中五生物練習卷

生物　|　時限：60 分鐘　|　總分：100 分　|　共 24 題

第一部分：遺傳與 DNA 複製

細閱下列各項，並回答問題。

1. 兩株雜合高莖豌豆（Tt × Tt）雜交，T 為顯性、t 為隱性。寫出後代的基因型比例與表現型比例；若後代共 400 株，預期矮莖有多少株？

答案：答案：基因型比例 1 TT : 2 Tt : 1 tt；表現型比例 3 高莖 : 1 矮莖。矮莖 = 400 × 1/4 = 100 株（高莖 300 株）。

2. 某雙鏈 DNA 分子中腺嘌呤（A）佔全部鹼基的 30%。求胸腺嘧啶（T）、鳥嘌呤（G）與胞嘧啶（C）各佔的百分比，並寫出鹼基配對規則。

答案：答案：T = 30%；G + C = 100 − 30 − 30 = 40%，故 G = C = 20%。配對規則：A 與 T 配對，G 與 C 配對。

3. 一個含 1 000 個鹼基對的 DNA 分子經三輪半保留複製。求產生的 DNA 分子總數及全部產物的鹼基對總數，並指出每個子分子保留多少條原有鏈。

答案：答案：分子數 $2^3 = 8$ 個；鹼基對總數 8 × 1 000 = 8 000；每個子分子保留 1 條原有鏈（半保留複製）。

4. 一段 mRNA 翻譯出含 60 個氨基酸的多肽（不計終止密碼子）。求該段 mRNA 最少需要的鹼基數目，以及參與搬運氨基酸的 tRNA 數目（假設每個 tRNA 只用一次）。

答案：答案：鹼基數目 = 60 × 3 = 180 個；tRNA = 60 個。

第二部分：心臟與血液循環

細閱下列各項，並回答問題。

5. 某運動員靜止時心跳 75 次/分，每搏輸出量 70 cm³。計算心輸出量（L/min），並寫出所用公式。

答案：答案：心輸出量 = 75 × 70 = 5 250 cm³/min = 5.25 L/min。公式：心輸出量 = 心跳率 × 每搏輸出量。

6. 同一運動員劇烈運動時心跳升至 150 次/分、每搏輸出量 110 cm³。求運動時的心輸出量（L/min），並計算它約為靜止時的多少倍（取 2 位小數）。

答案：答案：150 × 110 = 16 500 cm³/min = 16.5 L/min；16.5 ÷ 5.25 = 3.14 倍。

7. 比較左心室與右心室的肌肉壁厚度，並解釋這差異如何配合肺循環與體循環的功能。

答案：答案：左心室壁明顯較厚。體循環路程長、血管阻力大，需要較高血壓推動血液到全身；肺循環路程短，右心室只需較低壓力即可把血液送往肺部，壓力過高反而會損害肺泡微血管。

8. 血液在主動脈的流速約 30 cm/s，在微血管約 0.03 cm/s。求微血管流速比主動脈慢多少倍，並解釋這種改變對氣體與養分交換的好處。

答案：答案：30 ÷ 0.03 = 1 000 倍。流速慢令血液在微血管停留時間較長，增加與組織液交換氣體及養分的時間（微血管總截面面積大，故流速最低）。

第三部分：氣體交換與肺通氣

細閱下列各項，並回答問題。

9. 某人潮氣量 500 cm³、呼吸頻率 12 次/分。求每分鐘肺通氣量（L/min）。
答案：答案：500 × 12 = 6 000 cm³/min = 6.0 L/min。

10. 吸入空氣含氧 21%，呼出空氣含氧 16%。此人每次呼吸 500 cm³、每分鐘呼吸 12 次，求每分鐘消耗氧氣量（cm³）。
答案：答案：每次耗氧 = 500 × (21% − 16%) = 25 cm³；每分鐘 = 25 × 12 = 300 cm³。

11. 正常肺泡壁與微血管壁合共厚約 2 μm，長期吸煙者增至約 6 μm。假設其他因素不變，求吸煙者的氣體擴散速率約為正常的幾分之幾，並解釋原因。
答案：答案：約為 1/3。擴散速率與擴散距離（厚度）成反比，厚度增至 3 倍，擴散速率降至三分之一，故氣體交換效率明顯下降。

12. 每 100 cm³ 血液含血紅蛋白 15 g，每克血紅蛋白可結合 1.34 cm³ 氧氣。求每 100 cm³ 血液最多可運送的氧氣量（cm³），並指出兩項影響血紅蛋白攜氧量的因素。
答案：答案：15 × 1.34 = 20.1 cm³。影響因素包括氧分壓及溫度（其他可接受答案：血液酸鹼度、二氧化碳濃度）。

第四部分：滲透與水勢

細閱下列各項，並回答問題。

13. 四條馬鈴薯條（每條初始質量 4.0 g）分別放入不同濃度的蔗糖溶液 30 分鐘。放入 0.30 mol/dm³ 溶液的一條質量變為 3.4 g。求質量變化百分比，並判斷該溶液對薯條細胞是低滲、等滲還是高滲。
答案：答案：(3.4 − 4.0) ÷ 4.0 × 100% = −15.0%。質量減少表示細胞失水，該溶液為高滲溶液。

14. 放入蒸餾水的一條質量變為 4.6 g。求質量變化百分比，並解釋細胞為何不會脹破。
答案：答案：(4.6 − 4.0) ÷ 4.0 × 100% = +15.0%。水分經滲透進入細胞，細胞壁提供機械支持，阻止細胞過度膨脹而破裂。

15. 實驗數據：0.10 mol/dm³ 為 +9.0%，0.20 mol/dm³ 為 +2.0%，0.30 mol/dm³ 為 −5.0%。以線性內插估算等滲溶液的濃度（mol/dm³，取 2 位小數）。
答案：答案：質量變化為零的濃度介乎 0.20 與 0.30 之間：0.20 + 0.10 × 2.0 ÷ (2.0 + 5.0) = 0.229，約 0.23 mol/dm³。

16. 解釋為何在 0.40 mol/dm³ 溶液中薯條會變軟，並寫出這種現象的名稱。
答案：答案：細胞外為高滲溶液，水分由液泡經細胞質滲出細胞，原生質體收縮並與細胞壁分離，失去膨壓，故薯條變軟；此現象稱為質壁分離。

第五部分：生態能量流與族群估算

細閱下列各項，並回答問題。

17. 某生態系統生產者固定的能量為 20 000 kJ，能量傳遞效率每營養級為 10%。求初級、次級與三級消費者可得能量（kJ）。

答案：答案：初級消費者 20 000 × 10% = 2 000 kJ；次級 200 kJ；三級 20 kJ。

18. 以林肯指數估算族群：第一次捕捉並標記 120 隻蝸牛後放回，第二次捕捉 200 隻，其中 15 隻帶標記。估算族群總數。

答案：答案：族群量 = (120 × 200) ÷ 15 = 1 600 隻。

19. 該系統的生產者吸收光合有效輻射 1 000 000 kJ，淨初級生產量為 12 000 kJ。求光合效率（%，取 1 位小數）。

答案：答案：12 000 ÷ 1 000 000 × 100% = 1.2%。

20. 大氣二氧化碳濃度由 280 ppm 升至 420 ppm。求增幅百分比，並各列出一項人為活動與一項減緩措施。

答案：答案：(420 − 280) ÷ 280 × 100% = 50%。人為活動：燃燒化石燃料；減緩措施：改用可再生能源（或其他可接受答案，如植樹造林）。

第六部分：實驗設計與數據處理

細閱下列各項，並回答問題。

21. 某學生以催化酶實驗量度 1 分鐘內的氣泡數目，三次結果為 32、34、33。求平均值。

答案：答案：(32 + 34 + 33) ÷ 3 = 33.0 個。

22. 若該反應的理論值為 32 個氣泡，而實驗平均值為 33 個。求百分比誤差（%，取 1 位小數）。

答案：答案：(33 − 32) ÷ 32 × 100% = 3.125%，取 1 位小數為 3.1%。

23. 某顯微鏡目鏡為 ×10、物鏡為 ×40。求總放大率；若影像長度為 20 mm，求標本的實際長度（μm）。

答案：答案：總放大率 = 10 × 40 = 400 倍；實際長度 = 20 mm ÷ 400 = 0.05 mm = 50 μm。

24. 某學生研究溫度對酵母發酵的影響，以每分鐘氣泡數目作指標。寫出獨立變數、因變數，以及兩項必須保持不變的控制變數。

答案：答案：獨立變數：溫度；因變數：每分鐘氣泡數目；控制變數（任兩項）：酵母懸浮液與葡萄糖溶液的濃度及體積、反應時間、酵母的品種與用量。

TutorZone 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。