DSE 生物練習卷：遺傳與分子遺傳

中六（S6）　生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：50 分　｜　共 12 題

甲部（每題 2 至 3 分，共 14 分）

回答所有題目；遺傳題須列出基因型及遺傳圖解。

1. 一對雜合子（Aa × Aa）小鼠交配，A 為顯性、a 為隱性。(a) 列出子代的基因型及比例。(b) 求子代表現隱性性狀的機率。

2. 以雜合子（Bb）與隱性純合子（bb）進行測交。(a) 寫出測交的遺傳圖解（基因型）。(b) 求子代中出現 Bb 的機率。

3. 雙基因雜交 AaBb × AaBb，兩對基因位於不同染色體上。(a) 寫出子代的表現型比例。(b) 若子代共 320 隻，求預期出現 aabb 的數目。

4. 人類 ABO 血型中，I^A 與 I^B 為共顯性，i 為隱性。父親為 I^A i（A 型），母親為 I^B i（B 型）。(a) 列出子代可能出現的血型。(b) 求子代為 O 型的機率。

5. 某雙鏈 DNA 樣本中，腺嘌呤（A）佔全部鹼基的 30%。(a) 求胸腺嘧啶（T）所佔的百分率，並說明依據。(b) 求鳥嘌呤（G）與胞嘧啶（C）各佔的百分率。

6. 某基因的編碼區（不計內含子）長 900 個核苷酸。(a) 求該編碼區可組成的密碼子數目。(b) 若不計終止密碼子，求可譯出的氨基酸數目。

乙部（每題 3 至 5 分，共 11 分）

須顯示完整計算過程，百分率取三位有效數字。

7. 某隱性遺傳病在人群中的發病率為 1/10000，族群符合哈代-溫伯格平衡。(a) 求隱性等位基因的頻率 q。(b) 求顯性等位基因的頻率 p。(c) 求帶因者（雜合子）在人群中的百分率（取三位有效數字）。

8. 一對夫婦中，母親為 X 連鎖隱性遺傳病（血友病）的帶因者（X^H X^h），父親正常（X^H Y）。(a) 求兒子患病及女兒患病的機率各為多少。(b) 求他們生下一個患病孩子的整體機率，並解釋女兒為何不會患病。

9. 某 mRNA 的編碼區長 372 個核苷酸，末段含一個終止密碼子。(a) 求密碼子數目。(b) 求由該 mRNA 譯出的多肽鏈氨基酸數目。(c) 若第 40 個密碼子的第一個鹼基由 G 變為 A，而氨基酸序列沒有改變，指出這種突變的名稱並解釋原因。

丙部（第 10 至 12 題，共 25 分）

長題目：須分段作答，並解釋所用原理。

10. 一對表現型正常的夫婦均為某隱性遺傳病的帶因者（Tt × Tt）。(a) 求每胎孩子表現正常的機率。(b) 若他們計劃生三個孩子，求三個孩子全部表現正常的機率（以百分率表示，取三位有效數字）。(c) 解釋為何實際家庭中三個孩子全正常的比例未必等於理論值。

11. 某封閉族群共 50000 人，其中 500 人患某隱性遺傳病，族群處於哈代-溫伯格平衡。(a) 求 q^2 及 q。(b) 求 p 及帶因者（$2pq$）的基因型頻率。(c) 求該族群中帶因者的人數。(d) 列出哈代-溫伯格平衡成立所需的兩項條件，並說明若族群出現近親通婚，帶因者比例會如何改變。

12. 某細菌基因的編碼區共 1200 個鹼基對，其中沒有內含子。(a) 求密碼子數目，並求不計終止密碼子時多肽鏈的氨基酸數目。(b) 若在編碼區第 100 個鹼基的位置缺失了兩個鹼基，指出這屬於哪一類突變，並求受影響的氨基酸由第幾個開始改變。(c) 解釋為何缺失兩個鹼基通常比缺失三個鹼基對蛋白質功能的影響更大。(d) 若同一基因的另一株細菌只是在第 100 個鹼基發生一處取代而氨基酸不變，說明這種情況對蛋白質功能的影響，並比較兩者的後果。

TutorZone 中六（S6）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。