中六生物練習卷：遺傳與分子生物學、生物工程與生物科技、生態系統與能量流、人體生理與運輸、植物生理與光合作用、健康疾病與免疫

中六　生物　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部　遺傳與分子生物學（18 分）

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

1. 某物種的雙鏈 DNA 有 1200 個鹼基對，其中鳥嘌呤（G）佔全部鹼基的 40%。求 G、C、A、T 各自的鹼基數目，並說明你用了哪一條鹼基配對規則。

2. 一段基因的編碼區（exon）共 900 個鹼基對，若全部用於轉譯，最多可編碼多少個氨基酸？形成的胜肽鏈有多少個胜肽鍵？並解釋為何要扣減。

3. 兩個基因獨立分配，親本為 AaBb × AaBb。若產生 1600 個子代，寫出四種表現型的預期比例及各自的數目。

4. 上述實驗實際觀察到的數目與預期不完全相同。指出一個原因，並說明應使用哪一種統計檢定去判斷差異是否顯著，以及其虛無假設。

乙部　生物工程與生物科技（17 分）

回答下列各題，須列出計算步驟；比率以百分比表示並取一位小數。

5. 以聚合酶鏈反應（PCR）由 1 個 DNA 分子開始擴增。計算 20 個循環後的 DNA 分子數目；並求要超過 1,000,000 個分子最少需要多少個循環。

6. 一個質體載體長 4000 bp，插入一段 1200 bp 的目標基因後形成重組質體。求重組質體的總長度，以及插入片段佔重組質體的百分比。

7. 把 10^{-3} 稀釋的細菌液 100 μL 塗布於瓊脂平板，培養後數得 120 個菌落。計算原液的細菌濃度（CFU/mL），並寫出計算式。

8. 凝膠電泳的標準曲線顯示：1000 bp 片段遷移 2.0 cm，100 bp 片段遷移 6.0 cm。估算 300 bp 片段的位置，並解釋較小的片段為何移動得較快。

丙部　生態系統與能量流（17 分）

回答下列各題；能量以 kJ 表示，並取整數。

9. 某生態系統的生產者一年固定 50000 kJ 能量，相鄰營養級的能量傳遞效率為 10%。計算初級、次級及三級消費者可得能量，並解釋其餘能量的去向。

10. 一個種群由 200 隻增至 260 隻（一年內，無遷入遷出）。計算其內在增長率 r 及倍增時間，並說明該增長屬於哪一種增長模式。

11. 以標記重捕法估算族群：首次捕捉並標記 40 隻，放回後再捕捉 50 隻，其中 16 隻帶有標記。估算族群大小，並列出此方法的兩個假設。

12. 某地的先鋒群落只有 3 種植物，經演替後頂極群落有 12 種。計算物種數目的增幅（數目及百分比），並舉出兩項演替期間環境的改變。

丁部　人體生理與運輸（16 分）

回答下列各題，須列出公式及單位。

13. 某人在靜息時心率為 72 次／分鐘，每搏輸出量為 70 mL。計算其心輸出量（以 mL/min 及 L/min 表示），並寫出所用公式。

14. 同一人運動時心率升至 140 次／分鐘，每搏輸出量增至 110 mL。計算運動時的心輸出量，以及它為靜息時的多少倍。

15. 某人的腎小球濾過率為 125 mL/min。計算每日產生的濾液量（L/day）；若 99% 的濾液被腎小管重吸收，求每日尿量。

16. 某人的潮氣量為 500 mL，呼吸頻率 12 次／分鐘，解剖死腔約 150 mL。計算每分鐘通氣量及肺泡通氣量，並解釋兩者的差異為何重要。

戊部　植物生理與光合作用（16 分）

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

17. 一片葉在光強 600 μmol m^{-2} s^{-1} 下淨固定 18 μmol CO_2 m^{-2} s^{-1}。計算其量子產量，並說明此數值偏低的一項可能原因。

18. 一株植物在 5 小時內因蒸騰失水 45 g，葉面積為 0.03 m^2。計算蒸騰速率（g/h 及 g m^{-2} h^{-1}），並指出兩種影響蒸騰速率的環境因素。

19. 在光強 200、400、800 μmol m^{-2} s^{-1} 下，測得淨光合速率為 8、15、16 μmol CO_2 m^{-2} s^{-1}。描述速率隨光強的變化，並解釋在較高光強時的限制因子。

20. 若把樹幹的樹皮環狀剝去（環剝），環剝位置以上的葉片糖分累積，以下的根部最終枯死。解釋此現象，並指出所涉及的運輸組織。

己部　健康、疾病與免疫（16 分）

回答下列各題，須列出計算步驟；百分比取一位小數。

21. 某傳染病的基礎傳染數 R_0 = 5。計算群體免疫閾值，並解釋其意義。

22. 某疫苗接種率為 85%，疫苗有效率為 90%。計算社群中實際具免疫力的比例，並判斷對 $R_0 = 5$ 的疾病是否足以形成群體免疫。

23. 一病人體內有 10^9 個細菌，抗藥突變的自然頻率為 10^{-6}。計算治療前已存在的抗藥菌數目，並解釋為何必須完成整個抗生素療程。

24. 解釋疫苗如何令人體產生免疫記憶，並比較主動免疫與被動免疫（注射抗體）的優缺點。

TutorZone 中六生物練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。