中五生物練習卷：神經傳導、血糖調節、體溫平衡、免疫、心輸出量與植物蒸騰

中五　生物　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：神經傳導與反射動作（16 分）

手指碰到熱鍋時，感覺神經元把訊號由手指傳到脊髓，距離 0.85 米，傳導速度 85 米每秒；運動神經元由脊髓傳到手臂肌肉，距離 0.65 米，傳導速度 65 米每秒。反射弧中共有 2 個突觸，每個突觸延遲 0.5 毫秒。

1. 計算感覺神經元傳導所需時間，以毫秒表示。

答案：答案：0.85 ÷ 85 = 0.010 秒 = 10 毫秒。（評分要點：正確代入距離與速度 2 分，秒換毫秒 1 分，答案 1 分）

2. 計算運動神經元傳導所需時間，以毫秒表示。

答案：答案：0.65 ÷ 65 = 0.010 秒 = 10 毫秒。（評分要點：正確代入 2 分，單位 1 分，答案 1 分）

3. 計算整個反射動作的反應時間，包括突觸延遲。

答案：答案：10 + 10 + 2 × 0.5 = 21 毫秒。（評分要點：兩段傳導相加 2 分，突觸延遲 1 分，答案 1 分）

4. 若髓鞘受損令感覺神經元速度降為 42.5 米每秒，運動神經元速度不變，反應時間增加百分之幾？

答案：答案：0.85 ÷ 42.5 = 0.020 秒 = 20 毫秒；新總時間 20 + 10 + 1 = 31 毫秒；增加 (31 - 21) ÷ 21 × 100% = 47.6%。（評分要點：新時間 2 分，增幅算式 1 分，答案 1 分）

第二部分：胰島素與血糖調節（16 分）

一名病人空腹血糖為 7.8 mmol/L，正常範圍 4.4 至 6.1 mmol/L。每攝入 10 克碳水化合物，血糖上升 1.7 mmol/L。每單位胰島素可令血糖下降 2.4 mmol/L。為安全起見，每小時血糖最多下降 3.6 mmol/L。

5. 病人攝入 60 克碳水化合物後，血糖上升多少？

答案：答案：60 ÷ 10 × 1.7 = 10.2 mmol/L。（評分要點：換算每 10 克單位 2 分，乘上升幅 1 分，答案 1 分）

6. 餐後血糖最高值為多少？並指出是否超出正常上限。

答案：答案：7.8 + 10.2 = 18.0 mmol/L，明顯高於上限 6.1 mmol/L。（評分要點：相加 2 分，答案 1 分，判斷 1 分）

7. 要把血糖降回 6.0 mmol/L，需注射多少單位胰島素？

答案：答案：18.0 - 6.0 = 12.0 mmol/L；12.0 ÷ 2.4 = 5 單位。（評分要點：降幅 1 分，除以每單位降幅 2 分，答案 1 分）

8. 按每小時最多下降 3.6 mmol/L 的安全速度，最少需要多少小時才可降回 6.0 mmol/L？

答案：答案：12.0 ÷ 3.6 = 3.3 小時，約 3 小時 20 分鐘。（評分要點：用同一降幅 2 分，除以速度 1 分，答案 1 分）

第三部分：體溫與水分平衡（16 分）

一名 60 公斤運動員運動時每分鐘產生 12 kJ 熱能，人體比熱容為 3.5 kJ/(kg ° C)。每升汗液完全蒸發可帶走 2,400 kJ 熱能。

9. 若不散熱，運動 10 分鐘後體溫上升多少？

答案：答案：12 × 10 = 120 kJ；120 ÷ (60 × 3.5) = 0.57 ° C。（評分要點：總熱量 1 分，熱容量 2 分，答案 1 分）

10. 要帶走這 120 kJ，理論上需蒸發多少汗液？

答案：答案：120 ÷ 2,400 = 0.05 升，即 50 毫升。（評分要點：正確相除 2 分，換毫升 1 分，答案 1 分）

11. 實際出汗 0.4 升，可帶走多少熱能？

答案：答案：0.4 × 2,400 = 960 kJ。（評分要點：代入 2 分，單位 1 分，答案 1 分）

12. 若潮濕環境令蒸發效率只有 60%，有效散熱是多少？是運動產熱的多少倍？

答案：答案：960 × 0.60 = 576 kJ；576 ÷ 120 = 4.8 倍，仍足以散熱；若效率低於 12.5% 體溫便會上升。（評分要點：有效散熱 2 分，倍數 1 分，結論 1 分）

第四部分：免疫與抗體反應（16 分）

疫苗接種後，血液抗體濃度在第 2 週為 15 單位、第 4 週為 60 單位、第 8 週為 240 單位。初次自然感染後，抗體在第 5 天才達到 8 單位；二次感染時，抗體在第 3 天已達到 8 單位。

13. 抗體濃度由第 2 週至第 4 週增加多少倍？

答案：答案：60 ÷ 15 = 4 倍。（評分要點：正確相除 2 分，答案 1 分，單位「倍」1 分）

14. 由第 4 週至第 8 週，4 週內共增 4 倍，平均每週的倍增因子是多少？

答案：答案：4 的 4 次方根 = 1.41，即每週約增加 41%。（評分要點：寫出開方比例 2 分，答案 1 分，解讀百分比 1 分）

15. 若按每週 1.41 倍繼續上升，第 8 週後需多少週才達到 500 單位？

答案：答案：500 ÷ 240 = 2.08；ln 2.08 ÷ ln 1.41 = 0.734 ÷ 0.347 = 2.1 週。（評分要點：比值 1 分，對數式 2 分，答案 1 分）

16. 二次感染比初次感染提早多少百分比達到 8 單位？並說明原因。

答案：答案：(5 - 3) ÷ 5 × 100% = 40%；記憶 B 細胞迅速增殖並分化成漿細胞。（評分要點：計算 2 分，答案 1 分，機制 1 分）

第五部分：心輸出量與氧氣運輸（16 分）

靜息時心率 72 次每分鐘、每搏輸出量 70 毫升；劇烈運動時心率 150 次每分鐘、每搏輸出量 110 毫升。每升血液可攜帶 200 毫升氧氣。

17. 計算靜息心輸出量，以升每分鐘表示。

答案：答案：72 × 70 = 5,040 毫升 = 5.04 升每分鐘。（評分要點：相乘 2 分，換升 1 分，答案 1 分）

18. 計算運動時的心輸出量，以升每分鐘表示。

答案：答案：150 × 110 = 16,500 毫升 = 16.5 升每分鐘。（評分要點：相乘 2 分，換升 1 分，答案 1 分）

19. 運動時心輸出量是靜息時的多少倍？

答案：答案：16.5 ÷ 5.04 = 3.27 倍。（評分要點：用同一單位 2 分，相除 1 分，答案 1 分）

20. 每分鐘運送的氧氣，運動時比靜息時增加多少升？

答案：答案：運動 16.5 × 0.2 = 3.3 升；靜息 5.04 × 0.2 = 1.01 升；增加 3.3 - 1.01 = 2.29 升每分鐘。（評分要點：兩者各 1 分，相減 1 分，答案 1 分）

第六部分：植物蒸騰與光合作用（20 分）

一棵樹的總葉面積為 40 平方米，每平方米每日蒸騰 1.5 升水。該樹每日固定 264 克二氧化碳。光合作用方程式為 6CO2 + 6H2O -> C6H12O6 + 6O2，摩爾質量：二氧化碳 44 克、水 18 克、葡萄糖 180 克。

21. 計算該樹每日蒸騰失水總量。

答案：答案：40 × 1.5 = 60 升。（評分要點：相乘 2 分，單位 1 分，答案 1 分，步驟 1 分）

22. 每日固定的二氧化碳是多少摩爾？

答案：答案：264 ÷ 44 = 6 摩爾。（評分要點：用對摩爾質量 2 分，相除 1 分，答案 1 分，單位 1 分）

23. 每日製造的葡萄糖是多少摩爾及多少克？

答案：答案：6 ÷ 6 = 1 摩爾；1 × 180 = 180 克。（評分要點：方程比例 2 分，摩爾 1 分，質量 2 分）

24. 製造這些葡萄糖需要多少升水？與蒸騰失水比較，倍數是多少？並解釋差異。

答案：答案：1 摩爾葡萄糖需 6 摩爾水 = 6 × 18 = 108 克 = 0.108 升；60 ÷ 0.108 ≈ 556 倍；蒸騰主要用於運送礦物鹽與降溫。（評分要點：用水量 2 分，倍數 1 分，解釋 2 分）

TutorZone 中五生物練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。