中四生物練習卷：細胞結構與顯微鏡放大率、酵素動力學與抑制、擴散滲透與水勢、光合作用與呼吸作用、DNA 與孟德爾遺傳、能量流與種群估算

年級：中四　｜　科目：生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　題數：24　｜　題目版

甲部：細胞、顯微鏡與放大率（18 分）

回答下列各題，須列出計算步驟、單位及有效數字。

#	題目	分數
1	使用目鏡 ×10、物鏡 ×40 觀察細胞，照片上某細胞長 8.0 mm。(a) 求總放大率。(b) 求該細胞實際長度（以 mm 及 μm 表示）。(c) 若視野直徑為 1.8 mm，視野內可橫跨多少個同類細胞？	5
2	寫出下列細胞結構的主要功能各一項：(a) 葉綠體 (b) 線粒體 (c) 核糖體 (d) 細胞壁。	4
3	某光學顯微鏡的解像度為 200 nm，電子顯微鏡為 0.2 nm。(a) 電子顯微鏡的解像度比光學顯微鏡高多少倍？(b) 直徑 20 nm 的核糖體可否用光學顯微鏡清楚分辨？解釋。(c) 電子顯微鏡觀察的標本必須是死的，原因為何？	5
4	兩個立方體細胞的邊長分別為 10 μm 及 30 μm。(a) 分別求兩者的表面積與體積比（μm^{-1}）。(b) 求兩者之比。(c) 為何小細胞的物質交換效率較高？	4

乙部：酵素與代謝（17 分）

回答下列各題，須列出計算步驟、單位及有效數字。

#	題目	分數
5	某實驗量度酵素反應放出的氣體體積：0 分鐘 0 cm^3、1 分鐘 5.0 cm^3、2 分鐘 14.0 cm^3、4 分鐘 25.0 cm^3。(a) 求首 2 分鐘的平均反應速率。(b) 求第 2 至 4 分鐘的平均速率，並解釋為何速率下降。(c) 若要測定最大反應速率（Vmax），應怎樣做？	4
6	某酵素的反應速率：20 °C 為 2.4、30 °C 為 4.8、40 °C 為 5.8、60 °C 為 0.2 cm^3/min。(a) 求 20 °C 至 30 °C 的 Q10。(b) 求 30 °C 至 40 °C 的 Q10。(c) 解釋 60 °C 時速率為何幾乎為零。	5
7	胃蛋白酶最適 pH 約 2，胰蛋白酶最適 pH 約 8。(a) 哪一種在胃中作用？(b) 哪一種在小腸中作用？(c) 在 pH 4 時兩種酵素的活性如何？(d) 為何極端 pH 會使酵素永久失去活性？	4
8	對照實驗的反應速率為 6.0 cm^3/min，加入某抑制劑後降為 3.0 cm^3/min。(a) 求抑制百分率。(b) 再加入大量受質後速率回升至 5.8 cm^3/min，這屬於哪類抑制？解釋。(c) 若加入受質後速率仍維持 3.0 cm^3/min，又屬於哪類抑制？	4

丙部：擴散、滲透與水勢（17 分）

回答下列各題，須列出計算步驟、單位及有效數字。

#	題目	分數

9	某植物細胞的溶質勢 ψs = –800 kPa，壓力勢 ψp = +300 kPa。(a) 求細胞的水勢 ψ。(b) 若把細胞放入水勢為 –500 kPa 的溶液，水會有淨移動嗎？(c) 若放入水勢為 –300 kPa 的溶液，水會向哪方向淨移動？解釋。	4
10	把馬鈴薯條（每條初始質量 4.00 g）放入不同濃度的蔗糖溶液 30 分鐘：0.0 M 後為 4.36 g、0.2 M 後為 4.08 g、0.4 M 後為 3.60 g。(a) 求三者的質量變化百分率。(b) 由 0.2 M 與 0.4 M 的結果內插，估算馬鈴薯組織的等張濃度（即質量變化為零的濃度）。	5
11	某染料在瓊脂中 30 分鐘擴散 2.0 mm。假設擴散時間與距離平方成正比，求染料擴散 4.0 cm 所需的時間（以小時表示），並解釋實際生物組織中擴散為何不能支持大型生物。	4
12	(a) 把紅血球放入蒸餾水會發生什麼事？解釋。(b) 把紅血球放入 0.9% 氯化鈉溶液又會如何？(c) 為何靜脈注射用 0.9% 氯化鈉溶液而不用純水？	4

丁部：光合作用與呼吸作用（16 分）

回答下列各題，須列出計算步驟、單位及有效數字。

#	題目	分數
13	光合作用：6CO2 + 6H2O → C6H12O6 + 6O2（Mr：CO2 = 44.0、O2 = 32.0、C6H12O6 = 180.0）。(a) 製造 1.8 g 葡萄糖需多少摩爾 CO2？(b) 需 CO2 多少克？(c) 同時放出氧氣多少克？	4
14	某水生植物在遞增光強度下每分鐘氧氣泡數目為：0（黑暗）、3.0、6.0、6.0、6.2（光強度單位 0、10、20、30、40）。(a) 光強度多少時達光飽和？(b) 飽和後什麼成為限制因子？(c) 如何用實驗證明該因子是二氧化碳？	4
15	酵母在無氧條件下把葡萄糖發酵：C6H12O6 → 2C2H5OH + 2CO2（Mr：葡萄糖 180.0、乙醇 46.0；室溫摩爾體積 24.0 dm³/mol）。(a) 5.4 g 葡萄糖可產生 CO2 多少摩爾？(b) 在室溫下該 CO2 的體積是多少 dm³？(c) 同時產生乙醇多少克？	4
16	某動物在 1 小時內消耗氧氣 200 cm³、放出二氧化碳 160 cm³。(a) 求呼吸商 RQ。(b) 由 RQ 推斷其食物成分。(c) 為何脂肪的 RQ 較碳水化合物低？	4

戊部：DNA、遺傳與細胞分裂（16 分）

回答下列各題，須列出計算步驟、單位及有效數字。

#	題目	分數
17	某 DNA 分子共有 1000 個鹼基，其中腺嘌呤 A 有 300 個。(a) 求胸腺嘧啶 T、鳥嘌呤 G、胞嘧啶 C 的數目。(b) 求 A 佔全部鹼基的百分比。	4
18	人類體細胞有 46 條染色體。(a) 有絲分裂後每個子細胞有多少條？(b) 減數分裂產生的配子有多少條？(c) 受精卵有多少條？(d) 有絲分裂期間 DNA 何時複製？	4
19	兩株基因型 Tt 的豌豆雜交（T 為高莖顯性、t 為矮莖隱性）。(a) 寫出子代的基因型比。(b) 寫出表型比。(c) 若子代共 200 株，預期高莖及矮莖各多少株？	4
20	某隱性遺傳病由等位基因 a 引起，兩名帶因者（Aa × Aa）結婚。(a) 每個孩子患病的概率是多少？(b) 兩個孩子都患病的概率是多少？(c) 為何帶因者（Aa）本身不患病？	4

己部：生態系統、能量流與種群（16 分）

回答下列各題，須列出計算步驟、單位及有效數字。

#	題目	分數
21	某生態系統生產者固定能量 50 000 kJ，能量沿食物鏈每層只傳遞 10%。(a) 求初級、次級及三級消費者的可用能量。(b) 頂級捕食者所得能量佔生產者總能量的百分比是多少？(c) 為何能量逐層遞減？	4
22	在 400 m² 的草地隨機放置 25 個 1 m² 樣方，共數得某植物 75 株。(a) 求該植物的密度（株/m²）。(b) 估算整片草地的植株總數。(c) 為何樣方必須隨機放置？	4
23	用捕捉–標記–再捕捉法估算蝸牛數目：首次捕捉 40 隻並標記，第二次捕捉 50 隻，其中有標記的 8 隻。(a) 用林肯指數估算種群大小。(b) 列出兩個令估算偏高的因素。(c) 為何標記不可影響蝸牛的生存或被再捕機會？	4
24	(a) 寫出碳循環中分解者的作用。(b) 為何大氣中的二氧化碳含量能長期保持相對穩定？(c) 大量燃燒化石燃料對碳循環有何影響？	4