

經濟部所屬台灣中油股份有限公司 102 年新進博士級人員甄試試題

類 別：生物技術

專業科目：生物化學(含分子生物學與應用微生物學)

注 意 事 項	<ol style="list-style-type: none">1.本試題共 2 頁 (A4 紙 2 張)。2.本試題共 14 題，合計 100 分，各題配分標示於題後。須用藍、黑色鋼筆或原子筆<u>在答案卷指定範圍內標題號(不必抄題)</u>依題目順序作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。3.考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得索取。4.考試時間：150 分鐘
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

一、假設分離到一株可將長鏈碳氫化合物轉化為脂肪酸的微生物，

1. 將長鏈碳氫化合物轉化為脂肪酸的酵素基因選殖，可以怎麼做?(2 分)
2. 想生產這個蛋白質進行結構研究，請問怎麼做較合適?(2 分)
3. 大量表現此蛋白質時，可能會有什麼困擾及改善方法，請提出 2 種說明。(4 分)

二、以酵素動力學方法，探討一個蛋白質將長鏈碳氫化合物轉化為脂肪酸的反應機制時，發現催化的步驟非常快，化學催化不再是反應速率決定步驟，此時應採用穩定狀態模型 (steady state model) 來解釋 Michaelis-Menten 方程式，

1. 請說明什麼是穩定狀態模型。(2 分)
2. 說明上述與 pre-equilibrium 模型的差別。(2 分)

三、請圖示 Pentose phosphate pathway 和 Glycolysis pathway 之間的關係，並敘述當生物體需要 NADPH 或 ribose-5-phosphate 時，Pentose phosphate pathway 如何調控?(7 分)

四、Membrane transport 分成 passive transport 及 active transport, passive transport 又可細分成 simple diffusion 及 facilitated diffusion, 請分別舉例並說明 passive transport、active transport、simple diffusion 及 facilitated diffusion 的定義。(4 分)

五、Lactate dehydrogenase 催化下列反應：



NADH (而不是 NAD⁺) 對波長 340 nm 有吸光能力。請問如何設計實驗來分析溶液中 lactate dehydrogenase 的濃度?(4 分)

六、What are the three generations of feedstock for biofuels? Describe them in terms of the following respects (請分別舉出 3 種說明)：

1. Types of feedstock. (2 分)
2. Types of biofuel. (2 分)
3. Biochemical (or fermentative) processes of biofuels production. (3 分)
4. Economic and environmental impacts. (3 分)

- 七、List the stages at which gene regulation can take place. Give an example for each. (4 分)
- 八、Name four DNA binding motifs (2 分) and three assays used to monitor DNA binding by a protein (3 分). (共 5 分)
- 九、Please compare the differences between forward genetics and reverse genetics in detail. (8 分)
- 十、X-蛋白質是一個新的細胞因子 (cytokine)，最近被發現與乳癌的復發可能有關，研究數據顯示 X-蛋白質可能藉由促進 Stat3 信號傳導通路而增加乳癌細胞的抗藥性。請回答以下問題：如何分離與確認鑑定乳癌細胞細胞膜上 X-蛋白質的接受器 (receptors)? 以流程圖簡單陳述實驗設計及相關方法名稱。(7 分)
- 十一、請敘述表觀遺傳學 (epigenetics) 之分子基礎及機制。(9 分)
- 十二、請說明 Chemoheterotroph、Photoheterotroph、Photoautotroph 及 Chemoautotroph 的定義及其所屬的微生物。(10 分)
- 十三、2010 年墨西哥灣漏油事件對生物所造成的嚴重衝擊，似乎在深海嗜甲烷菌出現後暫時告一段落。這個新聞啟發了你(妳)想在臺灣分離具有類似功能的菌株，好為將來若不幸有漏油事件時，能有另一套因應措施可供當局參考。因此，請設計一套實驗流程自環境中分離並確認具有能夠清除漏油能力的細菌 (6 分)。幸運地，你(妳)找到了一株能夠分解甲烷的細菌，然而，其分解能力並不強。為了能夠提高其分解能力，使其更具應用潛力，可以使用突變法 (mutagenesis)、異源基因表現法 (heterologous gene expression) 及導向式演化法 (directed evolution) 來改造菌株，請簡述這 3 種方法要如何進行以達到目的 (6 分)。(共 12 分)
- 十四、請使用下列所有辭彙說明，為何使用總體基因體學 (metagenomics) 來研究環境中的微生物，較直接分離菌株的方法，有較大的機會可以找到新穎的酵素以應用於工業上。使用辭彙如下：總體基因體庫 (metagenomic library)、生物多樣性 (biodiversity)、存活但無法培養 [viable but nonculturable (VBNC)]、存活但難培養 [viable but difficult to culture (VBDC)]、聚合酶連鎖反應 [polymerase chain reaction (PCR)]、以序列為主的篩選法 (sequence-based screening)、以活性為主的篩選法 (activity-based screening)。(8 分)