中四生物練習卷：細胞、酶、物質運輸與營養

中四（S4）　生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：細胞結構與酶

全部小題均須作答，計算題須列出算式與單位。

1. 圖中顯示一個植物葉肉細胞。(a) 列出植物細胞有而動物細胞沒有的兩個結構。(b) 哪個結構控制物質進出細胞？(c) 線粒體的主要功能是甚麼？(d) 解釋成熟紅血球不能長期進行有氧呼吸的原因。

答案：(a) 細胞壁、葉綠體（或大液泡）（2 分）。(b) 細胞膜（1 分）。(c) 進行有氧呼吸，把葡萄糖分解並釋放能量（2 分）。(d) 成熟紅血球沒有線粒體，只能靠細胞質中的酵解取得少量能量（3 分）。

2. 某學生用目鏡 10×、物鏡 40× 觀察保衛細胞，在顯微鏡下量得細胞長度為 20 mm。(a) 計算總放大倍數。(b) 計算細胞的實際長度，以 μm 表示。(c) 若改用物鏡 10×，影像長度變為多少 mm？

答案：(a) $10 \times 40 = 400$ 倍（2 分）。(b) $20\ \text{mm} \div 400 = 0.05\ \text{mm} = 50\ \mu\text{m}$（4 分）。(c) $20\ \text{mm} \times 100/400 = 5\ \text{mm}$（2 分）。

3. 酶是生物催化劑。(a) 寫出酶的兩個特性。(b) 把澱粉酶由 20 °C 加熱至 40 °C，反應速率上升；再加熱至 80 °C，速率降至零。解釋這兩個現象。(c) 解釋一種酶通常只能催化一種反應。

答案：(a) 酶是蛋白質、具專一性、可重複使用、受溫度與 pH 影響（任兩項，2 分）。(b) 40 °C 時分子動能增加，酶與受質碰撞較多，速率上升（2 分）；80 °C 時酶變性，活性區形狀改變，受質不能結合，速率降至零（3 分）。(c) 活性區的形狀只與特定受質互補，形成酶—受質複合物（2 分）。

4. 一名學生探究 pH 對澱粉酶活性的影響：把澱粉酶溶液與不同 pH 的緩衝液混合，再加入澱粉溶液，每分鐘取出樣本用碘液測試。(a) 指出自變數與應變數。(b) 寫出兩項須保持不變的變數。(c) 解釋為何用碘液而不用本立德氏液。(d) 預期 pH 2 與 pH 7 的結果有甚麼分別？

答案：(a) 自變數為 pH；應變數為澱粉被分解的速率，即碘液褪色所需時間（2 分）。(b) 溫度、酶濃度、澱粉濃度、反應時間（任兩項，2 分）。(c) 碘液可直接測出澱粉是否存在；本立德氏液測試還原糖，不能直接反映澱粉被分解的程度（3 分）。(d) pH 2 時酶變性，澱粉不被分解，碘液保持藍黑色；pH 7 接近最適 pH，澱粉迅速分解，碘液較快褪色（2 分）。

乙部：物質進出細胞

全部小題均須作答，解釋題須說明機制。

5. 四條長 4.0 cm 的馬鈴薯條分別放入蒸餾水與 0.5 mol dm⁻³ 蔗糖溶液，30 分鐘後量度長度。(a) 預測兩組的長度變化並解釋。(b) 放入蔗糖溶液的一組長度變為 3.6 cm，計算長度改變的百分率。(c) 若把馬鈴薯條先煮沸再放入蒸餾水，結果會怎樣？

答案：(a) 蒸餾水一組吸水變長，因外界水勢高於細胞；蔗糖溶液一組失水變短，因外界水勢較低（3 分）。(b) $(3.6 - 4.0) \div 4.0 \times 100\% = -10\%$（3 分）。(c) 煮沸破壞細胞膜，細胞不能進行滲透，長度不變而組織變軟（2 分）。

6. 比較擴散與主動運輸。(a) 列出三項分別。(b) 根部吸收礦物質離子屬哪一種？解釋。(c) 解釋為何細胞進行主動運輸需要氧氣。

答案：(a) 擴散沿濃度梯度、不耗能、速率與濃度差成正比；主動運輸可逆濃度梯度、耗用 ATP、需載體蛋白（3 分）。(b) 主動運輸，因土壤中礦物質濃度低於根部細胞，仍須逆濃度梯度吸收（3 分）。(c) 主動運輸所需 ATP 由有氧呼吸提供，缺氧時 ATP 不足（3 分）。

7. 列出消化系統中三種消化酶及其分泌部位與作用的受質，並說明膽汁在脂肪消化中的角色。

答案：澱粉酶由唾腺與胰臟分泌，把澱粉分解為麥芽糖（2 分）；蛋白酶由胃腺與胰臟分泌，把蛋白質分解為多肽（2 分）；脂肪酶由胰臟分泌，把脂肪分解為脂肪酸與甘油（2 分）。膽汁由肝臟製造、膽囊儲存，把脂肪乳化為微小油滴，增加脂肪酶作用的表面面積，膽汁不含酶（2 分）。

8. 小腸絨毛適應吸收的特徵。(a) 列出三項結構特徵並說明其好處。(b) 葡萄糖與氨基酸吸收後經哪條血管運往哪個器官？(c) 為何小腸內壁細胞的線粒體數目多？

答案：(a) 絨毛增大表面面積、微絨毛進一步增大面積、上皮薄且微血管豐富以縮短擴散距離（3 分）。(b) 經肝門靜脈運往肝臟（3 分）。(c) 吸收多以主動運輸進行，需要大量 ATP（3 分）。

丙部：營養、吸收與植物水份

全部小題均須作答，比較題須逐項對比。

9. 食物測試。(a) 寫出測試還原糖、澱粉、蛋白質與脂肪的試劑。(b) 描述蛋白質測試的陽性結果。(c) 為何測試脂肪時要把濾紙烘乾？

答案：(a) 還原糖：本立德氏液；澱粉：碘液；蛋白質：雙縮脲試劑；脂肪：濾紙測試或蘇丹三 / 四（4 分）。(b) 由藍色變紫色（2 分）。(c) 烘乾使水份蒸發，留下的半透明油斑才可清楚觀察（2 分）。

10. 一株植物在日間光合作用吸收 0.80 g 二氧化碳，夜間呼吸作用釋放 0.30 g 二氧化碳。(a) 計算整日二氧化碳的淨吸收量。(b) 解釋為何夜間量度不到淨吸收。(c) 列出光合作用與呼吸作用的三項分別。

答案：(a) 0.80 − 0.30 = 0.50 g（2 分）。(b) 夜間沒有光，光反應停止，光合作用不能進行，只有呼吸作用釋放二氧化碳（2 分）。(c) 光合作用只在有光時進行、吸收二氧化碳釋放氧、儲存能量；呼吸作用日夜進行、吸收氧釋放二氧化碳、釋放能量（4 分）。

11. 水份由根部運到葉片的機制。(a) 寫出蒸騰拉力的成因。(b) 解釋為何環剝樹皮後葉片會萎蔫。(c) 氣孔在夜間通常關閉，有甚麼好處？

答案：(a) 葉片氣孔蒸騰失水，葉肉細胞水勢下降，形成由根到葉的水勢梯度，把水柱向上拉（3 分）。(b) 環剝移除韌皮部，有機養分不能運往根部，根系受損，吸水能力下降（3 分）。(c) 減少水份散失，但二氧化碳吸收亦減少（2 分）。

12. 一個人在劇烈運動後大量出汗。(a) 解釋為何要補充含電解質的飲品而不是純蒸餾水。(b) 寫出兩項腎臟維持體內水份平衡的方法。(c) 若只飲大量蒸餾水，血液會有甚麼變化？

答案：(a) 汗液含鈉、氯等電解質，只補水會稀釋血液，電解質濃度過低，影響神經與肌肉功能（3 分）。(b) 抗利尿激素增加使集尿管回收更多水份、腎臟減少尿液排出（3 分）。(c) 血液水勢上升，水份進入細胞，可能引致細胞腫脹（2 分）。