

HKDSE 生物 Paper 1B 結構題模擬卷

中四至中六 (HKDSE) 生物 | 時限：150 分鐘 | 總分：100 分 | 共 10 題

甲部：細胞、遺傳與植物生理 (50 分)

結構題：須寫出計算步驟、遺傳圖解或解釋要點，數值答案必須附單位。全卷 10 題，共 100 分，時限 2 小時 30 分，可使用計算機。

1. 一對番茄植株雜交 ($Tt \times Tt$)， T (高莖) 對 t (矮莖) 為完全顯性，共得 400 株後代。

(a) 寫出兩個親本產生的配子種類及比例。(3 分)

(b) 用棋盤法說明後代的基因型及表現型比例。(4 分)

(c) 預期 400 株中有多少株為矮莖？(3 分)

答案：答案：(a) 兩個親本均為 Tt ，各產生 T 與 t 兩種配子，比例 1:1。(b) 棋盤法得 $TT:Tt:tt = 1:2:1$ ；因 T 完全顯性，表現型高莖:矮莖 = 3:1 (即 300:100)。(c) 矮莖為 tt ，佔 $1/4$ ，故 $400 \times 1/4 = 100$ 株。(評分要點：配子 1 分；棋盤 2 分；比例 1 分；結論與算式各 1 分)

2. 某學生用目鏡 $\times 10$ 、物鏡 $\times 40$ 觀察保衛細胞，量得細胞影像長 60 mm。

(a) 求總放大率。(3 分)

(b) 求該細胞的實際長度 (以 μm 表示)。(4 分)

(c) 同一標本在總放大率 $\times 100$ 時視野直徑為 1.8 mm，問改用 $\times 400$ 後視野直徑為多少 mm？(3 分)

答案：答案：(a) 總放大率 = $10 \times 40 = 400$ 倍。(b) 實際長度 = $60 \div 400 = 0.15 \text{ mm} = 150 \mu m$ 。(c) 放大率增大 4 倍，視野直徑縮小 4 倍： $1.8 \times 100 \div 400 = 0.45 \text{ mm}$ 。(評分要點：單位換算必須正確；只寫答案最多得一半分)

3. 有兩個立方體模型，邊長分別為 3.0 cm 與 1.0 cm，用以模擬不同大小的細胞。

(a) 分別求兩個模型的表面積、體積及表面積對體積比。(4 分)

(b) 兩個模型的表面積對體積比相差多少倍？(3 分)

(c) 哪一個模型較易以擴散方式供應整個「細胞」？並解釋。(3 分)

答案：答案：(a) 3.0 cm 立方體：表面積 $6 \times 3^2 = 54 \text{ cm}^2$ ，體積 $3^3 = 27 \text{ cm}^3$ ，比 = 2.0；1.0 cm 立方體：表面積 6 cm^2 ，體積 1 cm^3 ，比 = 6.0。(b) $6.0 \div 2.0 = 3$ 倍。(c) 1.0 cm 模型較易：表面積對體積比較大，每單位體積有較多表面積進行擴散，內部物質移動距離亦較短。(評分要點：數據 2 分、倍數 3 分、解釋須同時提及表面積比與擴散距離)

4. 一株水生植物在 25°C 、光照強度 20 單位下，每分鐘產生 36 個氧氣泡；完全遮光時每分鐘仍有 8 個氣泡 (來自呼吸作用以外的溶解空氣變化，可視為呼吸作用速率)。

(a) 求淨光合作用速率 (氣泡/分鐘)。(3 分)

(b) 求總光合作用速率。(4 分)

(c) 光照強度增至 40 單位時氣泡增至每分鐘 52 個，解釋此時的限制因素可能是甚麼。(3 分)

答案：答案：(a) 淨速率 = 36 個 / 分鐘 (實驗直接觀察值)。(b) 總速率 = 淨速率 + 呼吸速率 = $36 + 8 = 44$ 個 / 分鐘。(c) 光照加倍後只增加 16 個 (由 36 增至 52)，增幅不成正比，說明光照已不再是唯一限制因素，二氧化碳濃度或溫度 (酵素活性) 可能成為限制因素。(評分要點：必須區分淨與總光合作用；限制因素須說明理由)

5. 某運動員靜息時每搏輸出量為 70 mL，心率 72 次／分鐘。

(a) 求靜息心輸出量（以 L／分鐘表示）。（4 分）

(b) 劇烈運動時每搏輸出量增至 110 mL，心率 150 次／分鐘，求心輸出量。（3 分）

(c) 求運動時心輸出量為靜息時的多少倍。（3 分）

答案：答案：(a) 心輸出量 = $70 \times 72 = 5040 \text{ mL / 分鐘} = 5.04 \text{ L / 分鐘}$ 。(b) $110 \times 150 = 16500 \text{ mL / 分鐘} = 16.5 \text{ L / 分鐘}$ 。(c) $16.5 \div 5.04 = 3.27$ 倍。(評分要點：單位必須由 mL 轉為 L；只寫公式未代入步驟最多得一半分)

乙部：人體生理、生態與分子遺傳（50 分）

結構題：須寫出計算步驟、遺傳圖解或解釋要點，數值答案必須附單位。全卷 10 題，共 100 分，時限 2 小時 30 分，可使用計算機。

6. 五條質量各 5.0 g 的薯條分別浸於不同濃度的蔗糖溶液 30 分鐘，結果如下：0.0 M 後為 5.6 g；0.2 M 後為 5.3 g；0.4 M 後為 5.0 g；0.6 M 後為 4.7 g。

(a) 求 0.0 M 溶液中薯條質量的變化百分比。（3 分）

(b) 哪一個濃度與薯條細胞液等滲？並解釋。（3 分）

(c) 解釋在 0.6 M 溶液中薯條質量下降的原因。（4 分）

答案：答案：(a) $(5.6 - 5.0) \div 5.0 \times 100\% = 12.0\%$ （增加 12.0%）。(b) 0.4 M：質量無變化，即細胞與溶液之間沒有淨水分移動，兩者水勢相同（等滲）。(c) 0.6 M 溶液水勢低於細胞液，水分由細胞經細胞膜以滲透方式離開，細胞失去膨壓並可能質壁分離，故質量下降 6.0%。(評分要點：須用「水勢」及「滲透」；只說「水走出」不給滿分)

7. 某學生測試溫度對澱粉酶活性的影響，記錄 10 cm³ 澱粉溶液完全分解所需的時間：20 °C 用 40 秒；30 °C 用 16 秒；40 °C 用 8 秒；50 °C 用 20 秒；60 °C 完全沒有反應。以「速率 = $100 \div \text{時間}$ 」為活動單位。

(a) 求 20 °C 與 40 °C 的活性，並計算倍數。（3 分）

(b) 指出最適溫度。（3 分）

(c) 解釋 60 °C 時酶完全失去活性的原因。（4 分）

答案：答案：(a) 20 °C： $100 \div 40 = 2.5$ ；40 °C： $100 \div 8 = 12.5$ ；相差 5 倍。(b) 最適溫度為 40 °C（活性 12.5 最高、所需時間最短）。(c) 高溫使酶的蛋白質結構變性，活性部位的三維形狀改變（氫鍵及離子鍵被破壞），澱粉分子無法再與活性部位結合形成酶—基質複合物，故活性永久喪失，降溫亦不能恢復。(評分要點：變性、活性部位形狀改變、不可逆三點各 1 分，酶—基質複合物 1 分)

8. 用 25 cm × 25 cm 的樣方在草地調查某植物，隨機放置 10 個樣方，共數得 80 株。

(a) 求單一樣方的面積 (m²)。（3 分）

(b) 求 10 個樣方的總面積。（2 分）

(c) 求該植物的密度 (株／m²)。（2 分）

(d) 若整片草地為 2,500 m²，估計該植物總數。（3 分）

答案：答案：(a) $0.25 \times 0.25 = 0.0625 \text{ m}^2$ 。(b) $0.0625 \times 10 = 0.625 \text{ m}^2$ 。(c) $80 \div 0.625 = 128 \text{ 株 / m}^2$ 。(d) $128 \times 2,500 = 320,000 \text{ 株}$ 。(評分要點：單位換算 1 分；密度算式 1 分；須註明「估計」因樣方法有隨機誤差)

9. 在 25°C 下，酵母菌在 10 分鐘內產生 30 cm^3 二氧化碳；在 35°C 其他條件相同時產生 45 cm^3 。

(a) 分別求兩個溫度的產氣速率 ($\text{cm}^3/\text{分鐘}$)。(4 分)

(b) 由 25°C 升至 35°C ，速率增加百分之幾？(3 分)

(c) 說明如何用實驗證明產生的氣體是二氧化碳。(3 分)

答案：答案：(a) 25°C ： $30 \div 10 = 3.0\text{ cm}^3/\text{分鐘}$ ； 35°C ： $45 \div 10 = 4.5\text{ cm}^3/\text{分鐘}$ 。(b) $(4.5 - 3.0) \div 3.0 \times 100\% = 50\%$ 。(c) 把氣體通入石灰水（氫氧化鈣溶液），石灰水由澄清變乳白色即證明為二氧化碳；亦可通入碳酸氫鹽指示劑，溶液由紅變黃。(評分要點：試劑名稱 1 分、顏色變化 1 分、結論 1 分)

10. 某雙鏈 DNA 樣本共有 1,200 個鹼基，其中腺嘌呤 (A) 佔全部鹼基的 30%。

(a) 求胸腺嘧啶 (T) 的百分比。(3 分)

(b) 求鳥嘌呤 (G) 及胞嘧啶 (C) 各自的百分比。(4 分)

(c) 求樣本中胞嘧啶的實際數目。(3 分)

答案：答案：(a) 雙鏈 DNA 中 A 與 T 互補配對，數目相等，故 T 亦佔 30%。(b) $A + T = 30\% + 30\% = 60\%$ ，餘下 40% 由 G 與 C 平分，故 $G = C = 20\%$ 。(c) $1,200 \times 20\% = 240$ 個胞嘧啶。(評分要點：須引用鹼基互補配對原則；只寫百分比而無數目扣 1 分)