中四生物練習卷｜放大率、酶活性、滲透、氣體交換、心輸出量、能量傳遞

中四　生物　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第 1 題　細胞與放大率（17 分）

作答全部部分，須列出計算步驟及單位。

1. 學生拍攝人類頰細胞的顯微照片，細胞影像直徑為 60 mm，細胞實際直徑為 75 μm。計算該顯微照片的放大率。

答案：放大率 = 影像大小 ÷ 實際大小 = (60 × 1000 μm) ÷ 75 μm = 800 倍

2. 在電子顯微照片中，某胞器的影像長 4.5 mm，實際長 0.9 μm。求該照片的放大率。

答案：4.5 × 1000 ÷ 0.9 = 5000 倍

3. 某細胞實際長 20 μm，學生把它畫成 5 cm 長的圖。求該圖的放大率。

答案：5 cm = 50 000 μm；50 000 ÷ 20 = 2500 倍

4. 解釋為何光學顯微鏡的放大率不能無限提高。

答案：受解像度限制：光的波長使相距小於約 200 nm 的兩點無法分辨，繼續放大只得到模糊影像。

第 2 題　酶活性與溫度（17 分）

作答全部部分，須列出計算步驟及單位。

5. 某酶在 10 分鐘內催化反應產生 24 cm³ 氣體。求平均反應速率（cm³/min）。

答案：24 ÷ 10 = 2.4 cm³/min

6. 同一實驗中，30 °C 時速率為 2.5 cm³/min，40 °C 時速率為 5.0 cm³/min。求該酶在 30 °C 至 40 °C 之間的 Q10。

答案：Q10 = 40 °C 速率 ÷ 30 °C 速率 = 5.0 ÷ 2.5 = 2.0

7. 溫度升至 60 °C 時，反應速率降至 0.2 cm³/min。解釋原因。

答案：高溫使酶（蛋白質）變性，活性位點變形，受質不能與酶結合，形成酶—受質複合物的機會大減。

8. 若受質充足而溫度最適，把酶濃度加倍，預期初速有何變化？解釋。

答案：初速約加倍，與酶濃度成正比；受質充足時活性位點數目是限制因素，酶加倍即活性位點加倍。

第 3 題　滲透與質量變化（17 分）

作答全部部分，須列出計算步驟及單位。

9. 馬鈴薯條最初質量 2.40 g，放入 0.2 M 蔗糖溶液 30 分鐘後質量為 2.16 g。求質量變化百分率。

答案：(2.16 − 2.40) ÷ 2.40 × 100 = -10.0%，即質量減少 10.0%

10. 同一起始質量的馬鈴薯條放入蒸餾水 30 分鐘後質量為 2.76 g。求質量變化百分率。

答案：$(2.76 - 2.40) \div 2.40 \times 100 = +15.0\%$

11. 解釋上述兩個結果的差異。

答案：蒸餾水水勢高於細胞液，水以滲透進入細胞，細胞膨脹變重；0.2 M 蔗糖溶液水勢較細胞液低，水離開細胞，細胞失水變輕。

12. 如何利用此實驗找出馬鈴薯組織的等滲溶液濃度？

答案：用一系列不同濃度的蔗糖溶液重複實驗，以質量變化百分率對溶液濃度作圖，曲線與 0% 相交處即等滲濃度（質量不變）。

第 4 題　氣體交換與肺通氣量（17 分）

作答全部部分，須列出計算步驟及單位。

13. 某人靜息時潮氣量為 500 cm³，呼吸率為每分鐘 15 次。求每分鐘肺通氣量。

答案：$500 \times 15 = 7500\ \text{cm}^3/\text{min}$

14. 運動時潮氣量升至 700 cm³，呼吸率升至每分鐘 30 次。求通氣量及約為靜息時的多少倍。

答案：$700 \times 30 = 21000\ \text{cm}^3/\text{min}$；$21000 \div 7500 = 2.8$ 倍

15. 吸入空氣含氧 21%，呼出空氣含氧 16%。用第 (a) 部分的通氣量估計每分鐘氧攝取量。

答案：$(21 - 16) \div 100 \times 7500 = 375\ \text{cm}^3/\text{min}$

16. 解釋運動時呼吸為何會加深加快。

答案：肌肉運動耗氧及產生二氧化碳增加，血液二氧化碳濃度上升刺激呼吸中樞，使呼吸加深加快，以排出更多二氧化碳並吸入更多氧。

第 5 題　心輸出量與血流（16 分）

作答全部部分，須列出計算步驟及單位。

17. 某人靜息時每搏輸出量為 70 cm³，心率為每分鐘 72 次。求心輸出量（dm³/min）。

答案：$70 \times 72 = 5040\ \text{cm}^3/\text{min} = 5.04\ \text{dm}^3/\text{min}$

18. 運動時每搏輸出量為 110 cm³，心率為每分鐘 150 次。求心輸出量及約為靜息時的多少倍。

答案：$110 \times 150 = 16500\ \text{cm}^3/\text{min} = 16.5\ \text{dm}^3/\text{min}$；$16500 \div 5040 \approx 3.27$ 倍

19. 靜息時約 20% 的心輸出量流向骨骼肌。求骨骼肌每分鐘血流量（cm³/min 及 dm³/min）。

答案：$0.20 \times 5040 = 1008\ \text{cm}^3/\text{min} \approx 1.01\ \text{dm}^3/\text{min}$

20. 解釋運動時心輸出量增加的原因。

答案：交感神經刺激使心率上升，靜脈回流增加及心肌收縮力增強使每搏輸出量上升；心率與每搏輸出量同時增加，故心輸出量大幅上升。

第 6 題　光合作用與能量傳遞（16 分）

作答全部部分，須列出計算步驟及單位。

21. 草含 50 000 kJ 能量，牛隻攝入並同化 8 000 kJ。求由草傳到牛的能量傳遞效率。

答案：8 000 ÷ 50 000 × 100 = 16%

22. 牛同化能量為 8 000 kJ，其中 1 600 kJ 變成人體生物量。求牛傳到人的能量傳遞效率。

答案：1 600 ÷ 8 000 × 100 = 20%

23. 解釋為何食物鏈越短，可供人類使用的能量越多。

答案：每個營養級只有部分能量傳到下一級，其餘以呼吸作用、排泄及熱能散失；食物鏈越短，能量損失的次數越少。

24. 在其他因素充足時，光合作用速率在強光下不再上升。解釋原因。

答案：光已不再是最終限制因素，速率受二氧化碳濃度或溫度等其他因素限制，故再增強光亦不能提高速率。

TutorZone 中四生物練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。