

國中自然 七年級上 第二次段考 完整教學講義

養分光合作用運輸與防禦・章節重點＋分級練習（基礎/中階/挑戰各10題）

壹、章節重點整理

第1章 食物中的養分

六大營養素：醣類、蛋白質、脂質、維生素、礦物質、水。

- 會產生能量（供能）的只有醣類、蛋白質、脂質三種。
- 維生素、礦物質、水不供能，但都是身體必需的。

每公克產生的熱量：脂質 9 大卡 > 醣類 = 蛋白質 4 大卡。

- 醣類：主要能量來源。單醣（葡萄糖）、雙醣（蔗糖、麥芽糖）、多醣（澱粉、肝醣、纖維素）。纖維素人體不能消化，但可幫助腸道蠕動。
- 蛋白質：構成細胞、酵素、抗體；基本單位是胺基酸。
- 脂質：儲能、保暖、保護內臟；單位是甘油與脂肪酸。
- 水：占體重比例最大（約 60~70%），是溶劑、幫助運送、調節體溫。

營養素	是否供能	熱量(大卡/克)	主要功能
醣類	是	4	主要能量來源
蛋白質	是	4	建構身體、酵素抗體
脂質	是	9	儲能、保暖、護內臟
維生素	否	0	調節生理
礦物質	否	0	構成骨骼、調節
水	否	0	溶劑、運送、調節體溫

養分的檢驗

檢驗對象	試劑	是否加熱	顏色/現象
澱粉	碘液	不加熱	藍黑色
還原糖	本氏液	要加熱	橙紅色沉澱
蛋白質	雙縮脲試劑	不加熱	紫色
脂質	塗在白紙上	—	出現油斑（半透明）

易錯：本氏液測還原糖「需要加熱」，碘液測澱粉「不需加熱」。

熱量計算（醣×4、蛋白×4、脂×9 大卡/克）

公式：熱量 = 醣(g)×4 + 蛋白質(g)×4 + 脂質(g)×9

範例：某食物含 20g 醣、10g 蛋白質、5g 脂質

= 20×4 + 10×4 + 5×9 = 80 + 40 + 45 = 165 大卡。

喝運動飲料補充水分與礦物質（電解質），但礦物質不會提供熱量；覺得「有力氣」是因為裡面的醣類。

第2章 酵素

什麼是酵素？

- 酵素是具有催化能力的蛋白質，能加速化學反應（降低反應所需的活化能）。
- 酵素本身反應後不會被消耗，可以重複使用。
- 專一性：一種酵素通常只催化一類反應，就像鎖與鑰匙互相配對。

影響酵素活性的因素

- 溫度：人體酵素最適溫度約 37° C。溫度過高會使蛋白質變性失去活性，而且不可逆（無法恢復）；低溫時活性低，但酵素未被破壞，回溫後仍可作用。
- 酸鹼值(pH)：每種酵素有各自的最適 pH。例如唾液澱粉酶近中性、胃蛋白酶約 pH2（強酸）。

因素	對酵素的影響	重點
低溫	活性低但未破壞	回溫可恢復（可逆）

37° C	活性最高	人體最適溫度
高溫	變性失活	不可逆，無法恢復
不適 pH	活性下降	各酵素最適 pH 不同

常見迷思整理

- 酵素是蛋白質（不是醣類）。
- 有專一性、反應後不被用掉、可重複使用。
- 高溫變性是不可逆的。

發燒到 40° C 以上很危險，因為體內酵素會開始變性失活，影響許多生理反應。冰箱冷藏可延緩食物腐敗，是因為低溫降低微生物酵素的活性（但沒有殺死）。

第 3 章 光合作用

光合作用

- 場所：葉綠體（含葉綠素，主要在葉肉細胞）。
- 能量來源：光能。
- 原料：二氧化碳（由氣孔進入）+ 水（根吸收後運到葉）。
- 產物：葡萄糖 + 氧氣（由氣孔釋出）。**氧氣是產物，不是原料！**

文字式：

二氧化碳 + 水 $\xrightarrow{\text{光能、葉綠體}}$ 葡萄糖 + 氧氣

葡萄糖可再轉變成澱粉貯存。

檢驗葉子是否行光合作用

- 步驟①：把葉子放入酒精中水浴脫色（去掉葉綠素）。
- 步驟②：滴上碘液，看是否變成藍黑色（有澱粉 = 有光合）。
- 遮光部位不變藍 → 證明「光」是必要條件。
- 斑葉沒有葉綠素的地方不變藍 → 證明「葉綠素」是必要條件。

比較	光合作用	呼吸作用
氣體	吸 CO ₂ 、放 O ₂	吸 O ₂ 、放 CO ₂
能量	儲存能量	釋放能量
是否需光	需要光	日夜皆可
發生細胞	只在含葉綠體的細胞	所有活細胞

重要觀念

- 植物白天光合作用與呼吸作用同時進行。
- 植物晚上（沒有光）只進行呼吸作用。

光合作用—產氧速率圖：光愈強、產氧愈快；但光強到一定程度後會「飽和」，再增強光也不會更快。這就像水桶滿了，再加水也裝不下。

第 4 章 人體的消化與吸收

消化道（食物經過的路線）

口腔 → 咽 → 食道 → 胃 → 小腸 → 大腸 → 肛門。

消化腺：唾液腺、胃腺、肝臟、胰臟、腸腺。

消化腺	分泌物	作用
唾液腺	唾液（唾液澱粉酶）	口腔初步分解澱粉
胃腺	胃液（胃蛋白酶 + 鹽酸）	強酸約 pH2、殺菌、分解蛋白質
肝臟	膽汁（不含酶）	乳化脂肪，儲存於膽囊
胰臟	胰液（澱粉酶、蛋白酶、脂肪酶）	分解三大營養素
小腸（腸腺）	腸液	消化與吸收的主要場所

三大營養素的化學消化

- 澱粉 → 葡萄糖（從口腔開始）。
- 蛋白質 → 胺基酸（從胃開始）。
- 脂質 → 脂肪酸 + 甘油（主要在小腸，先由膽汁乳化）。
- 維生素、礦物質、水不需消化即可直接吸收。

吸收

- 小腸內壁有絨毛，增加吸收表面積。
- 葡萄糖、胺基酸、水溶性維生素 → 進入微血管。
- 脂肪酸與甘油、脂溶性維生素 → 進入乳糜管（淋巴）。
- 大腸主要吸收水分。

易錯：膽汁不含酶，只負責乳化脂肪；胃是強酸、小腸偏鹼；吸收主要在小腸。

吃太油的食物若膽汁分泌不足，脂肪不易乳化消化，可能拉肚子。這說明膽汁雖不含酶，卻對脂肪消化很重要。

第 5 章 植物體內物質的運輸

維管束 = 木質部 + 韌皮部

- 木質部：由死亡中空的細胞（導管）組成，運送水分與礦物質，方向由下往上，並兼具支持作用。
- 韌皮部：由活細胞（篩管）組成，運送光合作用製造的養分（有機物），方向為雙向。

比較	木質部	韌皮部
細胞	死細胞（導管）	活細胞（篩管）
運送物質	水分、礦物質	有機養分
方向	由下往上（單向）	雙向
附加功能	支持植物體	—

分布與加粗

- 雙子葉植物：莖的維管束環狀排列，木質部在內、韌皮部在外，中間有形成層使莖加粗、形成年輪。
- 單子葉植物：維管束散生，沒有形成層。

水分運輸的動力

- 蒸散作用（拉力，最主要）+ 根壓（次要）+ 水分子內聚力。
- 蒸散主要透過氣孔（多在下表皮，由保衛細胞控制開閉）散失水蒸氣。
- 光強、溫高、濕度低、有風 → 蒸散愈快。功能：把水往上拉、幫植物降溫。

環狀剝皮實驗：把樹皮（含韌皮部）剝掉一圈後，養分無法往下運送，剝皮處上方會腫大。這證明韌皮部負責運送養分。植物沒有心臟也能運輸，靠的是蒸散拉力！

第 6 章 血液的組成

血液的組成

血液 ≈ 血漿（約 55%）+ 血球（約 45%）。

- 血漿：淡黃色，約 90% 是水，負責運送養分、廢物、二氧化碳、荷爾蒙、抗體。

三種血球

- 紅血球：數量最多、呈兩面凹的圓盤形、成熟後沒有細胞核，含血紅素（含鐵）運送氧氣。血液呈紅色就是來自血紅素。
- 白血球：有細胞核、體積最大、數量少，能變形穿出血管，負責防禦（吞噬病菌、產生抗體），感染時數量會增多。
- 血小板：是無核的細胞碎片、最小，負責凝血止血。

比較	紅血球	白血球	血小板
細胞核	成熟無核	有核	無核（碎片）
數量	最多	最少	中等
大小	中	最大	最小
功能	運送氧氣	防禦	凝血止血

貧血的人常因血紅素或鐵不足，運氧能力下降，容易頭暈、疲倦。傷口流血後會結痂，是血小板參與凝血的結果。感冒被病菌感染時抽血，白血球數量常會升高。

第 7 章 心臟與血液循環

三種血管

- 動脈：血液離開心臟，管壁厚、彈性大、**無瓣膜**。
- 靜脈：血液流回心臟，管壁薄、有瓣膜防止逆流。
- 微血管：管壁只有一層細胞、最細，是物質交換的場所。

血流方向：動脈 → 微血管 → 靜脈。

比較	動脈	靜脈	微血管
血流方向	離心	回心	連接動靜脈
管壁	厚、彈性大	薄	僅一層細胞
瓣膜	無	有	無
特色	耐高壓	防逆流	物質交換

心臟構造

- 兩心房、兩心室，共 4 腔。心房在上（收集回心的血）、心室在下（把血打出去）。
- 左心室壁最厚**（要把血打到全身）。
- 房室之間、心室與大動脈之間都有瓣膜防逆流；左右不相通。

雙循環

比較	體循環	肺循環
路徑	左心室→主動脈→全身微血管→大靜脈→右心房	右心室→肺動脈→肺微血管→肺靜脈→左心房
血液變化	含氧血→缺氧血	缺氧血→含氧血

- 肺動脈流的是缺氧血、肺靜脈流的是含氧血**（和體循環相反）。
- 氣體交換都發生在微血管。

在手腕（橈動脈）或脖子（頸動脈）可以摸到脈搏，反映心跳。「動脈 = 離心」不一定是含氧血，例如肺動脈就是缺氧血。

第 8 章 防禦與淋巴系統

人體的三道防線（免疫）

- 第一道：皮膚與黏膜屏障，阻擋病菌（如皮膚、鼻腔黏液、胃酸）。
- 第二道：白血球吞噬病菌與發炎反應。
- 第三道：產生抗體的專一性免疫。

淋巴系統

- 組織液進入淋巴管後就成為淋巴。
- 淋巴管有瓣膜，淋巴**單向流回大靜脈**，匯入血液。
- 淋巴結：內含大量白血球，可過濾淋巴、清除病菌；感染時可能腫大。

防線	負責構造	特性
第一道	皮膚、黏膜、胃酸	阻擋（非專一性）
第二道	白血球吞噬、發炎	非專一性
第三道	抗體	專一性免疫

淋巴系統的三大功能

- 協助組織液回流。
- 運送脂質（小腸乳糜管吸收的脂肪 → 進入淋巴）。
- 免疫防禦。

疫苗：讓人體先產生抗體與記憶，達到預防疾病的效果。

感冒或發炎時，脖子或腋下的淋巴結會腫大、按壓會痛，是因為淋巴結裡的白血球正在對抗菌菌。這說明淋巴結具有防禦功能。

貳、分級練習題（基礎 / 中階 / 挑戰）

【基礎題】共 10 題

1. **（食物中的養分）** 下列哪一組營養素是人體的三大能量來源？
(A) 醣類、蛋白質、脂質
(B) 維生素、醣類、水
(C) 礦物質、脂質、水
(D) 水、維生素、礦物質
2. **（食物中的養分）** 將碘液滴在含有澱粉的食物上，會出現什麼顏色反應？
(A) 藍黑色
(B) 橙紅色
(C) 白色油斑
(D) 紫色
3. **（酵素）** 關於酵素的敘述，下列何者正確？
(A) 酵素反應後會被完全消耗
(B) 酵素是具催化能力的蛋白質
(C) 酵素由脂質構成
(D) 一種酵素可催化所有反應
4. **（光合作用）** 植物進行光合作用的主要場所是下列何者？
(A) 葉綠體
(B) 粒線體
(C) 細胞核
(D) 液胞
5. **（光合作用）** 光合作用的產物是下列哪一組？
(A) 二氧化碳與水
(B) 氧氣與水
(C) 葡萄糖與氧氣
(D) 葡萄糖與二氧化碳
6. **（人體的消化）** 人體中負責分泌膽汁的器官是下列何者？
(A) 唾腺
(B) 胰臟
(C) 胃
(D) 肝臟
7. **（植物的運輸）** 植物維管束中，負責運送水分與礦物質的構造是下列何者？
(A) 保衛細胞
(B) 韌皮部
(C) 形成層
(D) 木質部
8. **（血液的組成）** 血液中負責運送氧氣的血球是下列何者？
(A) 紅血球
(B) 白血球
(C) 血漿
(D) 血小板
9. **（心臟與循環）** 心臟中管壁最厚、負責將血液打到全身的構造是下列何者？
(A) 右心室
(B) 右心房
(C) 左心房
(D) 左心室
10. **（防禦與淋巴）** 人體防禦病菌的第一道防線是下列何者？
(A) 白血球吞噬
(B) 皮膚與黏膜屏障
(C) 淋巴結過濾
(D) 產生抗體

【中階題】共 10 題

11. (食物中的養分) 某食物含醣類20公克、蛋白質10公克、脂質5公克，則此食物約可提供多少大卡的熱量？
(A) 135大卡
(B) 165大卡
(C) 175大卡
(D) 200大卡
12. (酵素) 將唾液澱粉酶置於不同溫度下作用，其活性最高時的溫度最接近下列何者？
(A) 100° C
(B) 0° C
(C) 60° C
(D) 37° C
13. (光合作用) 比較光合作用與呼吸作用，下列敘述何者正確？
(A) 光合作用日夜皆行，呼吸作用只在白天
(B) 兩者都只在葉綠體中進行
(C) 光合作用吸收二氧化碳、放出氧氣，呼吸作用則相反
(D) 呼吸作用會儲存能量，光合作用會釋放能量
14. (人體的消化) 食物中的蛋白質，其化學消化最先開始於消化道的哪一部位？
(A) 小腸
(B) 大腸
(C) 胃
(D) 口腔
15. (人體的消化) 小腸吸收後，脂肪酸與甘油主要進入下列哪一構造運送？
(A) 肝門靜脈
(B) 微血管
(C) 乳糜管（淋巴管）
(D) 靜脈
16. (植物的運輸) 將木本植物的莖進行環狀剝皮（去除韌皮部）一段時間後，最可能觀察到的現象是下列何者？
(A) 植物立即枯死
(B) 葉片顏色變紅
(C) 剝皮處下方逐漸腫大
(D) 剝皮處上方逐漸腫大
17. (血液的組成) 下列關於白血球的敘述，何者正確？
(A) 無細胞核，負責運送氧氣
(B) 具有細胞核，能變形穿出血管進行防禦
(C) 是細胞碎片，負責凝血止血
(D) 數量最多，呈兩面凹圓盤狀
18. (心臟與循環) 關於動脈與靜脈的比較，下列何者正確？
(A) 動脈血流離心、壁厚無瓣膜；靜脈血流回心、壁薄有瓣膜
(B) 動脈血流回心、靜脈血流離心
(C) 動脈與靜脈都有許多瓣膜
(D) 靜脈壁比動脈壁厚且彈性大
19. (心臟與循環) 血液進行體循環時，正確的路徑是下列何者？
(A) 右心室→肺動脈→肺→肺靜脈→左心房
(B) 右心房→右心室→主動脈→全身
(C) 左心室→主動脈→全身微血管→大靜脈→右心房
(D) 左心房→左心室→肺動脈→肺
20. (防禦與淋巴) 關於淋巴系統的敘述，下列何者正確？
(A) 淋巴由紅血球組成
(B) 淋巴結沒有防禦功能
(C) 淋巴單向流動，最後匯入大靜脈回到血液
(D) 淋巴可雙向流動於淋巴管中

【挑戰題】共 10 題

21. (食物中的養分) 取甲試管加入本氏液後不加熱、乙試管加入本氏液後加熱，若兩試管內樣本相同且皆含還原糖，最可能的結果是下列何者？
(A) 只有甲試管出現橙紅色沉澱
(B) 只有乙試管出現橙紅色沉澱
(C) 甲乙兩試管都出現紫色
(D) 甲乙兩試管都出現藍黑色
22. (食物中的養分) 甲、乙兩份食物重量相同，甲全為脂質、乙全為醣類，關於兩者所含熱量的比較，下列何者正確？
(A) 甲的熱量約為乙的一半
(B) 乙的熱量約為甲的2倍
(C) 甲與乙的熱量相同
(D) 甲的熱量約為乙的2.25倍
23. (酵素) 將某酵素加熱到 100°C 後再降回 37°C ，其催化能力仍無法恢復，最合理的解釋是下列何者？
(A) 低溫已將酵素完全分解
(B) 酵素失去了專一性但仍有活性
(C) 高溫使酵素蛋白質變性且不可逆
(D) 酵素被反應消耗掉了
24. (光合作用) 將一片有斑葉的天竺葵照光數小時後，經酒精脫色再滴碘液，關於變藍情形的推論何者正確？
(A) 全葉都不變藍，證明光不必要
(B) 整片葉子都變藍
(C) 只有白斑部位變藍
(D) 只有原本綠色部位變藍，證明葉綠素為光合作用所必需
25. (人體的消化) 下列關於人體消化與吸收的敘述，何者錯誤？
(A) 小腸絨毛可增加吸收表面積
(B) 胃液呈強酸性，小腸環境偏鹼
(C) 膽汁含有多種消化酶，可直接分解脂肪
(D) 大腸主要吸收水分
26. (植物的運輸) 某雙子葉植物的莖能逐年加粗形成年輪，而某單子葉植物的莖則不會，造成此差異的主要原因是下列何者？
(A) 雙子葉植物莖具有形成層，單子葉植物則無
(B) 雙子葉植物沒有韌皮部
(C) 單子葉植物沒有木質部
(D) 單子葉植物的維管束呈環狀排列
27. (血液的組成) 若某人抽血檢查發現白血球數量明顯高於正常值，最可能的原因是下列何者？
(A) 身體正受到病菌感染
(B) 血小板功能異常
(C) 血液中氧氣不足
(D) 血漿含水量過高
28. (心臟與循環) 下列血管中，流動的血液屬於「缺氧血」的是下列何者？
(A) 肺靜脈
(B) 左心室連接的動脈
(C) 主動脈
(D) 肺動脈
29. (心臟與循環) 血液從左心室出發，繞行全身一週再回到左心室，途中總共會經過心臟幾次？
(A) 兩次
(B) 四次
(C) 一次
(D) 三次

30. (防禦與淋巴) 注射疫苗能預防特定疾病，其主要作用機制是下列何者？
- (A) 使人體產生對應的抗體與記憶，日後遇病菌能快速反應
 - (B) 阻止淋巴回流以留住病菌
 - (C) 增加紅血球數量以運送更多氧氣
 - (D) 直接殺死體內所有病菌