中四生物練習卷：細胞結構與顯微鏡、酵素與代謝、細胞膜運輸、光合作用、呼吸作用與氣體交換、生物分子與食物測試（100 分）

年級：中四　|　科目：生物　|　時限：60 分鐘　|　總分：100 分　|　題數：24　|　題目版

A 部：細胞結構與顯微鏡（17 分）

每題 4–5 分，須列出算式及單位。

#	題目	分數
1	用目鏡 ×10 及物鏡 ×40 觀察細胞，量得細胞影像長 20 mm。求總放大率及細胞的實際長度（以 μm 表示）。	4
2	在 ×100 時視野直徑為 1.8 mm。改用 ×400 物鏡後，視野直徑為多少 μm？	4
3	兩個立方體細胞邊長分別為 20 μm 及 10 μm。分別求其表面積與體積比（μm⁻¹），並指出哪個細胞較易有效擴散。	4
4	光學顯微鏡的解像度約 200 nm，電子顯微鏡約 0.2 nm。求兩者解像度相差多少倍，並說明電子顯微鏡可觀察哪些光學顯微鏡看不到的結構。	5

B 部：酵素與代謝（17 分）

每題 4–5 分，答案須包括計算及解釋。

#	題目	分數
5	某酶的催化速率在 27 °C 為 2.4 單位/min，在 37 °C 為 4.8 單位/min。求該酶的 Q10。	4
6	酶在 30 °C 時活性為 100%，在 50 °C 時只餘 20%。求活性下降的百分點，並解釋高溫使酶失活的原因。	4
7	酶 A 的 Km 為 2.0 mM，酶 B 的 Km 為 0.5 mM。在底物濃度 2.0 mM 時，分別求兩酶的 v/Vmax，並指出哪個親和力較高。	4
8	未加抑制劑時酶速率為 60 單位/min，加入抑制劑後降至 24 單位/min。求抑制百分比；若大幅增加底物濃度可回復速率，屬哪一類抑制？並解釋。	5

C 部：細胞膜運輸與水勢（17 分）

每題 4–5 分，須注意正負號及單位。

#	題目	分數
9	某植物細胞的溶質勢為 –600 kPa、壓力勢為 200 kPa。求其水勢；若外界溶液水勢為 –400 kPa，水會有淨移動嗎？	4
10	馬鈴薯條在蒸餾水中的質量由 2.00 g 增至 2.40 g；在 0.5 M 蔗糖溶液中由 2.00 g 減至 1.60 g。求兩個百分變化。	4

11	氣體擴散時間與擴散距離的平方成正比。若葉片厚度由 0.4 mm 減至 0.1 mm，擴散所需時間快多少倍？	4
12	把小腸絨毛的微絨毛簡化為半徑 0.1 mm 的球體，求其表面積與體積比（mm^{-1}）；半徑增至 0.2 mm 時比值如何改變？並說明對吸收的意義。	5

D 部：光合作用（17 分）

每題 4–5 分，須寫出摩爾比。

#	題目	分數
13	光合作用總方程為 $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$。若葉片吸收 6 mol CO_2 並全部還原，可放出氧氣多少 dm^3（常溫摩爾體積 24 dm^3/mol）？	4
14	光強度 20、40、60 單位時，氧氣產生速率分別為 12、24、30 cm^3/min。求光強度由 40 升至 60 的速率增幅，並指出此時的限制因子。	4
15	葉綠體色層分析中，溶劑前沿距原點 8.0 cm，某色素帶距原點 5.6 cm。求該色素的 Rf，並說明 Rf 的用途。	4
16	面積 50 cm^2 的葉片每分鐘放出 0.24 cm^3 氧氣。求每 cm^2 每分鐘及每小時的產氧量，並解釋為何用產氧量代表光合速率。	5

E 部：呼吸作用與氣體交換（16 分）

每題 4 分，須列出計算步驟。

#	題目	分數
17	某生物 10 分鐘內吸入 200 cm^3 氧氣、放出 140 cm^3 二氧化碳。求呼吸商，並推斷其主要呼吸底物。	4
18	酵母在無氧條件下把 0.180 g 葡萄糖發酵。求理論上可放出多少 cm^3 二氧化碳（摩爾質量 180 g/mol，摩爾體積 24 dm^3/mol）。	4
19	葡萄糖完全氧化理論上產生 38 個 ATP，無氧糖解只產生 2 個。求有氧與無氧的 ATP 產量倍數；若每摩爾 ATP 釋能 30.5 kJ、葡萄糖燃燒熱 2870 kJ/mol，求有氧呼吸的能量效率。	4
20	某人靜止時呼吸 12 次/min、每次換氣 500 cm^3；運動時 30 次/min、每次 900 cm^3。求運動時每分鐘通氣量為靜止的多少倍。	4

F 部：生物分子與食物測試（16 分）

每題 4 分，答案須包括測試現象。

#	題目	分數
21	5.0 g 食物樣本經本尼迪特測試後，測得含還原糖 0.40 g。求還原糖的質量百分比，並描述陽性結果。	4
22	100 個氨基酸縮合成一條多肽鏈。求生成的肽鍵數目及脫去的水分子數目，並指出此反應名稱。	4

23	一個甘油分子與三個脂肪酸分子形成甘油三酸酯。求生成的酯鍵數目及脫去的水分子數目，並說明脂質為何是良好能量儲存物。	4
24	1.0 cm^3 的 0.1% 抗壞血酸溶液剛好使 DCPIP 脫色；某果汁需 2.5 cm^3 才脫色。求果汁的維生素 C 濃度百分比。	4