中六生物練習卷：基因表達、突變與生物科技

中六　生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第 1 題 轉錄與翻譯（18 分）

某基因的成熟 mRNA 共有 900 個核苷酸，其中 120 個屬於非轉譯區。該 mRNA 在細胞質中進行翻譯，終止密碼子不編碼氨基酸。假設每個氨基酸的平均分子量為 110。回答下列各項。

1. 求編碼區的核苷酸數目與密碼子數目。

2. 求此蛋白質的氨基酸數目。

3. 估算此蛋白質的分子量（以 Da 表示）。

4. 說明為何在實驗中分離出的蛋白質分子量通常低於上述估算值。

第 2 題 基因突變與移碼效應（16 分）

某結構基因的編碼區共有 600 個鹼基對。甲品系在此編碼區第 150 個鹼基之後插入了一個額外的鹼基對；乙品系在第 90 個鹼基位置發生單一鹼基置換。回答下列各項。

5. 求正常編碼區的密碼子數目與氨基酸數目。

6. 在甲品系中，插入點之前有多少個密碼子不受影響？其後有多少個密碼子的讀框被移位？

7. 說明移碼突變通常導致蛋白質失去功能的原因。

8. 若乙品系的置換發生於密碼子的第三個鹼基位置，說明其影響通常較小的原因。

第 3 題 DNA 鹼基組成與氫鍵（18 分）

樣本甲是一段雙股 DNA，共 2000 個鹼基，其中腺嘌呤（A）佔全部鹼基的百分之三十。樣本乙同樣有 2000 個鹼基，其中腺嘌呤佔百分之二十五。A 與 T 之間有 2 個氫鍵，G 與 C 之間有 3 個氫鍵。回答下列各項。

9. 求樣本甲中四種鹼基各自的數目。

10. 求樣本甲中氫鍵的總數。

11. 求樣本乙中 G 與 C 的數目及各佔全部鹼基的百分比。

12. 預測哪一個樣本的熔解溫度較高，並加以解釋。

第 4 題 重組 DNA 與凝膠電泳（18 分）

一個長 4000 bp 的質體含有一個 EcoRI 切位。研究人員把一段長 1200 bp 的目的基因插入該切位，形成重組質體。插入片段內部另有一個 EcoRI 切位，位於該片段起點 400 bp 處。回答下列各項。

13. 求重組質體的總長度。

14. 用 EcoRI 完全切割重組質體，求所得各片段的長度。

15. 在凝膠電泳中，哪一個片段移動得較快？解釋。

16. 若同時把未插入片段的原有質體電泳作對照，說明其條帶位置出現在兩個片段之間的原因。

第 5 題 聚合酶連鎖反應的增幅（15 分）

聚合酶連鎖反應（PCR）每一個循環都把目標片段的數目加倍。反應由一個雙股 DNA 分子開始，假設每個循環的效率都是百分之一百。回答下列各項。

17. 經過 10 個循環後，目標片段共有多少份？

18. 經過 30 個循環後，以科學記數法表示份數（取三位有效數字）。

19. 求至少需要多少個循環，才能使份數超過一百萬份。

20. 說明實際產量通常低於理論值的兩項原因。

第 6 題 基因改造作物的應用與風險（15 分）

某國基因改造玉米的種植面積由 2010 年的 50 萬公頃增至 2025 年的 320 萬公頃，該國玉米的總種植面積為 400 萬公頃。回答下列各項。

21. 求種植面積的增幅（以倍數表示）。

22. 求 2025 年基因改造玉米佔全國玉米種植面積的比例。

23. 說明種植基因改造玉米的兩項益處。

24. 說明與基因漂移及抗性演化有關的兩項風險。

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。