中六生物練習卷：遺傳、DNA 與基因表達

中六（S6）　生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：DNA 結構、複製與基因表達（第 1 至 4 題）

本部分共 4 題，合共 28 分，建議時間 20 分鐘。

1. 描述 DNA 分子的三項結構特徵，並解釋互補鹼基配對如何確保複製的準確性。（6 分）

2. 描述 Meselson 與 Stahl 的實驗，並解釋實驗結果如何支持半保留複製。（6 分）

3. 描述真核細胞由基因製造多肽的過程，並指出兩個轉錄後修飾。（8 分）

4. 某 mRNA 的編碼區共 903 個核苷酸，包括一個終止密碼子，且不含多腺苷酸尾。計算它最多可編碼的氨基酸數目，並解釋在第 4 個核苷酸之後插入一個鹼基的後果。（8 分）

乙部：孟德爾遺傳、遺傳圖解與性連遺傳（第 5 至 8 題）

本部分共 4 題，合共 32 分，建議時間 30 分鐘。

5. 在豚鼠中，黑毛等位基因 B 對白毛等位基因 b 為顯性。兩隻黑毛豚鼠交配，共產下 32 隻後代，其中 24 隻黑毛、8 隻白毛。推斷雙親的基因型，並用旁氏表解釋這個比例。（8 分）

6. 在豌豆中，圓粒等位基因 R 對皺粒 r 為顯性，黃子葉等位基因 Y 對綠子葉 y 為顯性。以 RrYy 植株與 rryy 植株測交，500 株後代中圓黃 210 株、圓綠 40 株、皺黃 35 株、皺綠 215 株。計算重組率，並解釋結果。（8 分）

7. 一對視力正常的夫婦誕下一名紅綠色盲的兒子。以 X 連隱性遺傳解釋原因，並計算他們的每個女兒是帶因者的概率。（8 分）

8. 人類 ABO 血型由 I^A、I^B、i 三個等位基因決定。父親為 AB 型，母親為 O 型。列出子代可能的血型及概率，並解釋 AB 型的表現方式。（8 分）

丙部：突變、基因工程、數據分析與遺傳輔導（第 9 至 12 題）

本部分共 4 題，合共 40 分，建議時間 25 分鐘。

9. 比較沉默突變、錯義突變與無義突變，並以鐮狀細胞貧血說明錯義突變的後果。（10 分）

10. 描述利用基因工程使大腸桿菌製造人類胰島素的主要步驟，並舉出一個優點與一個關注。（10 分）

11. 以凝膠電泳分析四人的 DNA 短重複序列，各條帶的位置（以 bp 表示）如下：疑父甲 300、500；疑父乙 250、300、500；孩子 250、500；母親 300、700。判斷哪位疑父不能排除，並解釋理由。（10 分）

12. 一名男子的弟弟患囊性纖維化（自體隱性遺傳病）。該男子健康，其妻子並無家族病史。假設人群中帶因者頻率為二十五分之一，計算他們的孩子患病的概率，並說明遺傳輔導的兩個要點。（10 分）