中四生物練習卷：細胞結構與物質運輸、酶與代謝速率、光合作用與呼吸作用、遺傳與 DNA、生態系統與能量流、實驗設計與數據分析

中四　生物　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部　細胞結構與物質運輸（16 分）

細閱各題資料，回答下列各題。

1. 一個立方體細胞的邊長為 20 μm。試計算其表面積、體積及表面積與體積之比（答案以 μm⁻¹ 表示）。

2. 在顯微鏡下某細胞的實際直徑為 15 μm，放大的影像直徑為 60 mm。試計算該顯微鏡的放大倍數，並說明計算時必須先把單位統一的理由。

3. 試說明細胞膜上蛋白質的兩個功能，並各舉一例。

4. 試舉出植物細胞與動物細胞的兩個結構差異，並說明每個差異對該細胞的功能意義。

乙部　酶與代謝速率（16 分）

細閱各題資料，回答下列各題。

5. 某酶在 20 °C 時的反應速率為每分鐘 12 單位，在 30 °C 時為每分鐘 24 單位。試計算該酶在 20 °C 至 30 °C 之間的溫度係數 Q10。

6. 試解釋溫度高於最適溫度時，酶促反應速率為何會急劇下降。

7. 試比較簡單擴散與主動運輸的兩個差異。

8. 一條馬鈴薯條的初始質量為 5.0 g，放入 0.5 mol dm⁻³ 蔗糖溶液 30 分鐘後質量變為 4.4 g。試計算質量的百分變化，並判斷該溶液對馬鈴薯細胞而言屬高滲、等滲或低滲溶液。

丙部　光合作用與呼吸作用（18 分）

細閱各題資料，回答下列各題。

9. 試寫出光合作用的整體文字方程式（包括反應物、產物及所需條件），並指出光反應與碳固定反應分別在葉綠體的哪個部位進行。

10. 一株植物在光照強度增加時，光合作用速率起初上升，其後趨於平穩不再上升。試解釋這兩個階段的成因，並說明此後限制速率的因素可能有哪些。

11. 有氧呼吸每分子葡萄糖可產生 38 個 ATP，而哺乳動物肌肉的乳酸發酵每分子葡萄糖只產生 2 個 ATP。試計算兩者的能量產量相差多少倍，並解釋此差距的來源。

12. 把萌發中的種子放入呼吸計，10 分鐘內液滴向種子方向移動 1.8 cm。試計算氧氣消耗的平均速率（cm min^{-1}），並解釋後段速率逐漸減慢的兩個可能原因。

丁部　遺傳與 DNA（18 分）

細閱各題資料，回答下列各題。

13. 某段雙鏈 DNA 中腺嘌呤佔全部鹼基的 28%。試計算鳥嘌呤所佔的百分比，並說明所依據的鹼基配對原則。

14. 在豌豆中，高莖基因 T 對矮莖基因 t 為顯性。兩株雜合高莖豌豆雜交，共產生 800 株後代。試計算理論上高莖後代的數目，並列出基因型及其比例。

15. 紅綠色盲由 X 染色體上的隱性等位基因造成，男性只有一條 X 染色體。一名帶有致病等位基因但視覺正常的女性與一名視覺正常的男性結婚，他們共有 200 名兒子。試計算理論上患紅綠色盲的兒子數目，並解釋為何男性發病率較女性高。

16. 試說明突變與減數分裂時發生的基因重組，對生物變異及演化的意義。

戊部　生態系統與能量流（16 分）

細閱各題資料，回答下列各題。

17. 某生態系統中生產者固定的能量為 50000 kJ m^{-2} yr^{-1}，相鄰營養級之間能量傳遞效率為 10%。試計算初級消費者、次級消費者及三級消費者所得的能量，並寫出計算步驟。

18. 某食物鏈為：稻米 → 蝗蟲 → 青蛙 → 蛇 → 鷹。試指出蛇所處的營養級，並比較鷹由稻米所得能量與由蛇所得能量的差別。

19. 試舉出碳循環中兩個把二氧化碳從大氣移走的過程，以及兩個把二氧化碳釋回大氣的過程。

20. 試解釋為何大多數食物鏈很少超過四至五個營養級。

己部　實驗設計與數據分析（16 分）

細閱各題資料，回答下列各題。

21. 某同學欲研究溫度對澱粉酶分解澱粉速率的影響，以碘液變為無色的時間作為指標。試指出他必須控制的三個變數，並說明控制的方法。

22. 某實驗重複三次，讀數分別為 12.4、12.6 及 12.5 單位。試計算平均值，並說明為何重複實驗能提高結果的可信度。

23. 在低倍顯微鏡下，視野直徑為 1.4 mm，而一個洋蔥表皮細胞的長度約為 0.05 mm。試計算視野直徑上可橫放多少個細胞（取整數），並說明為何這只是約數。

24. 試區分準確度與精確度，並各舉一個提高準確度及一個提高精確度的方法。