中四生物練習卷：細胞、酶與物質運輸

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（32 分）

甲部全部題目必答。

1. （細胞結構）學生以光學顯微鏡觀察洋蔥表皮細胞與人的口腔上皮細胞。（a）列出洋蔥表皮細胞有而口腔上皮細胞沒有的兩項結構（2 分）；（b）指出一個口腔上皮細胞有而成熟洋蔥表皮細胞沒有的結構（2 分）；（c）解釋觀察口腔上皮細胞時為何要用生理鹽水而非清水（2 分）；（d）說明細胞核在兩種細胞中的位置差異（2 分）。

2. （酶的特性）學生把澱粉酶與澱粉溶液混合，並在不同溫度下保溫。（a）解釋酶具專一性的原因（2 分）；（b）寫出澱粉酶把澱粉分解成的產物（2 分）；（c）解釋溫度由 37 °C 升到 70 °C 後反應速率大幅下降的原因（2 分）；（d）說明 pH 遠離最適值時酶的活性鍵部位如何受影響（2 分）。

3. （擴散與滲透）把人的紅血球分別放入蒸餾水與 0.9% 氯化鈉溶液中觀察，同時把植物細胞放入濃蔗糖溶液。（a）描述紅血球在蒸餾水中的變化並解釋原因（3 分）；（b）解釋植物細胞在濃蔗糖溶液中出現質壁分離的過程（3 分）；（c）說明為何 0.9% 氯化鈉溶液對紅血球而言是等滲溶液（2 分）。

4. （主動運輸）根毛細胞能從濃度較低的土壤溶液中吸收礦物質離子。（a）寫出主動運輸的定義（2 分）；（b）列出主動運輸與單純擴散不同的兩點（2 分）；（c）解釋缺氧時根毛吸收礦物質離子的速率為何下降（2 分）；（d）說明載體蛋白的專一性如何限制細胞可吸收的離子種類（2 分）。

乙部：物質運輸與實驗（36 分）

乙部全部題目必答，須顯示計算步驟。

5. （實驗設計）學生用 1% 澱粉溶液、1% 澱粉酶溶液及碘液，在 20 °C、30 °C、37 °C、50 °C 及 60 °C 五個溫度下分別測量藍黑色消失所需的時間。（a）寫出本實驗的獨立變數與應變數（2 分）；（b）寫出兩項須保持不變的變數（2 分）；（c）說明每次加入酶之前才加碘液的原因（2 分）；（d）指出只用一支試管連續做五個溫度會造成的誤差，並提出改善方法（3 分）。

6. （滲透實驗）四條質量均為 2.40 g 的馬鈴薯條分別浸在蒸餾水及 0.1、0.2、0.4 mol/dm³ 蔗糖溶液中 30 分鐘，取出抹乾後稱重，依次得 2.76 g、2.58 g、2.40 g 及 2.16 g。（a）計算蒸餾水組的質量變化百分比（2 分）；（b）計算 0.4 mol/dm³ 組的質量變化百分比（2 分）；（c）指出哪一組溶液濃度與馬鈴薯細胞液濃度相等，並解釋（2 分）；（d）解釋 0.1 mol/dm³ 組質量增加的原因（3 分）。

7. （光合作用與呼吸作用）以菠菜葉與酵母菌為材料。（a）寫出光合作用的整體文字方程式（2 分）；（b）寫出有氧呼吸的整體文字方程式（2 分）；（c）指出兩者在能量轉換方向上的差異（2 分）；（d）解釋為何植物在日間有光時仍會進行有氧呼吸（3 分）。

8. （顯微鏡計算）某顯微鏡目鏡為 10×，物鏡可換用 10× 與 40×。在 10× 物鏡下量得視野直徑為 1.6 mm。（a）求換用 40× 物鏡時的總放大率（2 分）；（b）求換用 40× 物鏡後的視野直徑，以 µm 表示（3 分）；（c）若一個細胞直徑為 50 µm，求視野直徑上可順序排列的細胞數目（2 分）；（d）說明放大率提高後視野變暗的原因（2 分）。

丙部：模型與數據分析（32 分）

丙部全部題目必答。

9. （細胞膜模型）流動鑲嵌模型用以解釋細胞膜的結構與功能。（a）寫出模型中三種主要成分（3 分）；（b）解釋磷脂分子在水中自動排成雙層的原因（2 分）；（c）說明膽固醇在動物細胞膜中的功能（3 分）。

10. （表面積與擴散）兩個立方體模型邊長分別為 2 cm 與 4 cm。（a）分別計算兩個模型的表面積對體積比，單位為 cm^{-1}（4 分）；（b）由此解釋為何細胞體積增大會限制物質進出（2 分）；（c）說明根毛的形態如何提高吸收效率（2 分）。

11. （數據分析）某酶的相對反應速率在 20 °C 為 20、30 °C 為 35、37 °C 為 40、50 °C 為 25、60 °C 為 8。（a）指出該酶的最適溫度（1 分）；（b）計算 60 °C 的速率佔 37 °C 速率的百分比（3 分）；（c）解釋 50 °C 與 20 °C 的速率都低於 37 °C，但原因並不相同（4 分）。

12. （實驗誤差）學生以碘液褪色時間判斷澱粉酶的活性。（a）寫出兩個會影響判斷褪色終點的誤差來源（2 分）；（b）提出一項可減低上述誤差的具體方法（2 分）；（c）說明為何要設置只含澱粉溶液與碘液的對照組（2 分）；（d）指出重複實驗三次並取平均值的作用（2 分）。
