中五生物練習卷：遺傳、基因表現與生態系統

中五（S5）　生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：孟德爾遺傳與機率（32 分）

甲部全部題目必答，基因型與比例須清楚列出。

1. （孟德爾遺傳）在豌豆中，高莖等位基因 T 對矮莖等位基因 t 為完全顯性。兩株異型合子（Tt）雜交，共產生 480 株後代。（a）寫出兩株親本的基因型與產生的配子種類。（b）用棋盤法列出子代的基因型及其比例。（c）計算理論上高莖與矮莖的株數。（d）若實際矮莖只有 90 株，說明兩個可能原因。

2. （DNA 結構）某雙股 DNA 分子共有 3000 個鹼基，其中腺嘌呤（A）佔 22%。（a）計算鳥嘌呤（G）的數目。（b）計算此分子中氫鍵的總數。（c）解釋為何 G 的百分比是 28% 而不是 22%。

3. （轉錄與翻譯）某 mRNA 的編碼區共 900 個核苷酸，其中包括一個終止密碼子。（a）計算可轉譯的密碼子數目。（b）計算多肽鏈的氨基酸數目。（c）若起始密碼子突變為非起始密碼子，說明對蛋白質合成的影響。

4. （遺傳病機率）某體染色體隱性遺傳病由等位基因 a 引起，兩名帶因者（Aa）結婚。（a）寫出子代可能的基因型及比例。（b）計算子代患病的機率。（c）若他們計劃生育三個孩子，計算三個孩子全部無病的機率（取三位小數）。

乙部：基因表現、剪接與突變（36 分）

乙部全部題目必答，計算步驟須逐步顯示。

5. （基因表現）某基因的前體 mRNA 長 6000 個核苷酸，其中內含子共 1800 個核苷酸。（a）計算成熟 mRNA 的長度。（b）計算翻譯後多肽鏈的氨基酸數目（不計終止密碼子）。（c）說明剪接（splicing）在真核細胞中的重要性。

6. （突變）某基因的第 250 個密碼子第二個鹼基由 T 取代為 A。（a）指出這種突變的名稱。（b）說明此突變可能造成三種後果。（c）計算受影響核苷酸的位置（以編碼區第一個核苷酸為第 1 位）。

7. （族群遺傳）某族群中隱性表現型的個體佔 4%，族群處於哈迪－溫伯格平衡，總數 2500 隻。（a）計算隱性等位基因頻率 q。（b）計算顯性等位基因頻率 p。（c）計算帶因者（異型合子）的數目。

8. （不完全顯性）某觀賞植物的紅花（C-R C-R）與白花（C-W C-W）雜交，子一代全部為粉紅花。（a）指出此遺傳模式的名稱。（b）寫出子一代的基因型及表現型。（c）子一代自交得 800 株子二代，計算三種表現型的株數。

丙部：族群、能量流與生態系統（32 分）

丙部全部題目必答，數值答案須附單位。

9. （能量流）某草原生態系的生產者每年固定 24000 kJ m-2 的能量，能量傳遞效率為 10%。（a）計算一級、二級與三級消費者可得能量。（b）計算三級消費者的能量佔生產者固定能量的百分比。（c）說明為何食物鏈通常不超過四至五個營養級。

10. （族群估算）研究人員以捕獲－再捕獲法估算某池塘的魚數：第一次捕獲 120 條並標記，放回後第二次捕獲 90 條，其中 18 條有標記。（a）用林肯指數計算族群大小。（b）列出此方法的三個假設。（c）說明其中一個假設被違反時估算會偏高還是偏低。

11. （生物放大）某水域殺蟲劑濃度為 5e-05 ppm，同水域魚體內的濃度為 5.0 ppm。（a）計算生物放大倍數。（b）解釋生物放大的成因。（c）說明為何頂級消費者的風險最高。

12. （碳循環）某林地 1 公頃每年光合作用固定 12000 kg 二氧化碳，同面積全年呼吸作用（包括植物、動物與分解者）釋放 9000 kg 二氧化碳。（a）計算該林地的淨碳固定量（以 kg 二氧化碳表示）。（b）換算成碳的質量（C 的相對原子質量 12、CO2 為 44）。（c）說明林木被砍伐焚燒對碳循環的兩個影響。

TutorZone 中五（S5）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。