

國立成功大學

111學年度碩士班招生考試試題

編 號：145

系 所：環境工程學系

科 目：微生物學

日 期：0219

節 次：第 2 節

備 註：不可使用計算機

---

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

養豬場產生大量豬糞尿廢水，過去常用的處理方式(I)是先固液分離、再經厭氧發酵、最後由活性污泥法處理後排放到承受水體。現今推行另一種資源循環的處理方式(II)，豬糞尿廢水進入厭氧發酵槽反應一段時間後，產生的發酵液(沼液)用於農地灌溉。

- (1) 厭氧發酵是處理豬糞尿廢水關鍵的生物程序，請說明有機物厭氧發酵的微生物原理 (20pts)。
- (2) 在效率良好的厭氧發酵槽中同時存在細菌(*Bacteria*)與古菌(*Archaea*)，根據微生物分類學，細菌與古菌的細胞膜與細胞壁的構造不同，請試分別說明這兩類原核生物的細胞膜與細胞壁有何不同?(20pts)
- (3) 請列舉在厭氧發酵槽中兩種古菌的屬名(genus taxa) (4pts)。
- (4) 在厭氧發酵槽中細菌與古菌合作將有機物轉換至最終產物，請試以熱力學說明細菌與古菌的共營(Syntrophy)生態關係 (10pts)。
- (5) 在處理流程(I)的良好處理下，蛋白質有機氮分解至何最終產物(3pts)? 請試說明蛋白質厭氧發酵產物進入活性污泥後的分解轉換過程。(10pts)
- (6) 在處理流程(II)，厭氧發酵後沼液用於農地灌溉，含氮化物在缺氧條件下可能產生嚴重的溫室氣體，請問是哪一種(請寫出名稱與化學式)? (4pts)。利用生物除氮方法可減少進入環境中含氮化物的負荷，請試以化學方程式說明兩種生物除氮的方法 (10pts)，以及列出三種參與反應的菌群屬名(9pts)。
- (7) 分子生物技術，例如定量聚合酶鏈鎖反應(Quantitative Polymerase Chain Reaction, QPCR)，常用於關鍵菌群的定量分析。請試說明 QPCR 的操作與定量原理 (10 pts)。