泌消化液的功能？ (A)甲(B)乙(C)丙(D)丁
16. () 人體胃液中的酵素具有下列何項特性？ (A)主要組成成分為脂質(B)活性隨溫度的升高而遞增(C)在鹼性環境中，能加速食物代謝(D)能促進胃腔中的瘦豬肉初步分解。
17. () 臨床上，外科醫師為了減輕特殊肥胖患者心肺的負荷，常考慮為患者施行消化器官部分切除手術，以達減肥目的。試問外科醫師會對如圖中哪一消化器官實施部分切除？ (A)甲(B)乙(C)丙(D)丁。
18. () 小美因病切除膽囊，醫生告訴她要稍微減少油脂的攝取量，其主要原因是因為 (A)膽汁的濃度較稀，脂質消化較差(B)缺乏膽汁，無法消化脂質(C)油膩的東西會傷害肝臟(D)油脂會造成胃的負擔。
19. () 某人因如右上圖所示之己器官結石，以致完全阻塞無法排出汁液。試問在此種情形下，消化道對何種食物的消化能力降低？ (A)脂質(B)維生素(C)醣類(D)蛋白質。



20. () 人體臟器中具有內分泌功能的消化腺為 (A)肝臟(B)胰臟(C)小腸(D)腎臟。
21. () 如圖是人體的消化系統簡圖，1~10 分別代表各部位，下列相關敘述何者正確？ (A) 1、2、5、9 只負責磨碎或堆送食物(B) 3 分泌的物質全由導管送入 8 進行分解作用(C) 6 分泌的消化液不含任何酵素，但可協助脂質分解(D) 10 是盲腸，在草食性動物特別發達。
22. () 醫生開藥給病人服用，並告知藥會減少胃液的分泌，則病人服用此藥後，會影響哪一類食物的分解？
(A)蛋白質類(B)澱粉類(C)脂肪類(D)纖維素類。
23. () (甲)推動食物(乙)貯藏養分(丙)分泌消化液(丁)磨碎食物(戊)和消化液混合；消化管的肌肉能不斷收縮產生局部的運動，其作用包括上述哪些？
(A)(甲)(乙)(戊) (B)(乙)(丙)(丁) (C)(甲)(丙)(丁) (D)(甲)(丁)(戊)。
24. () 人體的消化液有(甲)唾液(乙)胃液(丙)胰液(丁)膽汁(戊)腸液；其中與蛋白質分解有關的是 (A)(甲)(乙)(戊) (B)(乙)(丙)(戊) (C)(丙)(丁)(戊) (D)(乙)(丁)(戊)。
25. () 如圖是人體消化系統的構造圖，請依圖選出錯誤的敘述。 (A)丙能分泌鹽酸及分解蛋白質的酵素(B)戊是最主要消化和吸收養分的場所(C)丁的功能不足時會引起糖尿病，與消化無關(D)甲、乙分別負責膽汁的分泌與儲存。
26. () 關於不同動物的消化構造的敘述，何者錯誤？ (A)水母具有囊狀的消化構造(B)海葵具有管狀消化構造(C)蚯蚓有管狀消化構造(D)水螅具有囊狀的消化構造。
27. () 消化作用的主要目的是將食物做何處理，以利吸收運用？
(A)進入消化道(B)弄成小塊(C)通過消化道(D)由大分子變成小分子。
28. () 下列有關人體消化作用的敘述，哪一項正確？ (A)食物在胃中就已經消化完畢(B)膽囊的主要功能是製造膽汁(C)大腸中含有鹽酸防止食物腐敗(D)多餘的養分可形成肝糖或脂質儲藏。
29. () 關於食物在消化管中最後分解的結果，下列何者錯誤？ (A)澱粉變葡萄糖(B)澱粉變蔗糖(C)3個脂質變脂肪酸、甘油(D)蛋白質變胺基酸。
30. () 如圖是人體消化器官構造圖，下列敘述何者錯誤？ (A)通常我們所吃的魚、肉、蛋、奶等食物中的蛋白質要在乙才開始消化(B)丙兼具有消化與吸收兩種作用(C)丁能接受吸收後之剩餘物並將水分吸收，最後形成糞便(D)在甲、乙、丙、丁四個構造中，甲和丁沒有消化腺。
31. () 人的消化系統中，兼具消化和吸收的器官為何？
(A)食道(B)胃(C)大腸(D)小腸。
32. () 關於動物獲得養分的方法下列何者錯誤？(A)動物獲得養分的過程第一步是攝食(B)動物攝食構造不同是為了獲得適當的養分(C)蚯蚓具有囊狀的消化腔(D)蝗蟲消化構造是管狀的。
33. () 有關人類的消化途徑：(甲)蛋白質在酸性中分解(乙)澱粉分解(丙)絨毛吸收(丁)脂質的分解；依次序排列是
(A)(甲)(乙)(丙)(丁)(B)(乙)(甲)(丁)(丙)(C)(丁)(甲)(乙)(丙)(D)(丁)(乙)(甲)(丙)



34. () 人體的消化液有：(甲)唾液(乙)胃液(丙)胰液(丁)膽汁(戊)腸液。其中注入小腸中，以分解食物養分的是 (A)(甲)(乙)(戊)(B)(乙)(丙)(戊)(C)(丙)(丁)(戊)(D)(乙)(丁)(戊)。
35. () 肝臟會分泌何種消化液？ (A)唾液(B)胃液(C)膽汁(D)胰液。
36. () 下列哪一動物具有囊狀的消化腔？ (A)蚯蚓(B)蝗蟲(C)海葵(D)鳥類。
37. () 人的消化器官有：a 口腔 b 食道 c 胃 d 小腸 e 大腸，其中無法將大分子食物轉變為小分子的為 (A)a b (B)c d (C)a c (D)b e。
38. () 人體中水約占70%，嬰兒體內所占的比例更高，因此愛美的人們如果希望自己擁有嬰兒般的肌膚，就必須「多喝水」，而這些水分主要在何處被吸收？ (A)胃(B)食道(C)小腸(D)膀胱。
39. () 關於大腸的敘述何者正確？
(A)可分解剩下的食物(B)可吸收多餘的水(C)可分泌消化液(D)長度7.5公尺。
40. () 患了膽道閉鎖症，無法順利排出膽汁，造成膽汁逆流，此現象將會直接導致如圖中哪一種器官受損？ (A) 胃 (B) 肝臟 (C) 胰臟 (D) 小腸
41. () 人體的消化液有：(甲)唾液(乙)胃液(丙)胰液(丁)膽汁(戊)腸液。其中注入小腸中，以分解食物養分的是 (A) 甲乙戊 (B) 乙丙戊 (C) 丙丁戊 (D) 乙丁戊
42. () 人體消化液有(甲)唾液(乙)胃液(丙)胰液(丁)膽汁(戊)腸液；其中與蛋白質分解有關的是 (A) 甲乙戊 (B) 乙丙戊 (C) 丙丁戊 (D) 乙丁戊
43. () 下列哪一動物具有囊狀的消化腔？
(A) 蚯蚓 (B) 蝗蟲 (C) 海葵 (D) 鳥類
44. () 附圖為四種養分在消化道各器官中被分解的情形，試問哪一條曲線代表脂質： (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
45. () 所謂的盲腸炎，其實是闌尾炎，假若老許罹患闌尾炎，則最有可能出現下列何種症狀？
(A)右下腹疼痛 (B)左上腹疼痛 (C)右上腹疼痛 (D)左下腹疼痛
46. () 請問哪一種生物的消化方式最原始？
(A)草履蟲 (B)水螅 (C)蚯蚓 (D)麻雀



ANS: 1.DCBCB 6.DDDCB 11.CDDCA 16.DCAAB 21.CADBC 26.BDDBD
31.DCBCC 36.CDCBB 41.CBCBA 46.A

47. 從下列(A)~(M)中找出正確答案，並以代號回答之：(A)唾腺(B)肝(C)胃(D)胰(E)小腸(F)大腸(G)膽囊(H)醣類(I)蛋白質(J)脂質(K)膽汁(L)鹽酸(M)胰液。

(1)何類食物在人體消化管中最先被分解？_____

(2)胃液使食物變成酸性，以利胃內酵素分解_____類食物。

(3)唯一不含酵素的消化液是_____；乃由_____分泌先送至_____儲存，再由導管送至_____的前段，以幫助消化。

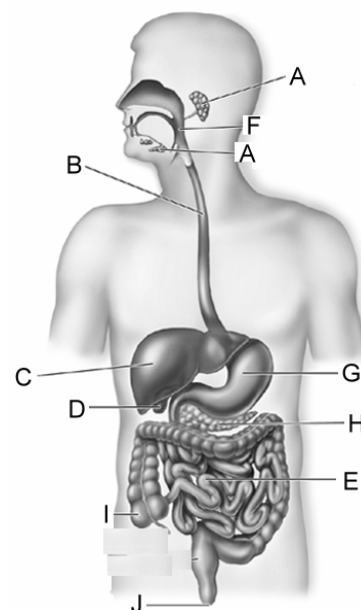
(4)含酵素可分解脂質類食物的消化液，由哪些器官的消化腺分泌？_____

ANS: 1.H 2.I 3.K、B、G、E 4.DE

莫斯利國中自然科學
103學年度適用
僅限於非營利使用

48.圖為人體的消化系統，請於圖中寫出各代號的名稱並回答下列問題：

- (1)食物中的水分主要是在哪個部位吸收？
- (2)哪些位置因為不具備消化腺，而沒有消化處理的能力？
- (3)蛋白質的營養成分在哪裡最先被分解？
- (4)吸收剩餘水分及形成糞便堆積的地方應該是：
- (5)食物的養分在哪一部位被充分的消化和吸收？
- (6)澱粉或醣類，最早在哪裡被分解？
- (7)澱粉或醣類，可在哪些位置的酵素所分解？
- (8)圖中消化醣類、蛋白質、脂質等食物能力最強的為何部位？
- (9)消化液和其注入的消化器官的配對，何者正確？
(A)胰液→胃 (B)腸液→大腸 (C)膽汁→小腸 (D)唾液→胃
- (10)膽汁於何處製造？
- (11)膽汁於何處發揮它的功能？
- (12)在消化道中，哪些器官內所含的消化液能消化醣類、蛋白質和脂質？
- (13)人體內消化管中，含最多種消化酵素及特殊吸收構造「絨毛」的器官為何？
- (14)愛斯基摩人吃的魚油內含有不飽和脂肪酸對人體有益，消化道中何處具有消化此食物的能力？



ANS: (1) E (2) F、B、I、J (3) G (4) I (5) E (6) A (7) A、H、E (8) E (9) C (10) C (11) E (12) H、E (13) E
(14) C、H、E