中六生物練習卷：遺傳比率、呼吸商、光合作用與能量流動

中六　中六生物　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：遺傳比率與概率（20 分）

本部分共四題，比率須以最簡整數表示，並寫出基因型。

1. (a) 兩株基因型同為 Tt 的豌豆雜交，T 為顯性（高莖），t 為隱性（矮莖）。求子代高莖與矮莖的比例；若子代共 800 株，求高莖株數。

2. (b) 將 (a) 的高莖子代與純合矮莖 tt 進行測交，子代共 400 株。求兩種表現型的預期株數，並說明測交的用途。

3. (c) 雙基因雜交 AaBb × AaBb（兩對基因位於不同染色體，完全顯性）產生 1600 粒種子。求四種表現型的數目。

4. (d) 血型遺傳中，父親為 AO 型，母親為 BO 型。求子代為 AB 型的概率；若該對夫婦有 200 名子代，AB 型的預期人數為多少？

第二部分：細胞呼吸與呼吸商（16 分）

呼吸商 RQ 定義為釋出的二氧化碳摩爾數除以消耗的氧摩爾數。

5. (a) 0.5 mol 葡萄糖在充足氧氣下完全氧化。寫出平衡方程式，並求消耗氧氣與釋出二氧化碳的摩爾數及呼吸商。

6. (b) 某運動員在運動時 1 分鐘內釋出 1.4 dm^3 二氧化碳，同時消耗 2.0 dm^3 氧氣。求其呼吸商，並指出主要被氧化的食物成分。

7. (c) 另一受試者 1 分鐘釋出 1.6 dm^3 二氧化碳，消耗 2.0 dm^3 氧氣。求其呼吸商，並說明為何蛋白質的 RQ 約為 0.8 至 0.9。

8. (d) 比較酵母在無氧條件下與肌肉細胞在有氧條件下每摩爾葡萄糖的淨 ATP 產量，並求兩者的倍數。

第三部分：光合作用與限制因子（16 分）

本部分共四題，須寫出單位及有效數字。

9. (a) 寫出光合作用的平衡方程式；若葉片固定 6 mol 二氧化碳，全部用於合成葡萄糖，求葡萄糖的摩爾數及質量（摩爾質量 180 g/mol）。

10. (b) 以水草進行實驗，10 分鐘內實驗組收集 60 個氧氣泡，黑暗對照組收集 40 個。求實驗組較對照組高出百分之幾，並指出氣泡的來源。

11. (c) 當光強度由 100 增至 200 單位，光合作用速率由 12.0 升至 18.0 mm/min；再增至 400 單位，速率維持 18.0 mm/min。求首段增幅，並指出此時的限制因子。

12. (d) 葉綠體色素以濾紙層析分離，某色素由起點移動 4.5 cm，溶劑前緣移動 9.0 cm。求該色素的 Rf 值，並指出最可能是哪一種色素。

第四部分：生態系統的能量流動（16 分）

能量在營養級之間傳遞時大量以呼吸及排泄形式流失。

13. (a) 某生態系統生產者固定 50000 kJ 能量，能量傳遞效率約 10%。求初級、次級及三級消費者的可用能量。

14. (b) 一頭牛每年攝入 20000 kJ 能量的草，排泄物含 8000 kJ。求其同化效率，並說明其餘能量的去向。

15. (c) 上述牛的同化能量中 9600 kJ 用於呼吸。求淨生產量及淨生產效率，並解釋為何淨生產量供應下一營養級。

16. (d) 由生產者至三級消費者的整體能量傳遞效率為多少？並說明食物鏈通常只有四至五級的原因。

第五部分：氣體交換與運輸（16 分）

本部分共四題，通氣量以 dm³/min 表示。

17. (a) 某人的潮氣量為 500 cm³，呼吸率為每分鐘 12 次。求其每分鐘通氣量（以 dm³ 表示）。

18. (b) 吸入空氣含氧 21%，呼出空氣含氧 16%。若通氣量為 6.0 dm³/min，求每分鐘被吸收的氧體積。

19. (c) 人體肺泡總表面積約 70 m²，肺泡壁與微血管壁合共約 1 μm 厚。說明這兩項特徵如何有利於肺的氣體交換。

20. (d) 一氧化碳與血紅蛋白的結合親和力約為氧氣的 200 倍。解釋一氧化碳中毒的機制，並指出一項急救措施及其生理依據。

第六部分：協調與體內恆定（16 分）

本部分共四題，須以負反饋概念作答。

21. (a) 某人進食後血糖升至 7.0 mmol/dm³，兩小時後降至 5.0 mmol/dm³。求血糖下降的百分比，並指出涉及的主要激素及其來源。

22. (b) 以血糖調節為例，說明負反饋如何維持體內恆定，並指出一個失效時出現的病症。

23. (c) 某病人體溫升至 39.0 °C（正常 37.0 °C）。求偏離正常值多少度，並描述兩個散熱反應及其機制。

24. (d) 描述膝反射的神經路徑，並解釋反射為何不經大腦意識仍能迅速完成。