

# 國立臺北科技大學 100 學年度碩士班招生考試

系所組別：3610 生物科技研究所甲組

## 第二節 分子生物學 試題

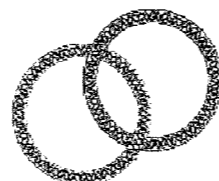
第一頁 共一頁

### 注意事項：

1. 本試題共六大題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

#### 一、單選題 (共 50 分，每子題 5 分)

1. 下列哪一個胺基酸分子，帶有羥基(-OH)的官能基?  
(A) Proline (B) Lucine (C) Methionine (D) Threonine
2. 最近美國太空總署(NASA)的贊助下，一群科學家在含有高濃度無機砷(arsenic)的湖中，找到微生物的 DNA 上含有砷。就合理的化學及分子生物學的認知，你認為該"砷"元素可能取代 DNA 分子中的哪個元素?  
(A) P (B) S (C) O (D) N
3. 在原核生物中，下列哪一個 DNA 聚合酶(polymerase)主要負責染色體的複製?  
(A) DNA polymerase I (B) DNA polymerase II (C) DNA polymerase III (D) DNA polymerase IV
4. 在同一條 DNA 上，當作用中的 DNA 聚合酶與作用中的 RNA 聚合酶彼此以相反的方向互相接近而碰撞，會發生甚麼結果?  
(A) DNA 聚合酶會脫離作用中的 DNA (B) RNA 聚合酶會脫離作用中的 DNA (C) 兩個聚合酶都會脫離作用中的 DNA (D) 兩個聚合酶會同時停止在 DNA 上
5. 原核生物中，下列哪一個分子負責幫助 RNA 聚合酶辨識特定的 promoter 序列，以進行特定基因的轉錄作用?  
(A) sigma factor (B) rho factor (C) beta factor (D) delta factor
6. After replication, two circular DNA molecules are interlocked as the figure showing in below. Which of following enzymes can disentangle them to two free and circular DNA molecules?  
(A) exonuclease (B) endonuclease  
(C) helicase (D) type II topoisomerase
7. Which of the following codons can be used as a stop codon in translation?  
(A) UUU (B) UGA (C) AUU (D) GUG
8. The secondary structures of the splicing complexes involving in spliceosome are strikingly similar to :



- (A) tRNA introns (B) group I introns (C) group II introns (D) group III introns
9. Which of the following technique can be used to study the DNA binding region of repressor protein?  
(A) Southern blotting (B) polymerase chain reaction (C) DNase I footprinting  
(D) Western blotting
10. Which of the following methods can separate proteins by size?  
(A) affinity column chromatography (B) ion exchange chromatography (C) gel filtration chromatography (D) isoelectric focusing

二、細胞中核酸上的"點"突變有許多不同的形式，但是為何在編碼序列中發生 frame-shift 突變，通常會使該基因失去功能? (10 分)

三、一個細胞中，若是雙股 DNA 的斷裂發生在(1)尚未進行 DNA 複製的區域，或是(2)剛完成 DNA 複製的區域時，細胞有哪些機制可以對其進行修復? (10 分)

四、請解釋為何"chi-site"附近的 DNA 序列是大腸桿菌(E. coli)的 DNA 同源重組(homologous recombination)的好發生區域(hot spots)? (10 分)

五、DNA 的複製反應對細胞的繁衍是必要的，因此，能夠篩選到帶有 DNA 複製突變的都是屬於溫度敏感突變株(temperature sensitive mutant)。而這些突變株若是在溫度上升到敏感溫度後，細胞內 DNA 複製反應馬上停止的，即屬於所謂的"quick stop mutant"，反之，若是其 DNA 複製須待一段時間後才會停止的，則屬於"slow stop mutant"。請就"slow stop mutant"舉一個例子，並說明在溫度上升後，什麼樣的突變會導致該突變株細胞內的 DNA 複製不會馬上停止，須待一段時間後才會停止的原理。(10 分)

六、請說明當大腸桿菌所生長的培養液中缺乏 glucose，但是開始出現 lactose 時，大腸桿菌內的 lac operon 如何被調控而啟動其基因的表現?(10 分)