

# 第三章 動植物養分獲得的方式



## 主題一：養分與酵素

### (一)食物中的養分與能量：

#### A、能量：

- (1)養分需經呼吸作用才能產生能量。
- (2)熱量單位：卡。
- (3)定義：1 卡的熱量可使 1 公克的水上升 1°C。
- (4)熱量(卡)=水的質量(公克) $\times$ 變化的溫度(°C) $\times$ 水的比熱。

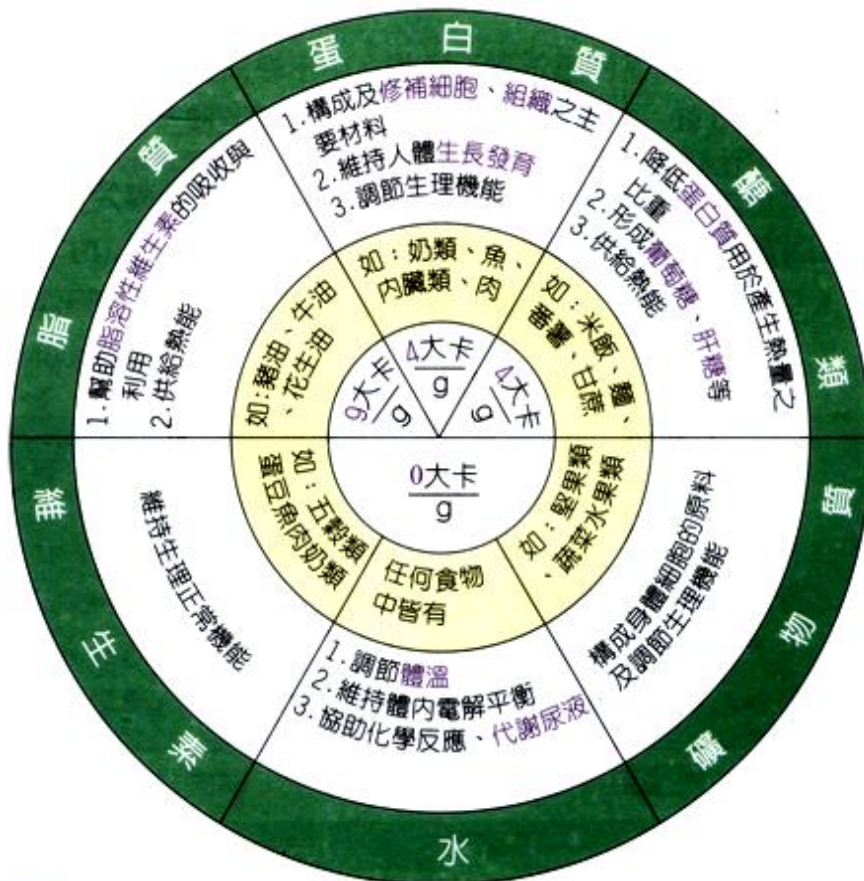
**註：**水的比熱在常溫、常壓下為 1cal/g°C。

#### B、食物的功能：

- (1)供給熱能。
- (2)建造修補體內組織。
- (3)調節生理機能。

#### C、食物中的營養素：

- (1)生物體內消耗能量的利用順序：醣類→脂質→蛋白質。
- (2)醣類的儲存型式：動物以肝糖儲存，植物以澱粉儲存。
- (3)人體對礦物質、維生素需求量雖少，但對維持正常生理機能卻是不可或缺的。
- (4)缺乏維生素 A 得夜盲症，缺乏維生素 C 得壞血症，缺乏維生素 D 得軟骨症。



## 1. 養分的獲得與輸送：

比較	養分獲得	輸送方式
植物 (自營性)	由【葉綠體】進行【光合】作用合成【葡萄糖】，供植物維持生長與代謝。	綠色細胞的【葉綠體】行光合作用，合成養分，由【韌皮部】送至全身。 根部由土壤吸收得到的【水分】和【礦物質】，由【木質部】運送。
動物 (異營性)	以其他動、植物為食物，經由【消化】作用，分解成為小分子。	【循環】系統將養份帶至細胞，進行【呼吸】作用，產生能量。

### (2) 養分的測定：

養分	試劑	加熱	反應
澱粉	碘液	不需	黃色→藍黑色
葡萄糖	本氏液	需隔水加熱	淡藍→綠→黃→橙→紅
脂質	吸油面紙	不需	不透明→(半)透明
蛋白質	硝酸	不需	黃色

## (二) 酵素：

A、生物體內的酵素又稱為酶，大多由蛋白質組成，是一種催化劑。

B、酵素在運作時，具有以下功能及特性：

(1) 催化化學反應的進行；少了酵素，反應進行速率會非常慢。

(2) 澱粉加水也可緩慢的被分解成小分子醣類，但加入澱粉酶，分解速率就會大大提升。

(3) 參與生物體內的代謝作用(生物體內物質分解和合成的作用)。

(4) 專一性：

(甲) 一種酵素只能催化一種代謝作用。

(乙) 胃液中的蛋白質分解酵素只能分解蛋白質，無法分解其他物質。

(5) 重複性：

(甲) 反應前後酵素不會改變，故可被重複使用，亦可在體外作用。

(乙) 唾液中只要含有少量的澱粉，便可不斷的將澱粉分解成小分子醣類。

(6) 敏感性：

(甲) 酵素活性容易受溫度、酸鹼度，及重金屬的影響。

(乙) 溫度：

(a) 不同酵素有不同的最佳作用溫度，如右圖。

(b) 達到最佳作用溫度之前，溫度越高，酵素活性越高，溫度越低，酵素活性越低。

(c) 達到最佳作用溫度之後，酵素的活性會隨著溫度升高而降低，溫度過高時，酵素的蛋白質結構會被破壞而失去活性。

(丙) 酸鹼度：

(a) 不同種類的酵素，其最佳活性的酸鹼度範圍也可能不同。

(b) 酵素①在酸性環境活性最佳。

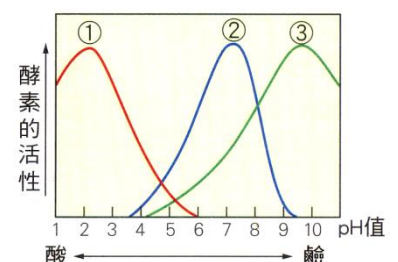
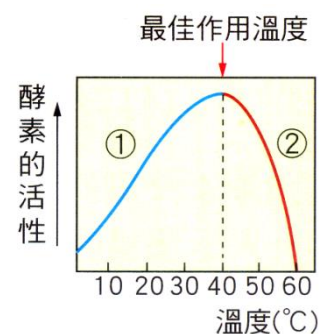
**例：**胃液中的酵素。

(c) 酵素②在中性環境活性最佳。

**例：**唾液中的酵素。

(d) 酵素③在鹼性環境活性最佳。

**例：**胰液和腸液中的酵素。



<p>分解作用</p>	<p>1.生物體內大分子物質，裂解為小分子物質之作用。 2.如：動物體內將大分子食物分解為小分子的消化作用。</p>	
<p>合成作用</p>	<p>1.生物體內小分子物質聚合為大分子物質之作用。 2.人體胰島素促使肝臟、肌肉細胞將血糖(血液中的葡萄糖)合成肝糖儲存。</p>	
<p>專一性</p>	<p>專一種酵素只能與某一特定反應物結合，催化該特定的反應。</p>	
<p>重複性</p>	<p>反應後酵素恢復原狀，繼續與反應物進行反應。</p>	
<p>敏感性</p>	<p>1.酵素的成分為蛋白質，活性亦受影響蛋白質環境所左右。 2.影響酵素活性的因素： (甲)溫度：適宜溫度範圍內，溫度上升，活性增加。 (乙)酸鹼度：每種酵素均有最適宜的酸鹼度作用範圍，如胃蛋白酶必須在酸性環境才具有活性。</p>	
<p>圖示</p>	<p>大分子→小分子</p> <p>小分子→大分子</p>	

2.影響酵素的活性因素：

因素	溫度	酸鹼度(PH 值)
條件	<p>每種酵素作用的溫度範圍不相同： (一)作用範圍內，溫度隨溫度升高而活性增加 (二)作用範圍外： 甲、溫度過低：酵素停止活動。 乙、溫度過高：酵素破壞，失去活性。</p>	<p>每種酵素作用的不同酸鹼度下作用： 酸性環境：胃蛋白酶 中性環境：唾液澱粉酶 鹼性環境：胰液腸液中的酵素</p>
圖示		

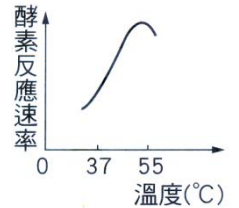
(三)人體消化道的酵素與環境比較：

酵素種類	環境溫度	酸鹼環境	分解物質
唾液中酵素	人體體溫(37°C)	中性(PH 約為 7)	澱粉
胃液中酵素	人體體溫(37°C)	酸性(PH < 3)	蛋白質
小腸中的酵素	人體體溫(37°C)	鹼性(PH > 8)	醣類、蛋白質、脂質

【註】：酵素必須同時在適當的溫度及酸鹼度下，才能發會最大的效果，缺少一個條件即無法進行。

- ( ) 1. 葡萄糖在細胞內會被分解成二氧化碳和水。在此反應中，何者為大分子？  
 (A) 葡萄糖 (B) 二氧化碳 (C) 水 (D) 能量。

- ( ) 2. 如果某生物體內酵素反應速率與溫度的關係如右圖，則可知此生物可能生活在何種環境中？  
 (A) 年均溫 15°C 的溫帶針葉林 (B) 終年零度以下的南極冰原 (C) 夏日溫度往往高到 38°C 的臺北市 (D) 海底火山熱泉生態系。



- ( ) 3. 下列敘述何者正確？  
 (A) 澱粉是蛋白質的一種 (B) 水在生物體內無法產生能量，所以需要量與礦物質、維生素一樣都很少 (C) 生物體內使養分產生能量的是呼吸作用，它也是一種氧化作用 (D) 生物體外的氧化作用都很快且劇烈。

- ( ) 4. 艾庭今天的早餐是巧克力牛奶，瓶上標示如右，但熱量的數值不見了，若艾庭喝了 200 公克的巧克力牛奶，則她攝取了多少熱量？  
 (A) 525 大卡 (B) 1050 大卡 (C) 525 卡 (D) 1050 卡。

熱量：●大卡 (每 100 公克)	
蛋白質	30 公克
脂肪	25 公克
碳水化合物	45 公克
鈉	20 毫克
鉀	15 毫克

- ( ) 5. 一卡可使 1 毫升的水溫度升高 1°C，若花生米燃燒使 50 毫升的水由 25°C 升高至 33°C，釋出的熱量為多少卡？  
 (A) 1650 卡 (B) 1250 卡 (C) 400 卡 (D) 50 卡。

- ( ) 6. 右表為食物包裝的標示圖，請問這一袋食品所提供的熱量最多來自於何種養分？  
 (A) 蛋白質 (B) 脂肪 (C) 碳水化合物 (D) 鈉。

營養標示 (每 100 公克)	
熱量	507 大卡
蛋白質	9.2 公克
脂肪	26.7 公克
碳水化合物	57.5 公克
鈉	113 毫克

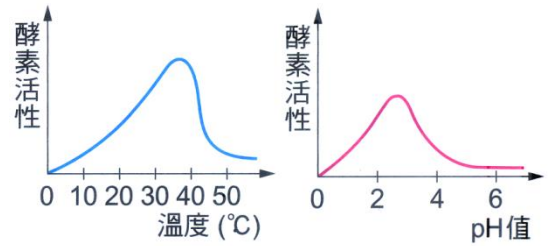
- ( ) 7. 下列哪一種方法較不會改變來自人體內酵素的活性？  
 (A) 將酵素加熱 (B) 將酵素放冷凍庫中 (C) 將酵素放入 37°C 的純水中 (D) 將酵素放入濃硫酸中。

- ( ) 8. 右圖為在生物體內進行某種化學反應的方式，哪一種分子是酵素？

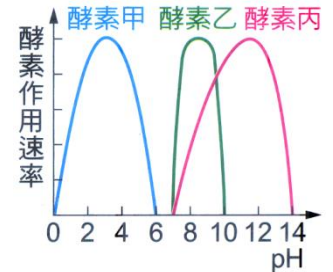


- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。
- ( ) 9. 下列有關酵素特性的敘述，何者錯誤？  
 (A) 由細胞本身所產生，在生物體內或體外促進化學反應 (B) 酵素如同催化劑，多可增快反應，但反應前後質和量不改變 (C) 人體內將澱粉分解成葡萄糖的酵素，也能將葡萄糖合成為澱粉 (D) 成分為蛋白質，故遇高溫會凝固失去作用，即使再調降溫度仍無作用。

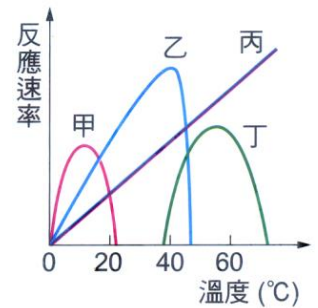
- ( ) 10. 右圖為某生物體內酵素活性變化的示意圖，根據此圖，下列關於此酵素的敘述，何者最恰當？  
 (A)將酵素在 100°C 中煮沸 10 分鐘，再移至 40 °C，酵素仍有活性 (B)在鹼性 pH 值的環境中活性最高，在酸性中會失去活性 (C)溫度愈高，酵素活性愈大 (D)無法判斷出溫度和 pH 值對酵素活性的影響哪一個高。



- ( ) 11. 郁雯研究三種酵素活動時環境的 pH 值，以及酵素作用速率，畫出如右圖的線，請問可由圖推論出何種敘述？  
 (A)只有酵素甲參與分解作用，酵素乙和酵素丙則是參與合成作用 (B)酵素甲在低溫時活性較大，酵素乙、丙則在高溫時的活性較大 (C)在強酸下，只有酵素甲仍有作用，但是酵素甲在鹼性環境下活性往很低 (D)三種酵素活動時所生成的產物不同。

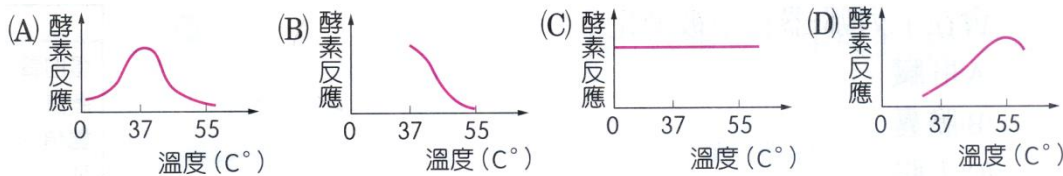


- ( ) 12. 采潔準備兩分相同的餐盒，一分放在 30°C 的室溫，一分則放入冰箱的冷藏櫃，發現放在室溫的餐盒，幾小時後便有酸味，而放在冷藏室的盒餐，兩天後仍未變質，主要原因為何？  
 (A)低溫中細菌被消滅 (B)低溫中酵素不易作用 (C)低溫中酵素被破壞 (D)低溫中細菌不易附著於食物上。

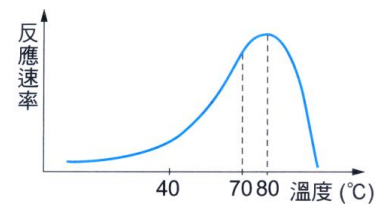


- ( ) 13. 右圖為甲、乙、丙、丁四種酵素的反應速率與溫度之關係，根據右圖，請問對這四種酵素的敘述何者正確？  
 (A)甲酵素的耐熱程度最低 (B)乙酵素在 20°C 時活性最大 (C)丙酵素在 40°C 時活性最大 (D)丁酵素在 60°C 時的活性比在 40 °C 時小。

- ( ) 14. 人體的酵素活性與溫度有關，下列各圖中實驗統計結果何者正確？



- ( ) 15. 右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？  
 (A)溫帶草原 (B)熱帶河流 (C)高溫溫泉 (D)河口沼澤。

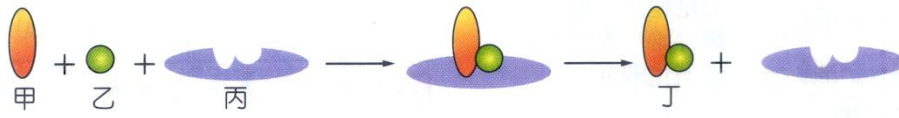


- ( ) 16. 醫生說：「多吃鳳梨、芹菜等蔬果可促進消化」，原因為何？  
 (A)此類蔬果含有很豐富的澱粉、醣類，可促進消化 (B)此類蔬果含有很豐富的纖維素、醣類，可促進酵素分解其他食物 (C)此類蔬果含有很豐富的澱粉、多醣類，可促進酵素分解其他食物 (D)此類蔬果含有很豐富的纖維素，人的消化酵素無法分解而刺激腸道蠕動，加速排便。

- ( ) 17. 思佑一天所吃的各種食物明細如右，根據他的飲食紀錄，下列敘述何者正確？  
 (A)麵包、鮮奶、綜合維他命皆含能量 (B)晚餐所吃的白飯可在人體的胃和小腸分解 (C)大雄所吃的食物當中，菠菜、西瓜含豐富的纖維素 (D)100g 的炸雞排比 100g 的烤雞腿含有較多熱量，所以比較營養。

○	早餐：麵包、鮮奶、綜合維他命一顆
○	午餐：炸雞排、薯條、可樂
○	晚餐：白飯、魚、水煮蛋、菠菜、豆腐、西瓜一片

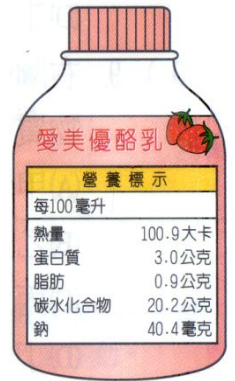
( ) 18. 下圖為酵素參與某物質合成反應示意圖，請問酵素是其中哪個分子？



(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

( ) 19. 右圖是愛美優酪乳的營養標示，已知一瓶愛美優酪乳容量 200 毫升，請問喝完這瓶優酪乳後共喝下多少公克的蛋白質及多少大卡的熱量？

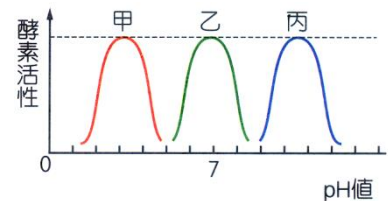
(A)3.0，100.9 (B)6.0，201.8 (C)20.2，100.9 (D)24.1、252.25。



( ) 20. 賣火柴的小女孩在又冷又餓的情況下點燃最後一根火柴許願，眼前出現熱騰騰的開水和巧克力冰淇淋兩樣食物讓她做選擇，請問她應該選擇哪一樣食物才能純持較久的生命？為什麼？(A)熱騰騰的開水，因為溫度較高可以維持體溫 (B)熱騰騰的開水，因為水含有較多的熱量 (C)巧克力冰淇淋，因為和開水比起來比較美味 (D)巧克力冰淇淋，因為含有較多能量營養素。

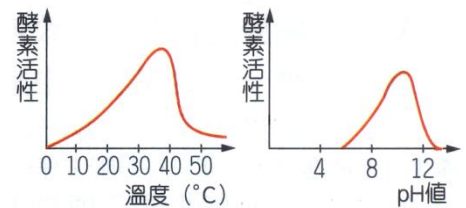
( ) 21. 右圖為甲、乙和丙三種酵素在不同 pH 值下活性大小的測試結果。下列相關敘述何者正確？

(A)三種酵素的活性都與 pH 值成正比 (B)三種酵素的活性大小和 pH 值無關 (C)甲酵素在酸性時活性較佳 (D)丙酵素在 pH 值 5.5 時仍具有活性。



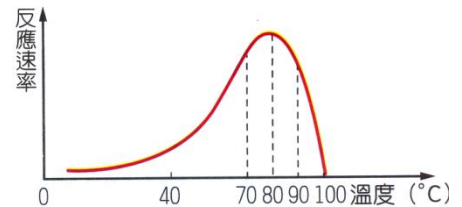
( ) 22. 右圖為某生物體內酵素活性變化的示意圖，下列關於此酵素的敘述何者最恰當？

(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。



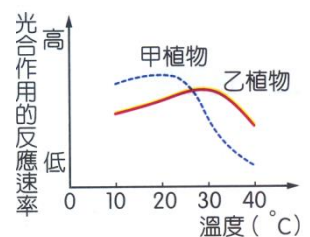
( ) 23. 右圖為一種酵素反應速率與溫度關係之示意圖，此酵素為某種生物生存所必需，下列敘述何者正確？

(A)此生物最有可能生存於河口沼澤中 (B)此酵素一定需要酸性的環境才有作用 (C)此酵素至 100°C 完全沒有活性，是因為本身蛋白質成分被破壞之故 (D)此酵素超過 80°C 後就缺乏專一性。



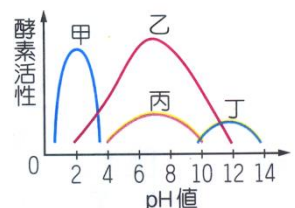
( ) 24. 右圖為在不同溫度下，甲、乙兩種植物光合作用的反應速率變化圖。則下列敘述何者正確？

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



( ) 25. (98 基測) 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，右圖為在 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？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。



( ) 26. 旺旺公司生產的植物の優包裝上標示如右圖，理論上這瓶飲料可提供多少熱量？

(A)84 大卡 (B)89 大卡 (C)168 大卡 (D)178 大卡。

品名：植物の優	
原料：生乳、脫脂奶粉、果糖、香料……	
保存期限：910521	
重量：200克	
營養成分表（每100克）	
醣類	15克
脂肪	1克
蛋白質	5克

( ) 27. 映含向朋友說：「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？

(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。

( ) 28. 右表列出四種食物的成分含量，各成分的含量與「+」的數目成正比。由此表比較同樣單位的食物，何者所能提供的熱量最多？

成分 食物	碳水化合物	蛋白質	脂肪	鈣	鈉	維生素
甲	++++	+		+		+
乙	+	+		++++	+	++
丙	++	+	+++	++		+
丁	+		+	+	++	++

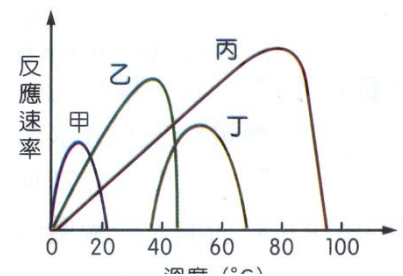
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

( ) 29. 冰箱中的食物較不易腐壞的原因為何？

(A)細菌中的酵素因低溫而活性變低 (B)細菌都被低溫殺死了 (C)低溫時，好的細菌較多 (D)低溫的食物營養成分較少，不易腐壞。

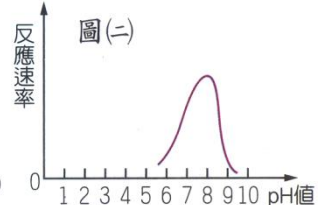
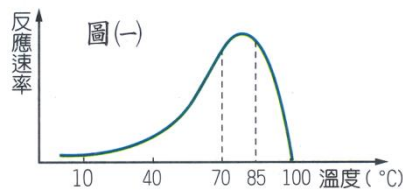
( ) 30. 右圖為甲、乙、丙、丁四種酵素的反應速率與溫度之關係，下列何者正確？

(A)甲酵素最可能是生活在火山口的 (B)乙酵素置於 60°C 後再降溫至 35°C 仍有作用 (C)丙酵素耐熱程度最高 (D)丙酵素可以取代乙酵素的作用，並有更快的反應速率。

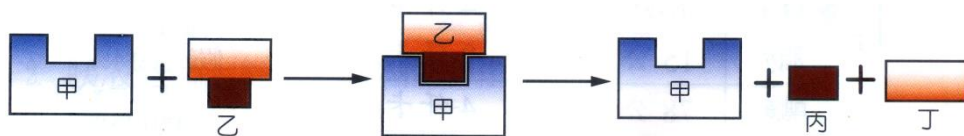


( ) 31. 圖(一)、(二)為一種酵素反應速率與溫度關係及酸鹼度 pH 值關係之示意圖，此酵素為某種生物生存所必需，則下列敘述何者正確？

(A)此生物適合生存於酸性的高溫溫泉中 (B)此酵素適合高溫，所以不具專一性 (C)此生物經煮沸後，其酵素的活性會完全消失 (D)此生物的該種酵素活性受酸鹼度的影響比受溫度的影響較大。



( ) 32. 下圖為某一化學反應的圖示，已知四種物質中有一個為酵素，則應為何者？



(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

( ) 33. 下列關於酵素的敘述，何者為非？

(A)酵素具有專一性 (B)酵素的作用有一定的溫度和酸鹼範圍，若超出此範圍便會失去作用 (C)酵素由蛋白質組成 (D)若有一酵素的作用範圍在 20~40°C，當我們不小心加熱到 98°C 後，若溫度再降回 30°C，此酵素也可再作用。


- ( ) 34. 瑋瑋電視臺正在介紹一些營養食品，這些營養食品富含「維生素」對身體健康非常有幫助，請問下列有關維生素的敘述何者正確？  
 (A)維持正常生理機能 (B)提供生命活動的能量來源 (C)幫助排便 (D)產生抗體抵抗細菌。
- ( ) 35. 有一食品的營養標示如右表，表中的---表示未列於表中的其他成分。已知表中所列的蛋白質與碳水化合物所產生的熱量合計小於129大卡。試問下列何者是其其他主要產生熱量的成分？  
 (A)鐵 (B)鈣 (C)脂質 (D)維生素C。
- ( ) 36. 下列有關生物「代謝作用」的敘述，何者正確？  
 (A)植物行光合作用產生的葡萄糖，就可直接提供細胞所需的能量 (B)水擴散進出細胞不需酵素的協助 (C)只有植物才能行光合作用 (D)水無法提供能量，所以需要量比醣類少。
- ( ) 37. 阿花剛生完小寶寶，她到佳家福賣場買了奶粉，但為避免買到摻了麵粉的黑心貨，阿花取了一些奶粉後可以用下列哪一種方法來檢測？  
 (A)加碘液 (B)加碘液後再隔水加熱 (C)加亞甲藍液 (D)加本氏液後再隔水加熱。

每一份量 30 克	
熱量	129 卡
蛋白質	6.8 公克
---	---
碳水化合物	18.1 公克
鐵	1.1 公克
鈣	40 毫克

下圖是旻郁上網查詢到的減肥食譜。

早餐：	午餐：	晚餐：
烤全麥吐司一片 水煮蛋一顆 脫脂牛奶一杯 茶一杯 (健怡可樂亦可)	脫脂牛奶一杯 水煮鮭魚 (等量的雞胸肉亦可) 水煮青菜 水果一顆 (芭樂或者蘋果、番茄) 茶一杯 (健怡可樂亦可)	晚餐的菜單請自己 調配，但禁止食用 澱粉類和肉類

通常實施五天可瘦六公斤，但每天至少要喝水2500~3000c.c.



- ( ) 38. 為什麼減肥食譜中大多數的食物烹調方式為水煮？  
 (A)因為水是生物體內含量最多的物質，應該多食用 (B)因為油炸或煎炒的方式含較高熱量的脂質 (C)因為多攝取水分，減肥效果較佳 (D)因為水煮的方式可減少水溶性維生素的流失。
- ( ) 39. 該份減肥食譜的早餐中，能提供人體熱量的營養素種類和份量由多至少依次是下列何者？  
 (A)水、蛋白質、脂質 (B)蛋白質、脂質、醣類 (C)纖維素、蛋白質、脂質 (D)蛋白質、醣類、脂質。
- ( ) 40. 五穀根莖類含豐富的澱粉，請問植物體內所含的澱粉來源為何？  
 (A)光合作用的產物葡萄糖轉變而來 (B)植物由土壤中吸收，轉變而來 (C)由纖維素分解而來 (D)和植物共生的細菌所合成的。
- ( ) 41. 通常減肥食譜會建議降低澱粉類食物的攝取量，這和身體內養分利用的順序有關，請問人體內的(甲)醣類 (乙)蛋白質 (丙)脂質三種熱量營養素在細胞中被氧化的先後順序為何？  
 (A)甲→乙→丙 (B)乙→丙→甲 (C)甲→丙→乙 (D)丙→甲→乙。
- ( ) 42. 如果將旻郁所吃的食物加入本氏液後隔水加熱，下列哪一項食物會使本氏液變色？  
 (A)水煮蛋 (B)脫脂牛奶 (C)蘋果 (D)水煮鮭魚。



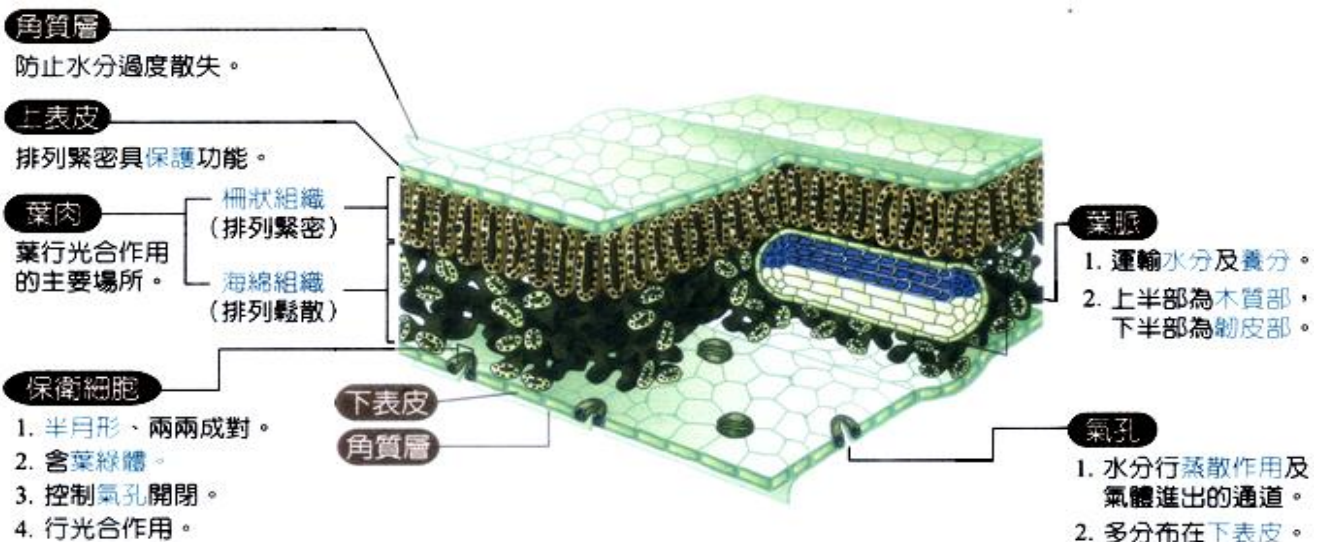
主題二：植物如何獲得養分

(一)植物所需養分種類與獲得方式

	種類	獲得方式
無機養分	水分、礦物質	根從土壤中吸收
有機養分	醣類、蛋白質、脂質	光合作用合成的養分轉換而來

(二)葉片的構造：

構造	組成	功能	圖示說明
上表皮組織	角質層	1.死掉的表皮細胞構成，主要成分為脂質。 2.防止水分散失。 3.反射部分陽光。	
	表皮細胞	保護作用，不含葉綠體。	
葉肉組織	葉肉細胞	含大量葉綠體，為植物行光合作用最主要的場所。	
	上半部 木質部	輸送水份即溶於水中的礦物質。	
葉脈	下半部 韌皮部	輸送養分。	
	表皮細胞	保護作用，不含葉綠體。	
下表皮組織	保衛細胞	1.控制氣孔開閉。 2.含葉綠體，行光合作用。	
	保衛細胞間的開口	1.水分蒸散的門戶。 2.氧氣及二氧化碳出入的通道。	
氣孔	葉綠素 酵素	吸收光能，進行光合作用，合成葡萄糖。	





	進行場所	能量來源	反應原料	生成物	照光	時間	影響	反應圖示
光反應	葉綠體 (葉綠素)	陽光	水 (根部吸收)	氧氣 [氫] 能量	需要	白天	光強度	
暗反應	葉綠體 (酵素)	光反應貯存的能量	二氧化碳 (氣孔進入)	葡萄糖 水	不需要	白天	溫度	
光反應反應式	水 → 【氧氣】 + [氫] + 能量							
暗反應反應式	二氧化碳 + [氫] → 【葡萄糖】 + 水							
全反應反應式	$\text{二氧化碳} + \text{水} \xrightarrow[\text{葉綠體}]{\text{陽光}} \text{葡萄糖} + \text{氧} + \text{水}$							

#### H、植物行光合作用與呼吸作用的比較：

	進行時間	進行部位	能量變化	反應目的
光合作用	白天有光時	綠色細胞的【葉綠體】內	【吸收】太陽能	產生【葡萄糖】，貯存能量
呼吸作用	24 小時持續	細胞中的【粒線體】	【釋放】能量	分解養分，產生所需能量

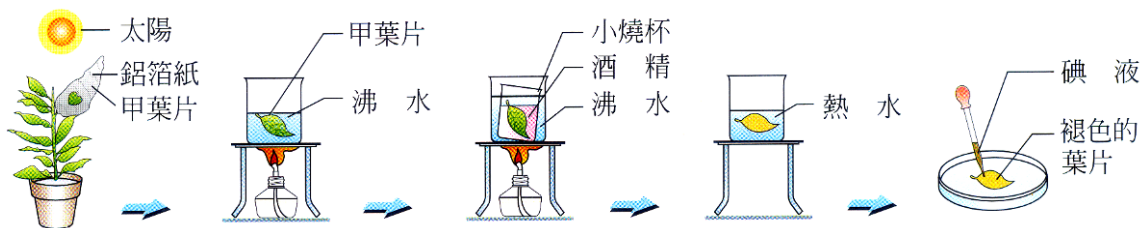
#### I、澱粉與葡萄糖的檢驗：

指示劑	檢驗物質	最初顏色	反應變化	是否加熱	裝置
碘液	澱粉	黃褐色	黃褐色 → 藍黑色	不需	
本氏液	葡萄糖	淡藍色	綠色 → 黃色 → 橙色 → 紅色 少量糖中等很多非常多	需加熱	

#### J、植物的氣孔與保衛細胞：

	白天(氣孔張開)	晚上(氣孔關閉)
<p>行光合作用且水分充足時氣孔張開</p> <p>不行光合作用或水分缺少時氣孔關閉</p>	<p>1. 白天有光時，水分進入保衛細胞，體積膨脹時，氣孔張開。</p> <p>1. 白天蒸散作用旺盛，但若空氣的溼度低，土壤缺水時，即使在白天，氣孔也會關閉。</p> <p>2. 氣體(氧氣、二氧化碳)經由氣孔進出；水蒸氣只能由氣孔出去，無法由氣孔進入。</p>	<p>1. 晚上不行光合作用時，水分流失，保衛細胞萎縮，氣孔關閉。</p>

K、影響光合作用的因素：



步驟	鋁箔包住甲葉片一星期	甲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. 使包覆的部分不能合成葡萄糖。	1. 破壞細胞壁，軟化葉片。 2. 去除角質層。	1. 酒精能溶解葉綠素，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. 包覆的部份未照光，無法行光合作用，因此不能產生葡萄糖，合成澱粉。	

L、唾液分解澱粉的檢驗結果：

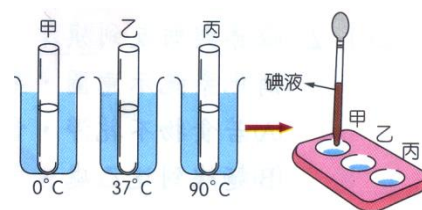
方法	澱粉液+水	澱粉液+新鮮唾液	澱粉液+唾液(煮沸)	澱粉液+唾液+鹽酸
熱本氏液	無反應	淡藍→綠→黃→橙→紅	無反應	無反應
原因	對照組	唾液分解澱粉產生【麥芽糖】	【高溫】破壞澱粉酶	【酸性】破壞澱粉酶

( ) 1. 甲、乙、丙三試管均加入 5mL 澱粉液及 5mL 唾液，分別置於 0°C、37°C、90°C 的水中，每隔一段時間，分別從甲、乙、丙三試管各取出等量液體，冷卻後滴入碘液(如右圖)。哪一試管的液體經此檢驗後，首先不再出現藍黑色的變化？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)甲、乙、丙同時。

( ) 2. 承上題，若將甲、乙、丙三試管靜置一段時間後，再加入本氏液至各試管中，隔水加熱後，下列敘述何者正確？

(A)丙試管的顏色會呈橙紅色 (B)甲試管因溫度太低造成澱粉產生化學變化，所以沒有反應 (C)乙試管的顏色可由淡藍色變成綠色、黃色，甚至橙色 (D)此實驗證明酵素的活性與溫度呈正比關係。



( ) 3. 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，才能轉變成澱粉 (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)光合作用產生的氧氣由二氧化碳分解而來。

( ) 4. 阿香到 7-11 幫媽媽買了一瓶花生油及一瓶芝麻油，請問這些植物油來自何處？

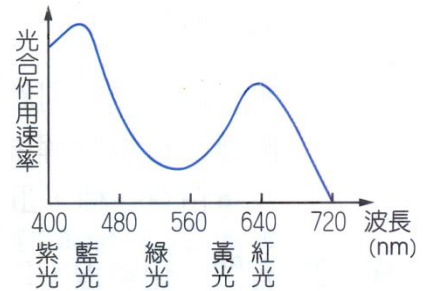
(A)從土壤中吸收 (B)捕捉其他昆蟲 (C)光合作用 (D)呼吸作用。

( ) 5. 夢含喜歡吃甘蔗，請問甘蔗中的甜份是由何處產生？

(A)根 (B)莖 (C)葉 (D)花。

( ) 6. 右圖中顯示綠色植物的光合作用受到不同顏色光線的影響，下列敘述何者正確？

(A)葉綠素吸收較多的藍光與紅光以進行光合作用 (B)葉綠素吸收較多的綠光以進行光合作用 (C)不同色光與波長無關 (D)光合作用速率與光波長關係不大。

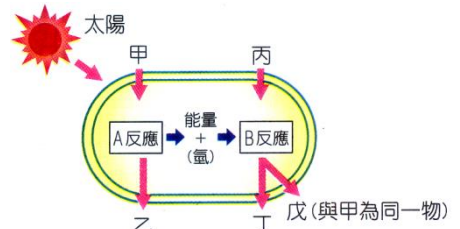


( ) 7. 水 + 氧水  $\xrightarrow{\text{光}}$  氧 + 氫，此反應式是光合作用的某一階段，請問下列何者正確？

(A)此反應主要由酵素負責 (B)式中的氧是光合作用產物中水的原料 (C)式中的[氫]可經由氣孔排出 (D)此反應在藻類也會發生。

( ) 8. 右為葉綠體行光合作用模式圖，下列何者正確？

(A)甲、乙、丙、丁、戊均藉由擴散作用進出細胞 (B)甲可使乾燥的氯化亞鈷試紙變成藍色 (C)丁、戊的產生主要受酵素的影響 (D)乙也是呼吸作用的產物。



( ) 9. 白天時，有關植物的光合作用與呼吸作用的敘述，何者正確？

(A)只行光合作用，不行呼吸作用 (B)光合作用、呼吸作用都同時進行 (C)只行呼吸作用，不行光合作用 (D)光合作用、呼吸作用交互進行。

( ) 10. 下列何者不是光合作用的主要功能？

(A)製造養分，擔任生產者角色 (B)維持大氣中氧氣與二氧化碳的平衡 (C)產生可提供生物呼吸的氣體 (D)造成溫室效應。

( ) 11. 進行光合作用，檢測養分製造的實驗時，正確的操作順序為何？

(甲)用沸水煮葉片；(乙)用酒精隔水加熱煮葉片；(丙)滴加碘液；(丁)滴加本氏液。

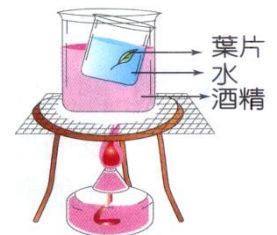
(A)甲乙丙 (B)甲乙丁 (C)乙甲丙 (D)乙甲丁。

( ) 12. 承上題，做完實驗後，甲葉片為黃褐色，乙葉片為藍黑色，則下列何者正確？

(A)甲不包鋁箔，乙包鋁箔，均放在陰暗的地方 (B)甲不包鋁箔，乙包鋁箔，均放在太陽底下 (C)甲包鋁箔，乙不包鋁箔，均放在陰暗的地方 (D)甲包鋁箔，乙不包鋁箔，均放在太陽底下。

( ) 13. 關於光合作用的實驗，下列敘述何者正確？

(A)用沸水煮葉片是為了除去葉綠素 (B)用酒精煮葉片是為了消毒殺菌，使葉片容易上色 (C)加熱酒精時應隔水加熱的主要原因是酒精的沸點低、易燃 (D)用酒精煮葉片時的正確裝置應如右圖。

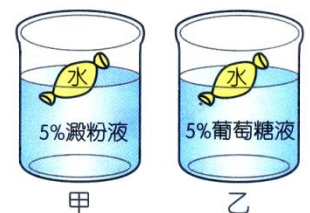


( ) 14. 關於光合作用的敘述，下列何者正確？

(A)光反應發生在暗反應之後 (B)暗反應一定要在黑暗中進行 (C)釋放出的  $O_2$  可使澄清石灰水變混濁 (D)光反應和暗反應均需要酵素參與。

( ) 15. 甲燒杯內含有 5% 澱粉液，乙燒杯內含有 5% 葡萄糖液，將只含有水的袋子分別放入甲、乙兩燒杯中，如右圖。已知袋子的膜只能讓水及葡萄糖通過，放置一小時後，下列相關敘述何者錯誤？

(A)甲燒杯中袋外的澱粉濃度變低 (B)乙燒杯中袋外的葡萄糖濃度會降低 (C)甲燒杯中袋內的液體加入碘液後呈現藍黑色 (D)乙燒杯中袋內的液體加入碘液後呈現黃褐色。

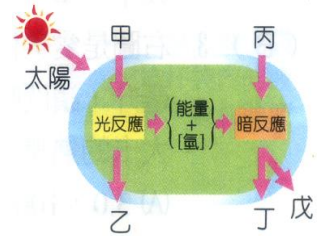


- ( ) 16. 乃文將甲、乙兩試管內容物裝妥，並置於裝有溫水的保麗龍盒中 40 分鐘後，各加 5mL 本氏液於試管中並隔水加熱，其實驗處理及結果如右表。此實驗結果支持哪一項敘述？  
 (A) 唾液中含有葡萄糖 (B) 澱粉液加熱後會變橙紅色 (C) 如將水溫升高至沸騰，反應時間將可縮短 (D) 煮沸的唾液中酵素的活性已被破壞，失去功能。

試管	內容物	加本氏液測試結果
甲	澱粉+唾液	橙紅色
乙	澱粉+煮沸的唾液	淡藍色

- ( ) 17. 植物的一天當中，下列情形何者不會發生？  
 (A) 日出之後光合作用和呼吸作用一起進行 (B) 日正當中只進行光合作用 (C) 缺水時蒸散速率變小 (D) 晚上只進行呼吸作用。

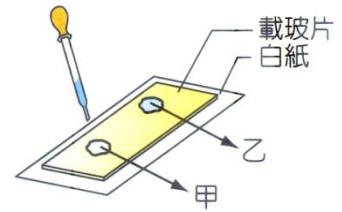
- ( ) 18. 右圖是光合作用的過程示意圖，其中甲和戊是相同的物質，葉內的澱粉是由右圖中何者轉變而來？  
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。



- ( ) 19. 生態球是用玻璃密封的水族球，利用魚、蝦以及水草，形成一個食物鏈，至少 1 年都不用清理也不用人工餵養。關於生態球的敘述，下列何者錯誤？  
 (A) 維持生態球的穩定必須適度照光 (B) 生態球內只有魚、蝦需進行呼吸作用 (C) 水草進行光合作用釋放氧氣供魚、蝦呼吸 (D) 魚、蝦呼出的二氧化碳供給水草進行光合作用。

- ( ) 20. 兩光醫師在為病人注射治療時不小心拿錯瓶子，病人在注射後身體發生異狀，檢查血液樣本時，發現紅血球脹大並且破裂，很可能是不小心注射了何種液體？  
 (A) 純水 (B) 生理食鹽水 (C) 食鹽水 (D) 濃糖水。

- ( ) 21. 柏慧做澱粉的實驗如右圖，在一乾淨的載玻片上，甲處放少許麵粉，乙處滴上一滴清水；然後在兩處各加上一滴藥品檢測，根據所提供的資料，下列敘述何者正確？  
 (A) 可以用來檢測澱粉的試劑為亞甲藍液 (B) 滴入藥品檢測後，甲、乙兩處均呈藍黑色 (C) 澱粉的成分主要為澱粉，是植物行光合作用的直接產物 (D) 若滴加唾液於麵粉上靜置幾分鐘後可檢驗出糖。



- ( ) 22. 關於光合作用的敘述，下列何者錯誤？  
 (A) 主要目的是製造氧氣 (B) 需要水和二氧化碳當原料 (C) 要葉綠素和酵素的協助 (D) 過程中涉及能量的轉換。

- ( ) 23. 右表為一半透膜(類似細胞膜)與被隔開之溶質，則下列何者正確？  
 (A) 澱粉向左擴散，蛋白質向右擴散 (B) 二氧化碳向右擴散，氧向左擴散 (C) 水向右擴散，氧向右擴散 (D) 水向左擴散，二氧化碳向左擴散。

水	60 %	水	5 %
澱粉	15 %	澱粉	30 %
二氧化碳	40 %	二氧化碳	30 %
蛋白質	50 %	氧	25 %
氧	15 %		

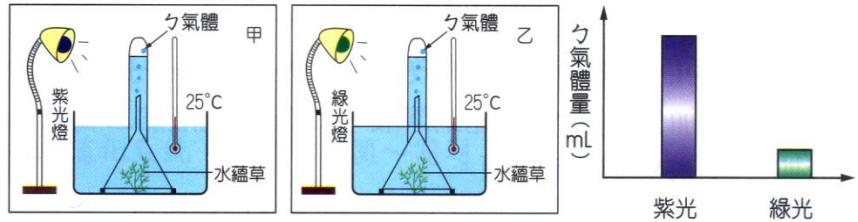
- ( ) 24. 關於酵素與激素的敘述，下列何者正確？  
 (A) 酵素與激素皆由醣類組成 (B) 酵素與激素均僅由血液運送 (C) 胰島素屬於酵素，胃蛋白醣屬於激素 (D) 酵素可加速生物化學反應，激素可傳遞訊息給目標細胞。
- ( ) 25. 有一包未標示的白色粉末，要如何判定是麵粉？下列哪一項實驗最適合？  
 (A) 取適量粉末配成水溶液，分別以藍色石蕊試紙測試，觀察是否變色 (B) 取適量粉末置於試管，分別加入少量稀碘液，觀察是否變藍黑色 (C) 取適量粉末置於試管，分別加入一滴濃硫酸，觀察是否變黑色 (D) 取適量粉末配成水溶液，分別通以直流電，觀察是否導電。

- ( ) 26. 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右表，下列何者正確？  
 (A)此實驗中，甲、乙試管均置於溫水中的作用與置於冷水中毫無影響 (B)甲試管為對照組 (C)a 色應為淡黃色 (D)此實驗可證明唾液中含有可將澱粉轉化的物質。

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	a 色

- ( ) 27. 下列有關綠色植物進行光合作用的敘述，何者錯誤？  
 (A)不牽涉能量轉換 (B)需陽光提供能量 (C)產生葡萄糖和氧 (D)需水分和二氧化碳。

- ( ) 28. 于瑄用水蘊草進行光合作用實驗，裝置如下圖中甲和乙，並定時記錄試管頂端的氣體量，得結果如右下表，下列關於此實驗的敘述何者正確？



- (A) 乙氣體可使澄清石灰水變混濁 (B)由結果可知在紫光下水蘊草的光合作用速率比在綠光下較慢 (C)水蘊草屬於鮮苔類植物 (D)乙氣體是來自水分子。

- ( ) 29. 敏儀參加科學競賽，若實驗桌上有四個籃子的材料與器材，她可利用哪一籃的器材測定出含澱粉的液體？

籃子	內容
甲	地瓜葉、試管、載玻片、濾紙、刀片、碘液
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

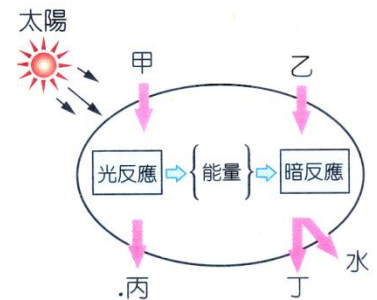
- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

- ( ) 30. 承上題，若小蓮在草地上滑倒而衣服被青草染成綠色，則她可以選用哪一個籃子的器材將衣服的綠色去除？

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

- ( ) 31. 光合作用的第二階段能量來自於何處？

- (A)太陽能 (B)光反應所得的能量 (C)二氧化碳的分解 (D)葡萄糖的分解。



- ( ) 32. 右圖為光合作用的模式圖，圖中的 ○ 為植物細胞內的哪一種構造？

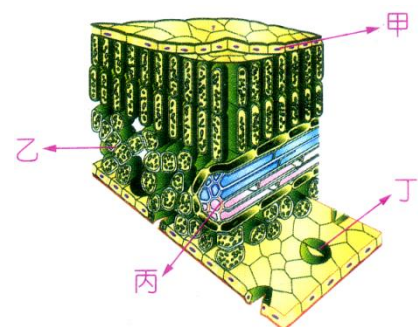
- (A)液胞 (B)葉綠體 (C)細胞核 (D)粒線體。

- ( ) 33. 關於光合作用的敘述，下列何者正確？

- (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<sub>2</sub> 來自於 CO<sub>2</sub> 的分解 (D)整個光合作用的過程中不需要吸收能量。

- ( ) 34. 右圖為葉子的橫切面，圖中哪些細胞可以進行光合作用？

- (A)甲乙 (B)乙丙 (C)乙丁 (D)丙丁。



- ( ) 35. 若光合作用的反應物及產物表示為：甲+乙→丙+丁+戊，其中甲來自空氣，乙與戊是同一物質，丁為氣體並會被釋放到空氣中。下列相關敘述何者正確？

- (A)甲可以使粉紅色氯化亞鈷試紙變成藍色 (B)乙和戊可以使澄清石灰水變混濁 (C)丙是養分，主要成分是維生素和礦物質 (D)丁可以使快熄滅的木材棒再復燃。

( ) 36. 有關植物行光合作用的敘述，下列何者錯誤？  
 (A)植物行光合作用產生的氣體，可供動物呼吸之用 (B)光反應產生的能量可用於暗反應中，將氧轉變成葡萄糖 (C)光合作用的簡式為：二氧化碳+水→葡萄糖+氧+水 (D)葉綠素可吸收光能

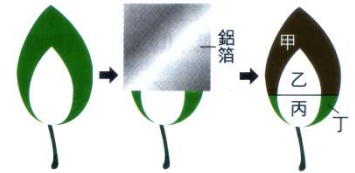
( ) 37. 小美買了一盒珍珠粉，懷疑裡面可能摻了澱粉，她可利用下列何種試劑檢測？  
 (A)直接加碘液 (B)加碘液後再隔水加熱 (C)直接加本氏液 (D)加本氏液後再隔水加熱。

( ) 38. 美慧老師準備了四籃東西如右表，請選出錯誤的敘述：

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	碘液、滴管、培養皿
丁	氯化亞鈷試紙、吹風機

(A)利用乙籃的器材可測定出含葡萄糖的液體 (B)利用甲及乙籃器材可溶出葉綠素 (C)利用丙籃可檢驗澱粉的存在 (D)利用丁籃可檢驗蛋白質的存在。

( ) 39. 如圖，哲倫把一月有白斑的葉片，用鋁箔包住一部分，將植物照光三天後，檢驗此葉片是否有澱粉的存在。若要證明光合作用與葉綠素的存在有關，要比較哪兩個部分的實驗結果？  
 (A)甲、乙 (B)乙、丙 (C)丙、丁 (D)甲、丙。

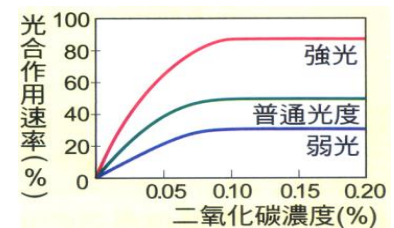


( ) 40. 植物之光合作用可分兩階段，下列何者發生在第二階段(暗反應)？  
 (A)水的分解 (B)氧的產生 (C)光的捕捉 (D)二氧化碳的利用。

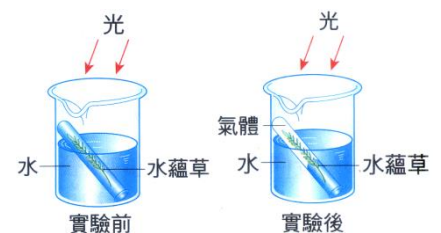
( ) 41. 關於開花植物養分的製造與利用，下列敘述何者正確？  
 (A)上表皮細胞受光照程度高於下表皮細胞，故光合作用較旺盛 (B)葉肉細胞產生的葡萄糖需酵素參與，才能轉變成澱粉 (C)光合作用第一階段的反應進行主要受酵素的影響，而與光照無直接關係 (D)光合作用產生的 O<sub>2</sub> 由 CO<sub>2</sub> 分解而來。

( ) 42. 朋友送 momo 一個水族箱，裡面有五條孔雀魚和十株水草，她如果想要魚存活久一點，除了每週換水，定時餵飼料及保持穩定水溫外，還要做到下列哪一點呢？  
 (A)定時修剪水草 (B)要讓水草照光 (C)定期刷洗魚缸 (D)加水之前要先煮沸。

( ) 43. 右圖是光合作用進行速率與光度、二氧化碳濃度的關係圖，若想使植物生長情形最好，則應將植物放在何種二氧化碳的濃度及光強度下即可？  
 (A)二氧化碳低於 0.05%，強光 (B)二氧化碳約為 0.10%，普通光度 (C)二氧化碳約為 0.20%，弱光 (D)二氧化碳約為 0.10%，強光。



( ) 44. 如右圖，詠蓁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，請依詠蓁的結果選出錯誤的敘述：

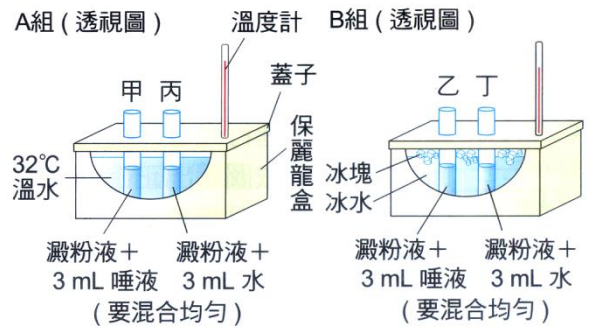


(A)這個實驗的目的在證實植物有光合作用 (B)試管中收集到的氣體會讓澄清石灰水變混濁 (C)試管中收集到的氣體來自水分子在光反應分解 (D)試管中收集到的氣體應有助燃作用。

( ) 45. 關於綠色植物的光合作用，下列敘述何者正確？  
 (A)光反應在粒線體，暗反應在葉綠體進行 (B)葉綠素會分解葡萄糖，產生氧 (C)光反應會產生葡萄糖 (D)暗反應會利用二氧化碳。

( ) 46. 我們稱綠色植物為生產者，因為它們可行光合作用，而光合作用的最主要目的是什麼呢？  
 (A)產生氧以供動物呼吸 (B)釋放出水，以供植物本身行光合作用 (C)將空氣中的二氧化碳轉為氧，以平衡空氣中的氧濃度 (D)製造葡萄糖，供植物本身利用。

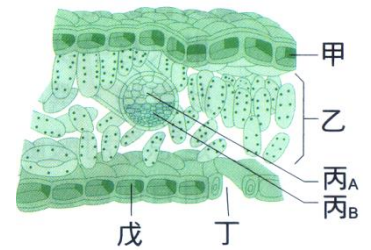
( ) 47. 于瑄設計右圖的裝置，以探討唾液所含的酵素特性。40 分鐘後，四支試管都加入本氏液，並隔水加熱，結果只有甲試管變色呈正反應，請根據此實驗，選出正確的敘述：



(A)于瑄是想探討酸鹼度對唾液所含酵素的作  
 用有何影響 (B)在實驗中，澱粉是催化劑，反  
 應前後總量不變 (C)由結果可知，唾液能分解  
 澱粉但受到溫度影響 (D)加入本氏液是要檢  
 驗有無澱粉的存在。

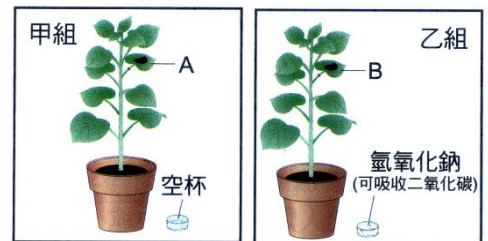
( ) 48. 葉片是植物進行光合作用的主要器官，而葉的哪個部分是行光合作用最主要的場所？  
 (A)葉肉細胞 (B)葉脈 (C)表皮細胞 (D)氣孔。

( ) 49. 綠色植物的葉是進行光合作用的主要器官，右圖為葉橫切面的放大圖，試依圖選出正確的敘述：



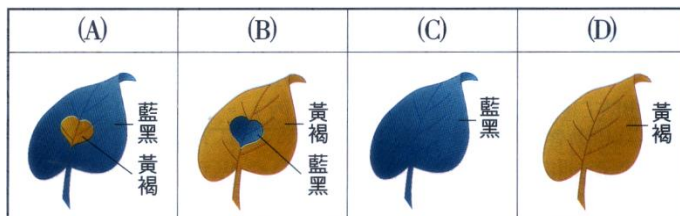
(A)甲、戊部分具保護作用，但不能自製養分 (B)乙與光合作用有關，而與呼吸作用無關 (C)丙 A 部分是韌皮部，而丙 B 部分是木質部 (D)丁是 CO<sub>2</sub> 及 O<sub>2</sub> 進出之通道，水分也由此吸收。

【題組】如右圖，筱涵準備兩盆同種的植物，分別放入兩個密閉的玻璃箱內，甲組放入空杯，乙組杯內放氫氧化鈉以吸收空氣中的二氧化碳；再用黑色心形貼紙貼在葉子的上表皮，如圖中的 A、B 葉；於陽光下照射 5~6 天後，摘下兩葉片做光合作用產物的實驗。請根據右圖回答下列四題：



( ) 50. 實驗步驟有：(甲)將樹葉平鋪培養皿，滴入碘液，將其掩蓋；(乙)將葉片放入沸水中約 2 分鐘，使其軟化；(丙)將葉片放進小燒杯，倒入酒精，再放在大燒杯內隔水加熱；(丁)將葉片置熱水漂洗。其正確順序是：  
 (A)乙丙丁甲 (B)甲乙丙丁 (C)丙丁甲乙 (D)乙甲丁丙。

( ) 51. 下列何者為甲組的結果？

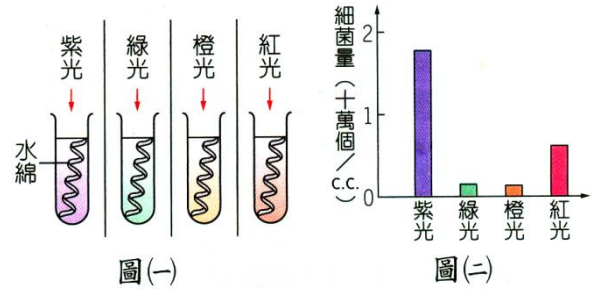


( ) 52. 乙組的結果如上題 (D)選項，與甲組沒有貼上貼紙的部分比較，可知光合作用需要  
 (A)水 (B)葉綠體 (C)二氧化碳 (D)氧氣。

( ) 53. 根據甲組的結果，筱涵可得到下列哪一結論？

(A)光合作用需要葉綠素才能製造澱粉 (B)光合作用需要光才能製造葡萄糖 (C)光合作用需要光才能製造澱粉 (D)光合作用需要水才能製造澱粉。

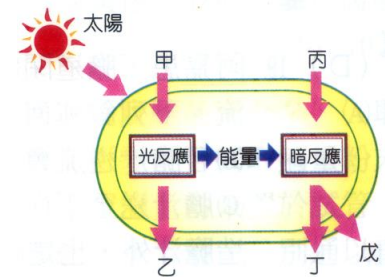
【題組】歐博士將四瓶含有嗜氧細菌(一種需要氧氣的細菌)的培養液中放入水綿(一種藻類)，再分別利用四種不同色光照射水綿，如圖(一)，經過一段時間，以顯微鏡觀察並計算細菌數量，結果如圖(二)。試回答下列問題：



- ( ) 54. 根據上述，推測歐博士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。
- ( ) 55. 根據圖(二)的結果，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。

【題組】右圖為葉綠體中光合作用進行的反應過程，試回答第下列三題：

- ( ) 56. 甲是光合作用的原料之一，戊是光合作用的產物之一，兩者是相同的物質，則下列何者正確？  
 (A)甲為氧氣 (B)光反應主要由酵素負責進行 (C)丁可在粒線體進行呼吸作用產生能量 (D)暗反應主要在晚上進行。
- ( ) 57. 下列敘述何者正確？  
 (A)日光的能量經光合作用後，被儲存在丁 (B)乙是光合作用主要的產物，使生物能呼吸 (C)丙主要由植物的根部吸收而來 (D)甲可由葉片的氣孔供應。



- ( ) 58. 比較光反應與暗反應，下列何者錯誤？

	(A)主要影響因子	(B)順序	(C)能量來源	(D)材料
光反應	葉綠素	先	日光	水
暗反應	酵素	後	不需能量	二氧化碳

【題組】閱讀下列文章後，試回答下列下列三題：

綠色植物進行光合作用的過程常被區分為「光反應」和「暗反應」兩個階段。暗反應中固定二氧化碳的步驟是由「Rubisco 酵素」負責催化進行，有研究結果顯示，光照可增進「Rubisco 活化酵素」的活性，以提升「Rubisco 酵素」的活性。此外，也有報導指出，在黑暗中，葉肉細胞會持續生成「Rubisco 酵素」的抑制分子，但在光照條件下，該抑制分子會分解而失去其作用。

除了「Rubisco 酵素」之外，目前已知至少還有其他 4 種參與暗反應的酵素也需要照光才能被活化。因此，光合作用的暗反應不僅需要利用光反應的產物，同時也需要光照以活化多種參與其反應的酵素，所以，光合作用「暗反應」的進行並不是完全與光照無關。

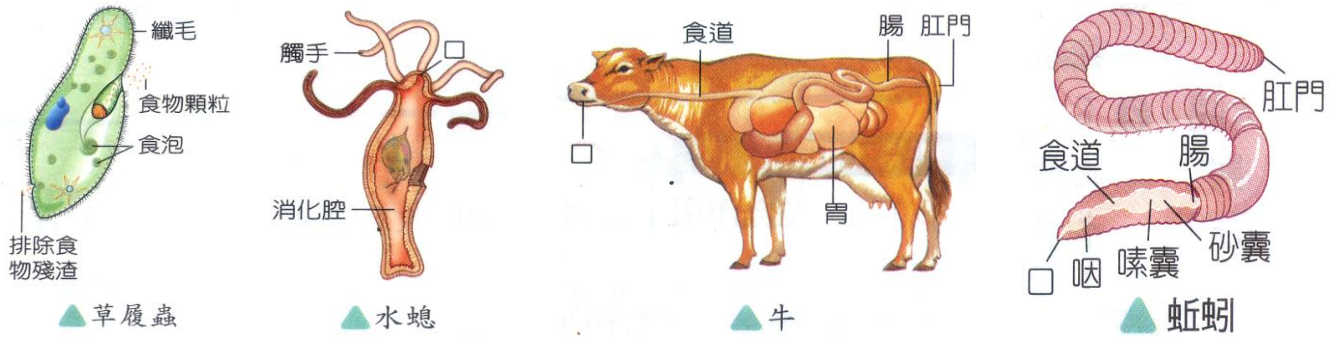
- ( ) 59. 本文主要在強調下列何種概念？  
 (A)「光反應」與「暗反應」之關係 (B)光合作用的「光反應」需要水 (C)光照對於「暗反應」的重要性 (D)光合作用產生葡萄糖的過程。
- ( ) 60. 關於「Rubisco 酵素」的敘述，下列哪項錯誤？  
 (A)「Rubisco 酵素」可使二氧化碳的固定加快 (B)「Rubisco 酵素」主要在光反應中作用 (C)光照可增進「Rubisco 活化酵素」的活性，進而使「Rubisco 酵素」的活性升高 (D)光照時，葉肉產生的「Rubisco 酵素」的抑制分子會失去作用。
- ( ) 61. 目前已知會受光照直接或間接活化的暗反應酵素共有幾種？  
 (A)1 種 (B)2 種 (C)4 種 (D)5 種。



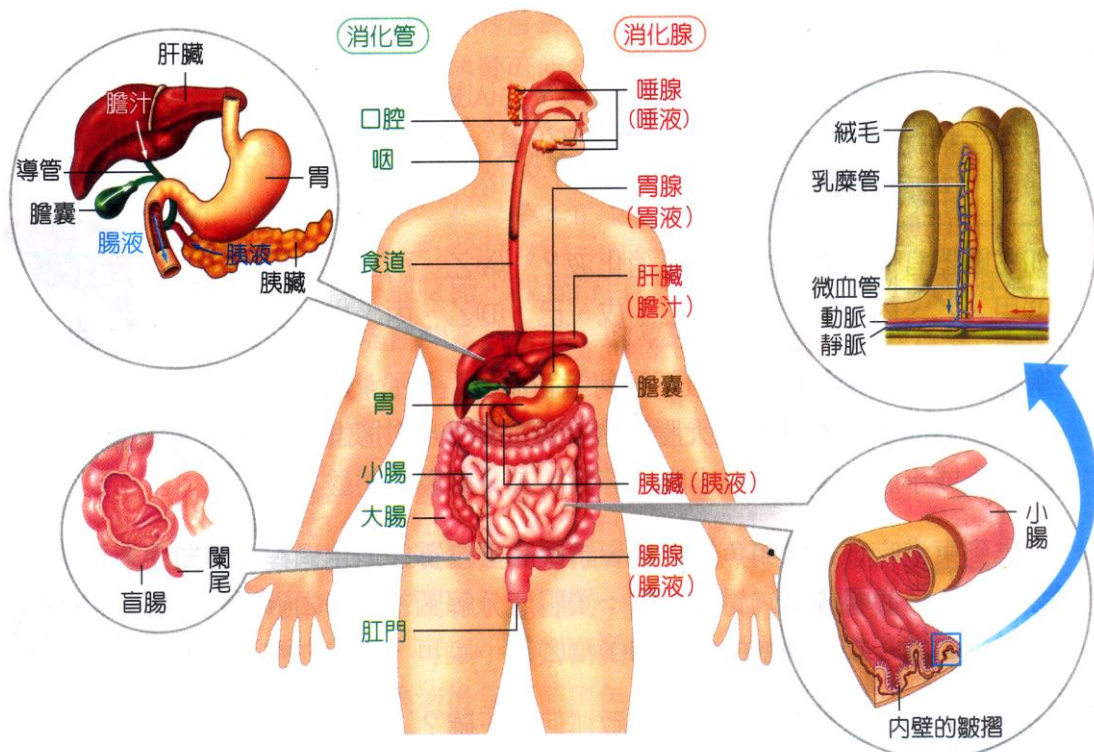
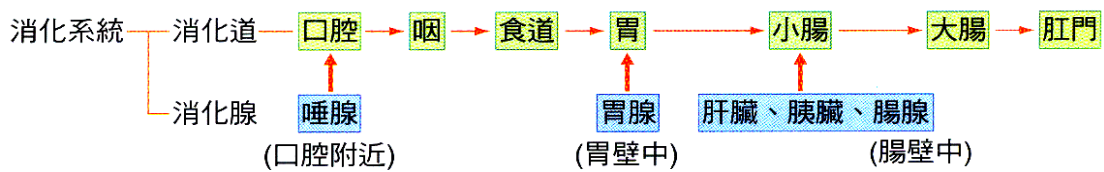
主題三：動物如何獲得養分

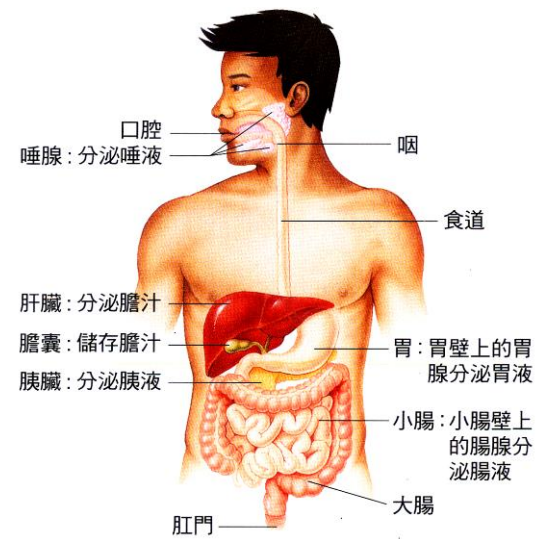
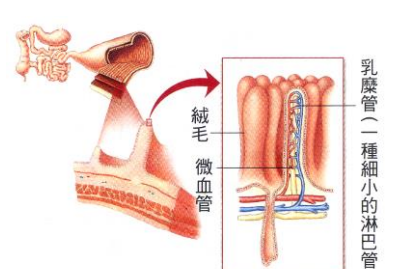
(一) 動物的攝食與消化構造：

動物種類	攝食方式	消化構造
單細胞動物	直接由細胞攝入	細胞中的【食泡】
水螅、海葵	以【觸手】捕捉獵物	【囊狀】消化道 1 個開口，不能消化的食物殘渣由開口排出。
蚯蚓		【管狀】消化道 有【口】和【肛門】兩個開口
鳥類	喙	【管狀】消化道 兩個胃：(1)【嗉囊】：儲存食物； (2)【砂囊】：磨碎消化食物
草食性動物		【管狀】消化道 為分隔 4 個腔室，吞嚥後儲存在前 2 個腔室，再反芻至口中咀嚼。



(二) 人體的消化系統：

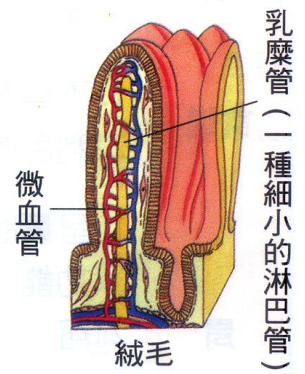


部位		消化管功能		消化腺	
口腔	牙齒	門齒	切斷食物	唾腺	1.分泌【唾液】，呈中性。 2.含【澱粉酶】 3.將【澱粉】初步分解為【麥芽糖】。
		犬齒	撕裂食物		
		臼齒	磨碎食物		
	舌	混合唾液和食物，方便吞嚥			
咽	控制食物進入食道		無消化腺		
食道	藉由蠕動將食物推進至胃		無消化腺		
胃	1.位於橫膈下方，呈囊狀。 2.暫時儲存食物。 3.食物在胃中消化成【粥狀】食糜。		胃腺	1.分泌【胃液】，呈酸性。 2.含【鹽酸】及【胃蛋白酶】。 3.鹽酸：呈強酸性，能防止食物腐敗、消滅細菌，並幫助胃蛋白酶分解蛋白質。 4.胃蛋白酶：將【蛋白質】分解成較小的分子。	
小腸	小腸	1.藉腸壁蠕動，混合食物及消化液，並能推進食物。 2.食物在小腸前段消化成乳狀。 3.小腸後段為吸收養分及水分的主要場所。 4.內壁有絨毛，能增加吸收養分的面積。 5.絨毛內有微血管及乳糜管。 甲、微血管：吸收水溶性的養分。 乙、乳糜管：吸收脂溶性的養分。		腸腺	1.分泌腸液，呈鹼性。 2.含多種酵素，能分解醣類成為葡萄糖，分解蛋白質成為胺基酸。 
					
		胰臟	1.分泌胰液。 2.由導管注入小腸內作用。		
	肝臟	1.分泌膽汁，儲存在膽囊。 2.由導管注入小腸內作用。	肝臟	1.分泌膽汁，呈鹼性，儲存在膽囊，不含酵素。 2.中和胃酸，乳化脂質為脂肪球，能幫助脂質的分解。	
大腸	1.無消化腺，只能吸收剩餘的【水分】。 2.排遺：未消化的食物殘渣和【水】，及消化道中生活的【細菌】混合，形成【糞便】，由肛門排出。 3.闌尾：大腸的起始端，稱為【盲腸】，位於右下腹，有個指狀的突起，食物掉入【闌尾】時，可能引發闌尾炎，俗稱【盲腸炎】。 4.人體的消化道不能分解【纖維素】，但是纖維素能刺激腸道蠕動，能幫助排便。				

消化作用小整理：

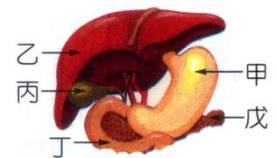
食物  $\xrightarrow[\text{口腔}]{\text{唾液}}$  食團  $\xrightarrow[\text{食道}]{}$  胃腺  $\xrightarrow[\text{胃}]{}$  食糜  $\xrightarrow[\text{小腸}]{\text{腸線、肝臟和胰臟}}$

1. 水溶性小分子養分（單糖、胺基酸...） $\rightarrow$  絨毛內 微血管 吸收
2. 脂溶性小分子養分（甘油、脂肪酸...） $\rightarrow$  絨毛內 乳糜管（淋巴管）吸收
3. 食物殘渣、少量水、共生菌  $\xrightarrow[\text{大腸}]{\text{吸收水分}}$  糞便  $\rightarrow$  肛門 排出

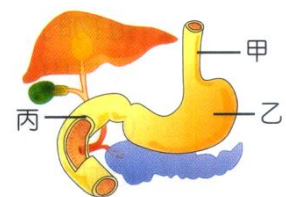
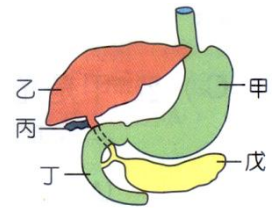


消化腺	消化液	成分	功能
唾腺	唾液	酵素	澱粉 $\rightarrow$ 麥芽糖
胃腺	胃液	酵素（胃蛋白酶）	蛋白質 $\rightarrow$ 較小分子
		鹽酸	可促使酵素活動、殺菌、防止食物腐壞
腸腺	腸液	多種酵素	分解醣類、蛋白質 澱粉 $\rightarrow$ 葡萄糖
胰臟	胰液	多種酵素	分解醣類、蛋白質、脂質 蛋白質 $\rightarrow$ 胺基酸 脂質 $\rightarrow$ 脂肪酸、甘油
肝臟	膽汁	不含酵素	乳化脂質

- ( ) 1. 有關消化過程，以下四者發生的順序為何？  
甲、蛋白質在酸性環境中分解；乙、澱粉開始被分解；丙、絨毛的吸收；丁、脂肪的分解。  
(A) 甲乙丙丁 (B) 乙甲丁丙 (C) 乙甲丙丁 (D) 甲乙丁丙。
- ( ) 2. 湘湘患了膽道閉鎖症。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右圖中哪一種器官受損？  
(A) 甲 (B) 乙 (C) 丁 (D) 戊。
- ( ) 3. 承上題，有關「膽汁」的敘述，何者正確？  
(A) 由乙製造直接至小腸 (B) 由戊製造送至丙儲存 (C) 丙屬於消化腺 (D) 膽汁不含酵素，只能乳化脂肪。
- ( ) 4. 承上題圖，下列敘述何者正確？  
(A) 甲為最大的消化腺 (B) 甲分泌消化液中的鹽酸無法直接分解蛋白質 (C) 戊分泌的消化液是經由血液運輸至丁 (D) 澱粉、脂質及蛋白質三種，蛋白質是最後才被分解。
- ( ) 5. 人體的消化作用需經下列哪些步驟，才可以使養分進入細胞內？  
甲、分泌消化液；乙、大分子進入絨毛細胞；丙、小分子進入絨毛細胞；丁、食物分解。  
(A) 甲 $\rightarrow$ 乙 $\rightarrow$ 丁 $\rightarrow$ 丙 (B) 甲 $\rightarrow$ 丁 $\rightarrow$ 乙 (C) 甲 $\rightarrow$ 丁 $\rightarrow$ 丙 $\rightarrow$ 乙 (D) 甲 $\rightarrow$ 丁 $\rightarrow$ 丙。
- ( ) 6. 美美因病切除膽囊，醫生告訴她要稍微減少油脂的攝取量，其原因為何？  
(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) 油脂會造成膽囊的負擔。
- ( ) 7. 有關「胃酸」的敘述，下列何者錯誤？  
(A) 直接分解蛋白質 (B) 使食物在胃內不會腐敗 (C) 可殺菌 (D) 幫助酵素活性增加。



- ( ) 8. 玄德吃了一頓豐富的晚餐，下列有關食物的消化與吸收何者正確？  
 (A)胃最先將各類的食物進行初步分解 (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。
- ( ) 9. 山東伯伯的山東大饅頭又香又 Q，哲倫買了此饅頭回家當早餐，請問關於哲倫吃饅頭的敘述何者正確？  
 (A)小腸內的消化液也可以分解饅頭 (B)胃液也能分解饅頭 (C)小腸絨毛可將澱粉吸收 (D)大腸能幫助吸收未吸收完的剩餘養分。
- ( ) 10. 瑋瑋患了膽道閉鎖症，無法順利排出膽汁，因而造成膽汁逆流，下列敘述何者正確？  
 (A)膽汁可經由血液再送至小腸 (B)若膽汁逆流會使製造器官損害，則戊器官的損害是必然的 (C)膽汁送至丁作用，而丁的環境為酸性 (D)乙的功能除了製造膽汁外，也是產生尿素的地方。
- ( ) 11. 承上題，關於人體消化系統的敘述，下列何者正確？  
 (A)乙所分泌的消化液，藉導管直接送入小腸 (B)戊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，有殺菌的功能 (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。
- ( ) 12. 已知某種細菌在 pH 值小於 5 的環境中即被消滅，士傑誤食被該細菌感染的豬肉，則細菌可能被士傑體內的哪一種消化液消滅？  
 (A)唾液 (B)胃液 (C)腸液 (D)胰液。
- ( ) 13. 關於人體消化過程的敘述，下列何者正確？  
 (A)胃內的消化液不含酵素 (B)水分進入人體後，最先在大腸被吸收 (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。
- ( ) 14. 下列哪一組試管中的溶液，分解牛肉的效果最佳？  
 (A)3mL 胃液加二滴 0.1M 鹽酸 (B)3mL 胃液加二滴 0.1M 氫氧化鈉溶液 (C)3mL 唾液加二滴 0.1M 鹽酸 (D)3mL 唾液加二滴 0.1M 氫氧化鈉溶液。
- ( ) 15. 艾庭午餐吃了一碗豬油拌飯，右圖為消化系統示意圖。關於消化過程的敘述，下列何者錯誤？  
 (A)豬油為脂肪，飯則為醣類 (B)豬油比飯分解時間更早 (C)豬油主要在丙被分解 (D)乙分泌的酵素無法分解豬油拌飯。
- ( ) 16. 新哲患有嚴重的膽結石，因而醫生建議切除新哲的膽囊，下列好友對新哲病情的相關說法，何者正確？  
 (A)士傑：膽汁是由肝臟分泌，膽囊只是儲存膽汁 (B)玄德：膽囊切除後就無法分解脂質了 (C)天青：俗話說「肝膽相照」，所以千萬不可切除膽囊 (D)偉傑：切除膽囊後只要定時注射膽汁到血液中即可。
- ( ) 17. 下列哪一過程可將養分中的能量釋放出來，以供細胞利用？  
 (A)將葡萄糖轉變成肝糖 (B)將葡萄糖氧化產生二氧化碳和水 (C)將尿素形成尿液後排出體外 (D)將脂肪分解成脂肪酸。
- ( ) 18. (甲)分泌消化液；(乙)大分子進入細胞；(丙)小分子進入細胞(丁)大分子分解成小分子(戊)小分子合成大分子；人體的「消化作用」需依序經過上列哪些步驟及順序？  
 (A)乙→甲→丁 (B)戊→丙→甲 (C)甲→丁→丙 (D)丁→丙→甲。

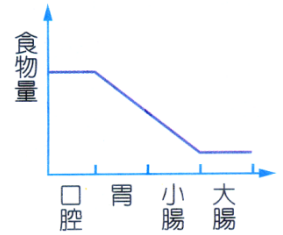


( ) 19. 日前有新聞報導，有一個小女孩被家裡附近的野狗咬傷，有部分的消化管被野狗拖出必須切除，邱醫師發現這個小女孩以後將會有嚴重的營養不良，請問小女孩是哪一個消化管被部分切除，以致養分的吸收不足？

(A)食道 (B)胃 (C)小腸 (D)大腸。

( ) 20. 右圖是某種養分在人體消化道內的改變情形，你認為這是哪一種養分？

(A)澱粉 (B)蛋白質 (C)脂質 (D)維生素。

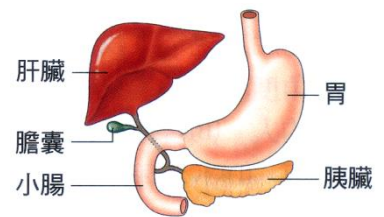


( ) 21. 小雅將養分加入某些消化液後，靜置三十分鐘後，再加入本氏液隔水加熱，請問哪一組會出現顏色變化？

(A)澱粉加膽汁 (B)蛋白質加唾液 (C)脂質加唾液 (D)澱粉加胰液。

( ) 22. 咪咪患了膽道閉鎖症，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圖中哪一種器官受損？

(A)胃 (B)肝臟 (C)胰臟 (D)小腸。

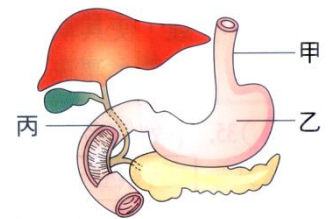


( ) 23. 關於人類消化系統的敘述，下列何者正確？

(A)肝臟所分泌的膽汁，藉導管送入胃 (B)胰臟屬於內分泌腺的一部分，胰液由血液運送 (C)胃腺分泌的胃液呈強酸性，有助於其內的酵素分解蛋白質 (D)消化液中的膽汁不含酵素，但可乳化糖類。

( ) 24. 昱郁下午肚子餓時，吃了一個鮭魚肉飯糖，右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)甲處是食物的通道，也可以分泌酵素，分解蛋白質 (B)飯粒到達乙處，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)鮭魚肉的養分到達丙處才充分被消化為小分子後加以吸收。



( ) 25. 下列哪一組試管中的溶液，分解脂質的效果最佳？

(A)3mL 胃液加兩滴 0.1M 鹽酸 (B)3mL 胰液加兩滴 0.1M 氫氧化鈉溶液 (C)3mL 唾液加兩滴 0.1M 鹽酸 (D)3mL 胃液加兩滴 0.1M 氫氧化鈉溶液。

( ) 26. 盈君在三支試管分別放入一些物質如右表，將三管都放入 37°C 的溫水中，半小時後取試管內液體檢驗是否含糖，但只有乙管含有糖；下列她對實驗的解釋，何者較不合理？

(A)唾液中的酵素可把澱粉分解為糖 (B)胃液的酸性可能抑制了唾液中酵素的活動 (C)胃液中的酵素無法把澱粉分解為糖 (D)胃液中酵素被唾液分解。

	胃液	唾液	澱粉液
甲試管	+	-	+
乙試管	-	+	+
丙試管	+	+	+

("+" 代表加入，"-" 代表不加入)

( ) 27. 胃潰瘍患者的胃壁出現潰爛，科學家發現大多數胃潰瘍是胃壁上一種幽門螺旋桿菌引起，幽門螺旋桿菌有很強的酵素可分解尿素，產生鹼性的氨，從以上敘述，判斷下列何者正確？

(A)幽門螺旋桿菌應能抵抗酸 (B)胃潰瘍是一種遺傳病 (C)胃液中含有酵素可分糖類 (D)胃酸可以殺死所有細菌。

( ) 28. 崑豪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？

(A)口腔分泌唾液，最先將蛋白質進行初步分解 (B)膽囊分泌膽汁，送至肝臟儲存，再由肝臟排出送至小腸分解脂質 (C)吸收的血糖可經升糖素作用後儲存於肝臟 (D)咽、食道、大腸無消化腺分泌消化液。

( ) 29. 墨傑克利用方法取得人體消化管中不同部位的消化液進行檢驗，其結果如右表。關於消化液與分泌器官的配對，下列何者錯誤？

消化液	PH 值	與食物的反應		
		奶油	地瓜	水煮蛋
甲	8.5	+	+	+
乙	6.8	-	+	-
丙	7.4	+	-	-
丁	2.7	-	-	+

(A)甲—小腸 (B)乙—口腔 (C)丙—大腸 (D)丁—胃。

( ) 30. 偉傑早餐吃了稀飯，下列何者可以消化稀飯中的澱粉？

(A)唾液 (B)膽汁 (C)胃液 (D)大腸黏液。

( ) 31. 關於大腸的敘述，下列何者正確？

(A)內壁有絨毛以增加吸收表面積 (B)能吸收食物殘渣中的水分 (C)腸液、胰液和膽汁均在此作用 (D)在消化道中最長。

( ) 32. 市面上流通的減肥藥物藍色小丸子「讓你酷(Xenical)」，其作用主要是抑制脂質的消化和吸收，請問上述藍色小丸子發生作用的地點應位於何處？

(A)大腸 (B)小腸 (C)食道 (D)胃。

( ) 33. 有關人體的各種構造與功能配對，下列何者正確？

(A)胃：分解脂質 (B)膽囊：分泌膽汁 (C)胰臟：吸收養分 (D)小腸：吸收水分。

【題組】右圖為人類的消化系統，試回答下列七題：

( ) 34. 請問哪一部位吸收最多的水分？

(A)甲 (B)丙 (C)丁 (D)戊。

( ) 35. 屬於消化管外的消化腺有哪些？

(A)壬、己、辛 (B)己、庚、辛 (C)壬、己、庚、辛 (D)己、辛。

( ) 36. 有關「辛」的敘述何者錯誤？

(A)可調節血糖 (B)可分泌消化液分解醣類 (C)產生的激素與胰液均由導管運送 (D)分泌的胰島素與糖尿病有關。

( ) 37. 沒有消化功能的消化管有哪些？

(A)甲、乙 (B)乙、戊 (C)甲、乙、戊 (D)乙、丙、戊。

( ) 38. 有吸收養分或水分功能的消化管有哪些？

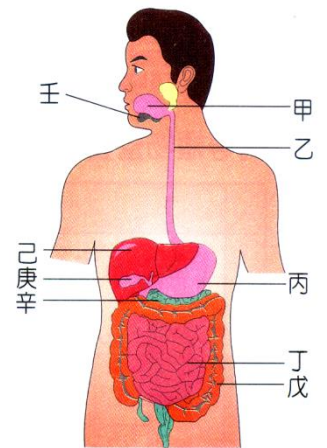
(A)丁、戊 (B)丙、丁、戊 (C)乙、丁、戊 (D)甲、丁、戊。

( ) 39. 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)己可將體內的氨轉變為毒性較小的尿素 (C)丙是分解醣類、脂質和蛋白質的主要部分 (D)丁和戊的內壁均有絨毛，可增加吸收養分的表面積。

( ) 40. 下列何者不是「己」所具有的功能？

(A)儲存肝糖 (B)解毒 (C)形成尿液 (D)分泌膽汁。



【題組】右圖為食物中四種養分於消化管內的變化情形，其中甲為口腔，請根據右圖回答下列 3 題：

( ) 41. 下列各組器官中，哪一組的兩項器官均有消化液的注入？

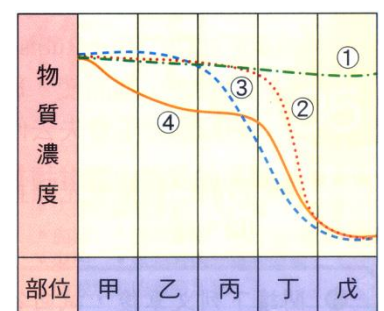
(A)甲乙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D)丁戊。

( ) 42. 物質③在消化管中，可分解為何種小分子物質？

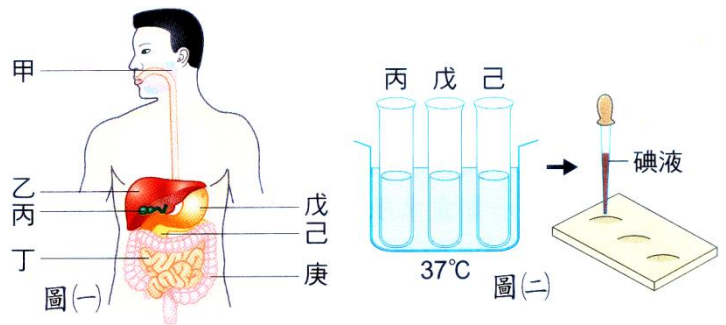
(A)葡萄糖 (B)脂肪酸 (C)胺基酸 (D)氧氣。

( ) 43. 物質①②③④中，何者較可能是纖維素？

(A)① (B)② (C)③ (D)④。



【題組】右圖(一)為人體消化器官示意圖，而圖(二)為簡單之加熱及碘液測試裝置。請根據下圖回答下列三題：



- ( ) 44. 根據上圖(一)，哪些器官分泌的消化液和蛋白質分解有關？  
 (A)甲乙丙丁 (B)甲戊庚 (C)乙丙丁庚 (D)戊丁己。

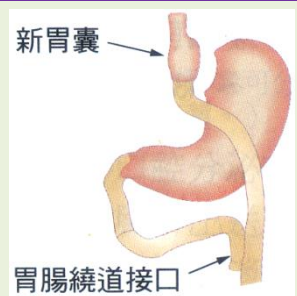
- ( ) 45. 若從丙、戊、己器官取出所含的消化液 3mL，和 3mL 澱粉液混合，置於 37°C 水浴中，每隔一段時間，從各試管各取出等量的液體，冷卻後滴入碘液(如上圖(二))，則哪一試管的液體經此檢驗後，首先不再出現藍色的變化？  
 (A)丙 (B)戊 (C)己 (D)丙戊己三者同時。

- ( ) 46. 下列有關人體消化作用的敘述，何者正確？  
 (A)丙的主要功能是製造膽汁 (B)消化的養分由丁吸收 (C)庚中含有鹽酸，防止食物腐敗 (D)食物在戊中就已消化完畢。

【題組】閱讀下列文章後，試回答下列三題：

「病態性肥胖」在東方人是指患者的 BMI(身體質量指數)三 37 或 BMI 三 32@a@合併有如高血壓、糖尿病、高血脂症或冠狀動脈疾病時等，使用飲食療法和運動療法完全沒有效果，使用藥物療法效果也不彰，這時醫生會建議實施外科減肥手術。

目前較常用的減肥手術是胃繞道手術。如右圖所示，這手術是將胃分隔為大、小兩部分，把小腸切斷，下半截的小腸接連到上半部的小胃(約 15~30cc)，並重建膽胰液之小腸通道，吃下的食物一下子便到達小腸，由於食物通過的胃部容量縮小，且小腸縮短，營養吸收減少，因此更能快速達到減肥效果。



這種手術除了重造小胃囊來限制進食量之外，胃腸繞道也會減少營養吸收的效果。術後第一年可平均可減去 65%的超重體重；而後遺症約三分之一的病人會因鐵不足造成貧血，脂溶性維生素吸收不足以及維生素 B"缺乏造成神經病變，礦物質不足造成掉髮，鈣質吸收不足造成骨質疏鬆等。長期追蹤研究顯示，如能定期補充微量營養素，大部份的病患都可如正常人一般，其他的後遺症則為胃腸道症狀的增加，如消化性潰瘍、腸絞痛、排油、腹瀉等。

- ( ) 47. 關於胃繞道手術，下列何者正確？  
 (A)只要覺得自己肥就可以要求醫生動手術 (B)手術後完全沒有後遺症 (C)手術後，胃直接與大腸相接 (D)手術後，患者較易腹瀉。
- ( ) 48. 肥肥身高 162 公分，體重 142.5 公斤，是典型病態型肥胖症患者，醫生要他接受胃繞道手術，關於他接受手術的前後，下列敘述何者錯誤？  
 (A)手術前，身體質量指數應大於或等於 32 (B)手術將胃分隔為大、小兩部分，大的胃部將之移除丟棄 (C)手術後胃容量縮小，可限制進食量 (D)手術後須長期補充維生素、鐵及鈣質。
- ( ) 49. 胃繞道手術減肥的理由何在？  
 (A)減少水分的排泄 (B)增加胃酸的分泌 (C)減慢腸胃的蠕動 (D)減少養分的吸收。