中四生物練習卷：細胞、酶、營養與物質運送

中四（S4）　生物　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：細胞與酶（第 1 – 4 題）

全部小題均須作答。計算題須列出算式、步驟及單位。

1. 學生使用目鏡 ×10、物鏡 ×40 的顯微鏡觀察洋蔥表皮細胞，在目鏡測微尺上量得某細胞的影像長度為 2.0 mm。(a) 求顯微鏡的總放大率。(b) 求該細胞的實際長度（以 μm 表示）。(c) 若改用物鏡 ×10，同一細胞的影像長度應為多少 mm？

2. 兩個立方體細胞的邊長分別為 20 μm 與 40 μm。(a) 分別計算兩個細胞的表面積（μm²）與體積（μm³）。(b) 求兩者的表面積對體積比（SA:V，單位 μm⁻¹）。(c) 哪一個細胞較容易單靠擴散獲得足夠氧氣？解釋你的答案。

3. 某學生研究溫度對澱粉酶活性的影響，記錄 1% 澱粉溶液完全被分解所需的時間：20° C：80 秒；30° C：40 秒；40° C：20 秒；50° C：35 秒；60° C：100 秒。(a) 以「反應速率 = 1000 ÷ 時間（秒）」計算各溫度的反應速率（1 位小數）。(b) 指出最適溫度。(c) 計算 60° C 的反應速率相當於最高速率的百分之幾。

4. 某酶的活性在 40° C、pH 7 時最高，在 70° C 或 pH 3 時幾乎完全失去活性。(a) 解釋溫度升至 70° C 時酶活性大幅下降的原因。(b) 解釋 pH 偏離最適值亦會降低酶活性的原因。(c) 這種高溫引致的活性喪失是否可逆？解釋。

乙部：營養與消化（第 5 – 8 題）

答案須用完整句子表達；解釋題須指出因果關係。

5. 四種食物樣本 A – D 的測試結果如下（「—」表示無變化）：A：本立德氏液呈橙紅色；碘液呈黃褐色；雙縮脲試劑呈藍色；酒精乳化測試無乳濁。B：本立德氏液呈藍色；碘液呈藍黑色；雙縮脲試劑呈藍色；乳化測試無乳濁。C：本立德氏液呈藍色；碘液呈黃褐色；雙縮脲試劑呈紫色；乳化測試無乳濁。D：本立德氏液呈藍色；碘液呈黃褐色；雙縮脲試劑呈藍色；乳化測試呈白色乳濁。(a) 指出每個樣本所含的主要食物成分。(b) 為何本立德氏測試須在熱水浴中加熱？(c) 哪個樣本的乳化測試呈陽性？這結果顯示什麼？

6. 以熱量計燃燒 0.50 g 花生，令 100 g 水的溫度由 22° C 上升至 34° C。水的比熱容量為 4.2 J g⁻¹ ° C⁻¹。(a) 計算水所吸收的能量（以 J 及 kJ 表示）。(b) 計算每克花生所釋放的能量（kJ g⁻¹）。(c) 說明為何由此法得出的能量值低於花生真正的能量值。

7. (a) 寫出下列消化酶作用的受質及主要產物：唾液澱粉酶、胃蛋白酶、胰脂肪酶。(b) 胆汁由哪個器官製造？在哪個器官儲存？胆汁含什麼？它如何協助脂肪消化？(c) 為何胃蛋白酶不會消化胃壁本身的蛋白質？

8. 小腸長 6.0 m，平均直徑 3.0 cm。(a) 把小腸視為圓柱體，計算其內壁表面積（m^2，2 位小數）。(b) 小腸內壁有絨毛，假設絨毛使表面積增加 10 倍，求總吸收面積（m^2）。(c) 列出絨毛另外兩項有助吸收的構造特徵。

丙部：物質運送與生理（第 9 – 12 題）

圖表題須標明軸名及單位；實驗題須指出自變數與控制變數。

9. 三條質量均為 2.00 g 的馬鈴薯條分別浸在蒸餾水、0.2 M 蔗糖溶液及 0.5 M 蔗糖溶液中 30 分鐘。最終質量依次為 2.18 g、2.00 g、1.84 g。(a) 計算每條馬鈴薯條的質量變化百分比。(b) 解釋在蒸餾水中質量增加的原因。(c) 0.2 M 蔗糖溶液的結果說明什麼？

10. 以蒸騰計量度枝條的吸水速率。15 分鐘內毛細管內的氣泡移動了 45 mm。(a) 計算吸水速率（mm min^{-1}）。(b) 假設毛細管每 10 mm 的體積為 0.02 cm^3，推算一小時內枝條吸收的水量（cm^3）。(c) 列出兩項會加快蒸騰速率的環境因素，並各解釋原因。

11. 某運動員靜止時心跳每分鐘 75 次，每次心室輸出血液 70 cm^3。(a) 計算每分鐘心輸出量（$cm^3\ min^{-1}$ 及 $L\ min^{-1}$）。(b) 運動時心輸出量增至 15 $L\ min^{-1}$，若每次心室輸出量增至 100 cm^3，求心跳率。(c) 解釋運動時心跳加快的生理原因。

12. 某學生研究溫度對澱粉酶活性的影響：把 1 cm^3 酶液加入 5 cm^3 1% 澱粉溶液，每 10 秒抽取樣本測試澱粉是否仍然存在。(a) 指出實驗的自變數、依變數，以及兩項控制變數。(b) 說明如何提高實驗結果的可靠性。(c) 預測 80° C 時的結果，並解釋原因。

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。