

(CD) 4. 基因轉殖細菌的過程中，需要哪些酵素參與？ (A)DNA 聚合酶 (B)RNA 聚合酶 (C)限制酶 (D)DNA 連接酶 (E)DNA 解旋酶。

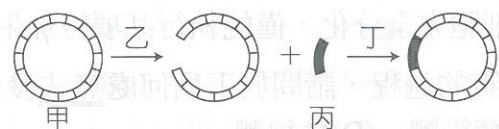
4. 解析詳見本書末。
(BC) 5. 下列哪些物質可擔任基因轉殖過程中的載體？ (A)細菌的染色體 (B)細菌的質體 (C)病毒的 DNA (D)病毒的 RNA (E)真核細胞的 tRNA。

5. 解析詳見本書末。
(CD) 6. 下列哪些生物科技的成果，現階段運用到「重組 DNA」的技術？ (A)试管婴儿 (B)複製羊桃莉 (C)利用酵母菌生產胰島素 (D)具有抗蟲基因的轉殖玉米 (E)利用放射線誘發突變的植物種子。

【103 學測】

(AE) 7. 附圖為遺傳工程實驗的部分過程示意圖，甲~丁代表各不同階段參與作用的成分。根據附圖的資料，下列敘述哪些選項正確？ (A)甲可以是細菌的質體 (B)乙是某種激素分子 (C)丙可以是植物的 RNA 分子 (D)丁為抗體分子 (E)圖中各階段的反應都可在試管內反應完成。

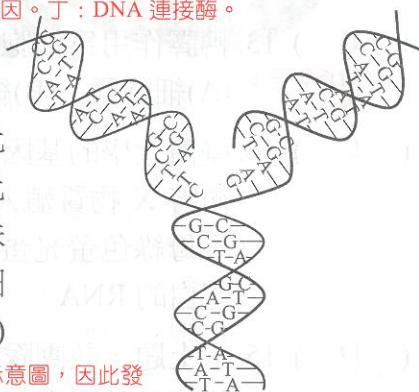
【98 指考】



7. 甲：細菌的質體 DNA。乙：限制酶。
丙：外源基因。丁：DNA 連接酶。

(DE) 8. 右圖為細胞內某項重要的合成作用，下列關於此圖的相關推論，哪些選項的敘述正確？ (A)此過程發生在減數分裂第二階段 (B)此圖為姊妹染色分體分離 (C)此合成作用僅發生於原核細胞 (D)此過程需要 DNA 聚合酶協助完成 (E)發生於細胞週期的間期。

8. 此圖為 DNA 複製的示意圖，因此發生於細胞週期的間期。



(BE) 9. 關於真核生物的基因表現過程，下列哪些選項的敘述正確？ (A)RNA 聚合酶可將 RNA 的序列轉譯成胺基酸序列 (B)64 組密碼子可決定出 20 種胺基酸 (C)反轉錄酶可將單股 RNA 合成雙股 DNA (D)呼吸作用產生的 ATP 有助於形成雙股 DNA 的氫鍵 (E)三種 RNA 均參與了轉譯作用的過程。

(C) 10. 下列有關觀察洋蔥根尖染色體實驗的敘述，有哪幾項正確？ (A)染色體為濃縮的短棍棒狀，因此使用解剖顯微鏡觀察較佳 (B)染色體非常微小，因此操作顯微鏡的過程中，需直接使用高倍率來觀察標本玻片 (C)觀察染色體正在分裂的細胞時，無法觀察到細胞核的構造 (D)視野周圍的細胞正在進行有絲分裂，中央少數的細胞在進行減數分裂 (E)觀察到深色絲狀物應為紡錘絲。

綜合題 (共 20 分)

【閱讀題】1~4 題 (每題 3 分，共 12 分)

2006 年，諾貝爾生理醫學獎頒給研究線蟲的美國科學家 A.Z. Fire 和 C.C. Mello，以表彰他們發現 RNA 干擾現象 (RNA interference, 簡稱 RNAi) 及技術。其原理是在基因表現的過程中，若

某特定基因轉錄產生特定的 mRNA 時，在細胞質中出現可與此特定 mRNA 互補的某一小段 RNA，並與之形成雙股的 RNA，就會誘發酵素分解此雙股 RNA，使得這個特定基因無法表現。根據這樣的原理，如果以人工方法在細胞質中，加入可和某特定 mRNA 互補的一小段 RNA，就能明確地抑制某特定基因的表現，這種 RNAi 技術可應用於抑制腫瘤生長和病毒複製的研究上，也可用於「關掉」或「減弱」細胞內產生特定性狀之關鍵基因的表現。例如：棉花種子雖然含有極佳的蛋白質，不過我們不把棉花種子拿來當食物，因為種子中的棉子酚具有毒性。棉花的葉、莖、種子和花等都含有棉子酚，用來保護植株免受病蟲害的侵襲。植物學家曾經利用雜交的方式，成功地培育出不具棉子酚的品種，但因其極易受到病蟲害的侵襲，故無法大量培植。最近科學家利用 RNAi 技術，「減弱」種子內特定基因的表現，使其棉子酚含量減少 98%，但其他器官的含量不受影響，故棉花植株仍具有抵抗病蟲害的能力。依據上文和習得的知識，回答下列各題： 【96 指考】

(A) 1. 下列何者能將棉花種子內合成棉子酚的遺傳訊息從細胞核帶到細胞質？ (A)mRNA (B)tRNA (C)rRNA (D)RNAi。

1. DNA 於細胞核轉錄成 mRNA，mRNA 攜帶遺傳訊息經核孔離開細胞核。

(C) 2. RNAi 的作用在何處進行？ (A)核糖體 (B)細胞核 (C)細胞質 (D)高基氏體。

2. 解析詳見本書末。
(B) 3. 有關棉花種子減少棉子酚的過程中，何者受到 RNAi 的影響最小？ (A)細胞質中的 mRNA (B)細胞核中的 DNA 序列 (C)細胞質中蛋白質的合成 (D)合成棉子酚關鍵基因的表現。

3. RNA 干擾現象是干擾細胞質中的 RNA，因此不影響 DNA 的序列。

(C) 4. 下列何者是 RNAi 技術在未來最具發展潛力的項目？ (A)用於強化乳牛的乳腺基因以增產乳汁 (B)用於引入外來的基因以增加物種多樣性 (C)用於抑制病毒基因表現以治療病毒引起的疾病 (D)用於降低種子中棉子酚的含量以增加棉花的產量。

4. RNAi 技術可應用於抑制腫瘤生長和病毒複製的研究上。

【問答題】5~6 題 (每題 4 分，共 8 分)

DNA 探針通常是指放射線標記或是特殊螢光物質標記的一段單股 DNA 片段，主要是用來做選擇性分子雜交試驗，以探查、取得、鑑定核酸的相應序列。DNA 探針的序列被設計成和要搜尋的目標 DNA 序列呈互補關係，如此便可以利用 DNA 探針和目標 DNA 分子雙股互補會進行雜合 (hybridization) 的特性，讓 DNA 探針與目標 DNA 互相結合。DNA 探針可以利用基因選殖的方式產生，或是直接以化學合成已知序列的核酸序列片段。請回答下列各題：

5. 欲偵測某單股 DNA 序列中是否含有 ATCGGCTAGTC 序列，請設計一段 DNA 探針序列 (序列需百分之百完全雜合)。

答：TAGCCGATCAG

5. DNA 探針的序列被設計成和要搜尋的目標 DNA 序列呈互補關係。

6. 當 DNA 探針與目標 DNA 雜合完成時，會產生多少個氫鍵？

答：28 個。

6. A 與 T 之間有 2 個氫鍵，C 與 G 之間有 3 個氫鍵。