

淡江大學 98 學年度碩士班招生考試試題

57-1

系別：化學學系(生科組)

科目：細胞分子生物學

本試題共 3 頁，2 大題

一、選擇題(請選出問題選項中最正確的答案；每題 2 分)

1. 一個粒線體(mitochondrion)的大小約為：
(A) 2 Å (B) 2 m (C) 100 nm (D) 0.1 mm (E) 20 pm
2. 下列何種胞器與蛋白質的合成、加工、與運送 無關？
(A) 高基氏體(Golgi apparatus) (B) 內質網(endoplasmic reticulum) (C) 粒線體(mitochondria) (D) 核糖體(ribosome) (E) 囊袋(vesicle)
3. 關於位於動物細胞膜的膽固醇，下列敘述何者正確？
(A) 有助於將氫原子加到不飽和磷脂上 (B) 使細胞膜耐壓性增加 (C) 使動物容易得到循環方面的疾病 (D) 增加流動性，於低溫時防止固化 (E) 可由飽和磷脂獲得氫原子
4. 下列何種胞器是植物細胞所特有的？
(A) 鞭毛(flagellum) (B) 中央液泡(central vacuole) (C) 過氧化體(peroxisome) (D) 類核區(nucleoid region) (E) 粒線體(mitochondrion)

二、簡答題(括號內數字為各小題之分數；圖、表列於試題最後。)

1. 圖一為 RNA polymerase 合成 RNA 之電子顯微鏡影像，被轉錄(transcription)的基因是兩個鄰近的 rRNA genes。回答下列問題，並解釋原因。
 - (1) RNA polymerase 移動方向為 由左到右 還是 由右到左？(4)
 - (2) 為何轉錄出來的 RNA，看起來長度較其編碼的 DNA 短？(4)
2. 右列為從 *E. coli* 分離出之一段 DNA 序列，5'-GTAGCCTACCCATAGG-3'
 - (1) 列出以該序列之互補股所轉錄之 mRNA 序列。(4)
 - (2) 列出由以上題 mRNA 序列所可能轉譯(translation)出的 peptide。(6) (請參考 遺傳密碼對照表)
 - (3) 若轉譯從 mRNA 5' 第一個 nucleotide 啟始，當 tRNA^{Ala} 離開核糖體(ribosome)時，下一個與核糖體結合的 tRNA 為何？(4)
3. 圖二為真核細胞基因表現調節的步驟，
 - (1) 請於圖上指出下列步驟發生之位置？(12)
 1. mRNA degradation control
 2. protein activity control
 3. RNA processing control
 4. RNA transport and localization control
 5. transcriptional control
 6. translational control
 - (2) 上述那些步驟在細菌裡不可能發生？(4)
4. 啤酒酵母菌 Gal4 gene activator protein 包含 DNA-binding domain 及 activation domain。前者與特定 DNA 定序結合，這些序列通常位於負責乳糖代謝的基因附近。後者會與轉錄機構結合，將轉錄機構吸引到啟動子(promoter)；轉錄機構包含 RNA polymerase 及其他相關之轉錄因子。當 Gal4 表現量正常時，乳糖代謝基因開啟並達到最佳活化狀態。但是當 Gal4 表現過量時，乳糖代謝基因反而被關閉，試解釋其原因。(6)
5. 由動物組織分離個別細胞，通常會用到 trypsin(胰蛋白酶)、collagenase(膠原蛋白酶)、及 EDTA。試述其作用為何有助於分離個別細胞？(6)
6. 圖三為同源重組之示意圖，實線為雙股 DNA，箭矢為同源重組區域。試繪出圖四中 3 種情況之重組產物。(6)

本試題雙面印製

◀ 注意背面尚有試題 ▶

淡江大學 98 學年度碩士班招生考試試題

37-2

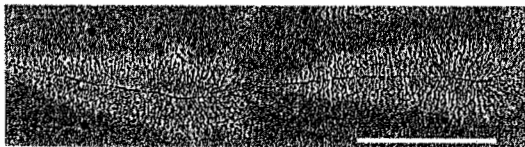
系別：化學學系(生科組)

科目：細胞分子生物學

本試題共 3 頁，2 大題

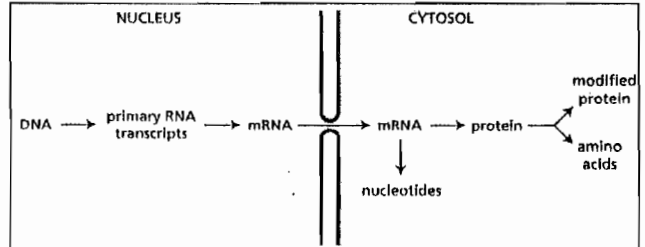
7. 假設您正在研究一種動物病毒之基因組，其為環狀、雙股 DNA。將該 DNA 分離並用一限制酵素(restriction endonuclease)切割後，在電子顯微鏡下觀察，結果如圖五所示。根據您的觀察與推論，請問該病毒 DNA 複製的起始點有一個或多個？複製之方向為單向或雙向？請簡述您的理由。(8)
8. 由 CTG/CAG 三核苷酸串聯重複多次的序列可以表現出很好的可彎曲性，若將重複 75 次 CTG/CAG 三核苷酸之序列併入一段更長的 DNA 中，並將 histone 八聚體(octamer)與該 DNA 混合，發現所形成的核小體(nucleosome)幾乎都位於 CTG/CAG 三核苷酸之區域。試解釋為何 CTG/CAG 三核苷酸序列對核小體有如此好的定位作用？(4)
9. 您用紫外線製造 *E. coli* 的突變，而您的實驗室為西向，採光很不錯，可惜您是一個夜貓子，喜歡晚上做實驗。您決定將紫外線之突變控制在 99% 致死率，不過您的指導教授在白天重複您的實驗後，發現要達到相同的致死率需要 10 倍到 100 倍的紫外線劑量。試解釋可能的原因。(4)
10. 多數 DNA 為右手螺旋。請由圖六挑出右手螺旋之 DNA。(4)
11. 圖七為單股 DNA 之一段，請指出其 5' 端及 3' 端。(4)
12. *E. coli* 基因組突變率為每一代、每 10^9 base pairs 發生一個鹼基突變。如果從 10^6 個沒有突變的 *E. coli* 細胞開始，您想觀察某固定一段長度為 1000 base pairs 之非必須(non-essential)基因的突變。請問這些 *E. coli* 生長一代之後，會出現多少突變？兩代之後呢？三代之後呢？(6)
13. 試述三種主要的主動運輸(active transport)方式。(6)

圖一

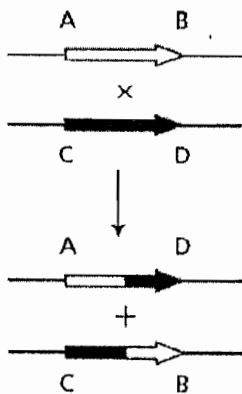


白色橫條為 1 μm 長度

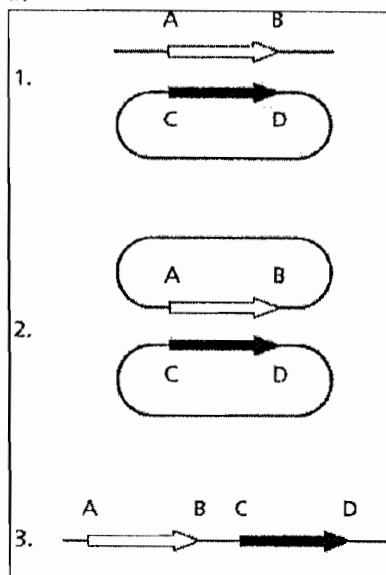
圖二



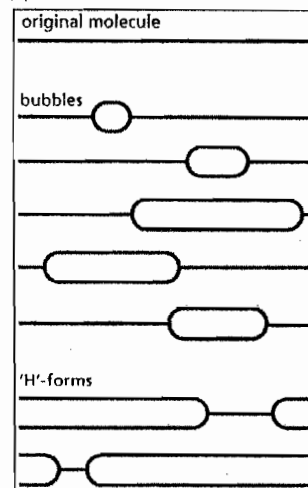
圖三



圖四



圖五

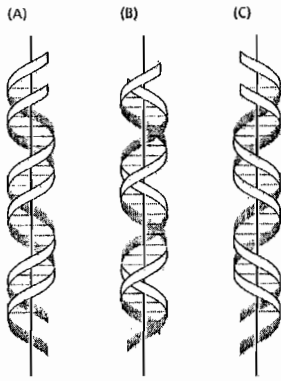


系別：化學學系(生科組)

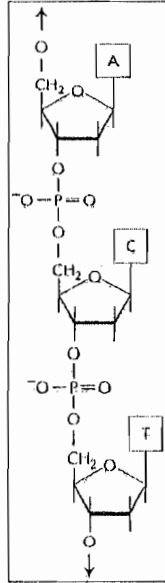
科目：細胞分子生物學

本試題共 3 頁，2 大題

圖六



圖七



遺傳密碼對照表

	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G