# 中四生物練習卷：細胞結構、物質運輸與酶

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

## 甲部　細胞結構與顯微鏡

甲部：計算題須列出公式與步驟，答案須附正確單位。

1. 資料一：某學生使用目鏡 ×10、物鏡 ×40 的顯微鏡觀察洋蔥表皮細胞。（a）計算該顯微鏡的總放大率；（b）視野中一個細胞影像的直徑為 20 mm，求該細胞的實際直徑（以 μm 表示）；（c）另一個細胞的實際直徑為 60 μm，求它在相同放大率下的影像直徑（以 mm 表示）；（d）說明觀察前把洋蔥表皮染色的其中一項好處。

2. （a）一個立方體形細胞的邊長為 20 μm，計算它的表面積、體積及表面積對體積的比值（以 $\mu m^{-1}$ 表示）；（b）另一個邊長 10 μm 的立方體細胞，重複上述三項計算；（c）解釋為何體積較小的細胞，物質進出細胞的擴散效率較高；（d）指出單以表面積對體積比值推論擴散效率的一項限制。

3. （a）寫出線粒體、葉綠體及高爾基體各一項主要功能；（b）心肌細胞的線粒體數目遠多於口腔上皮細胞，試加以解釋；（c）指出粗糙內質網上核糖體的角色；（d）說明溶酶體在細胞內的兩項作用。

4. （a）描述細胞膜的流動鑲嵌模型，並指出磷脂雙層與蛋白質的排列方式；（b）解釋為何脂溶性分子較易通過細胞膜，而帶電離子較難；（c）說明膽固醇在動物細胞膜中的一項功能；（d）解釋細胞膜具選擇透性的意思。

## 乙部　物質穿越細胞膜的運輸

乙部：解釋題須以水勢、濃度梯度或膜蛋白的概念作答，並用完整句子表達。

5. 資料二：三條大小相近的馬鈴薯條分別浸在蒸餾水、0.2 mol $dm^{-3}$ 蔗糖溶液及 0.6 mol $dm^{-3}$ 蔗糖溶液中 30 分鐘。第一條由 2.0 g 變為 2.3 g，第二條由 2.5 g 變為 2.3 g。（a）計算第一條馬鈴薯條質量的變化百分比；（b）計算第二條馬鈴薯條質量的變化百分比；（c）指出哪一條馬鈴薯條最可能浸在蒸餾水中，並解釋原因；（d）說明實驗前把馬鈴薯條表面水分吸乾的原因。

6. （a）解釋人類紅血球放入蒸餾水及放入 0.9% 氯化鈉溶液時，分別會出現甚麼變化；（b）寫出水勢的定義，並指出純水的水勢數值；（c）解釋溶質濃度較高的溶液，其水勢較低的原因；（d）植物細胞放入高濃度蔗糖溶液後出現質壁分離，說明這個現象與水勢的關係。

7. （a）比較單純擴散、易化擴散與主動運輸三者在三方面的分別：是否需要膜蛋白、是否消耗代謝能量、能否逆濃度梯度進行；（b）舉出人體內一個主動運輸的例子；（c）解釋為何低溫會同時減慢易化擴散與主動運輸。

8. 資料三：一條根毛近似為圓柱體，長 0.5 mm、直徑 0.02 mm，圓周率取 3.14。（a）計算一條根毛的側面表面積（以 $mm^2$ 表示）；（b）計算 1 000 條根毛的總側面表面積；（c）把同一段平滑根表面（面積 1 $mm^2$）與 1 000 條根毛的總表面積比較，並指出這對植物吸水的好處；（d）指出根毛吸收水分主要依賴哪一種運輸方式。

## 丙部　酶與代謝反應

丙部：酶活性題目須同時考慮活性位點形狀與反應速率，數值答案保留三位有效數字。

9. 資料四：一個實驗以過氧化氫酶催化過氧化氫分解，首 3 分鐘收集到 18 $cm^3$ 氧氣。（a）計算平均產氣速率（以 $cm^3\ min^{-1}$ 表示）；（b）若把酶的量加倍而受質充足，預測速率並解釋；（c）寫出一個會令第 4 至 5 分鐘速率下降的因素。

10. 某酶的初始反應速率在 20 °C 時為 12 $cm^3\ min^{-1}$，該酶的溫度係數 $Q_{10}$ 為 2。（a）計算 30 °C 時的預測速率；（b）計算 40 °C 時的預測速率；（c）說明為何在 60 °C 時速率接近零，並解釋原因。

11. （a）解釋 pH 改變如何影響酶的活性，並說明最適 pH 的概念；（b）解釋重金屬離子為何能抑制酶活性；（c）說明競爭性抑制劑與非競爭性抑制劑的一項分別；（d）解釋酶只能催化特定受質，並指出這個特性與活性位點形狀的關係。

12. （a）描述一個量度溫度對酶活性影響的實驗步驟，包括須控制的變數；（b）指出實驗中兩項須保持不變的變數；（c）說明為何要用同一批次的酶及同一濃度的受質；（d）指出以氣體體積量度反應速率時的一項誤差來源。

---

TutorZone 中四（S4）生物練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。