

類 科：生物技術

科 目：微生物學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、(一)下列各舉一個微生物病原 (microbial pathogen) 為例，它於複製其核酸 (replication of nucleic acid) 時所需的主要酵素為 RNA-dependent RNA polymerase (RdRP) 者？(3 分) 為 Reverse transcriptase (RT) 者？(3 分) 為 DNA-dependent DNA polymerase 者？(3 分)
- (二)簡述 RdRP、RT 及 DNA-dependent RNA polymerase 三者和功能上主要相異之處。(10 分)
- (三)簡述 RT 在現代生物科技 (Biotechnology) 的運用。(11 分)
- 二、動物與人類所使用的疫苗常可分類為死或去活性疫苗 (killed or inactivated vaccines) 與減毒活疫苗 (live attenuated vaccines) 兩類型，請舉例說明並比較此兩種疫苗如何誘發宿主保護性免疫力 (protective immunity)。(20 分)
- 三、王先生研究發現某土壤野生菌之 X 蛋白質具有高度醫用的潛力，並於搜尋網路資料後找到其 DNA 基序，他決定利用大腸桿菌 (*E. coli*) 選殖 (cloning) 該 X 基因以便更進一步評估。請敘述如何選用下列適當的材料及方法為王先生設計一個可行之選殖策略及實驗步驟。(25 分)
- 材料：**大腸桿菌 DH5 α 菌株、細菌質體 (plasmid DNA) 其具完整之轉錄單位 (transcriptional unit) 且在該啟動子 (promoter) 後含一個多重選殖插位 (multiple cloning site)、抗生素 (antibiotics)、限制酶 (restriction enzymes)、DNA 結合酶 (T4 DNA ligase)、DNA 聚合酶 (T4 DNA polymerase)、T4 聚核苷酸激酶 (T4 polynucleotide kinase)、去磷酸基酶 (phosphatase)、Tag DNA polymerase、自行設計之 DNA 引子 (primers)、抽取菌體 DNA 或質體 DNA 之套件 (chromosomal DNA or plasmid DNA purification kit)、純化 DNA 片段之套件 (DNA fragment purification kit)、X 蛋白質的專一抗體 (anti-X protein-specific antibodies)、瓊膠 (agarose gel)、SDS-PAGE、及電泳分析設備等、或你認為其他選殖必備的材料。
- 方法：**細菌轉形法 (transformation)、電穿透法 (electroporation)、聚合酶連鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR)、含細菌蛋白質萃取物之製備、西方點墨法 (western blotting)、DNA 序列分析 (DNA sequencing) 等、或你認為其他選殖必須使用的方法。
- 四、微生物病原針對抗生素產生的抗藥性 (antibiotic resistance) 常是因為長期或不當使用該抗生素所造成，請以細菌基因改變 (genetic changes) 的機制簡述細菌是如何對各類抗生素形成抗藥性，(15 分) 並請簡述細菌是如何將具抗藥性之基因以水平傳播 (horizontal gene exchange) 的方式傳給另一細菌體。(10 分)