

國立嘉義大學104學年度

生化科技學系碩士班招生考試試題

科目：分子生物學

- 1.(a) 根據 Watson-Crick 的 DNA 雙股螺旋模型，一條 200 鹼基對的直線雙股 DNA 大約有多長？
- (b) 假使此 DNA 中含 35%的胸腺嘧啶(Thymine)，此 DNA 總共有多少個氫鍵？
- (c) 若將此 DNA 溶於水，然後以分光光度計測量 260 nm 之吸光值，測得的值是 0.1，此 DNA 的濃度大約多少？
- (d) 若於 (c) 中之 DNA 溶液加入 NaOH，DNA 的結構會發生何種變化？
- (e) 若是 RNA 中加入 NaOH，RNA 的結構又會發生何種變化？
- (f) 在(e)中，RNA 分子發生的變化主要原因是？
- (每小題 2 分，共 12 分)

2.在核酸的研究中，”雜交”是一種常用的技術，

- (a) 請概略說明其原理。(3 分)
- (b) 請舉出一個以核酸雜交為基礎的研究方法的名稱。(2 分)

3.(a) 人類的基因體計畫主要在作什麼?(2 分)

- (b) 人類一套染色體的 DNA 總共約有多少鹼基對?(2 分)
- (c) 最近有一種 DNA 定序的方法，稱為”next-generation sequencing”(下一代定序)，簡略說明他的用途及原理。(4 分)

4.(a) 大腸菌的 RNA 聚合酶含有哪些次單元體 (subunits)

- (b) 在轉錄起始時，靠哪個次單元體來辨識及鍵結基因啟動子(promoter)
- (c) 在轉錄延伸期間又靠哪些次單元體來結合 DNA?
- (d) 大腸菌的基因轉錄終結有兩種機制，叫做什麼？

(每小題 2 分，共 8 分)

5.(a) 真核生物的基因轉錄是在細胞核中進行的，轉錄中(或後)的訊息 RNA 需經三個”加工”程序方會被送至細胞質作轉譯，請簡述此三個程序。(6 分)

(b) 請各寫出一類由真核 RNA 聚合酶 I 及 III 所轉錄的基因?(2 分)

6.(a) 請畫出細菌的乳糖操作組(lactose operon)的結構(提示:需標示重要基因或調控序列的相對位置) (3 分)

(b) 在無葡萄糖、但有乳糖之情況下，此操作組會被如何調控?(2 分)

(c) 請簡述 miRNA 的來源及其對基因表現的調控。(4 分)

7.配合題，請下列對於 DNA 複製敘述，將最適合的配對填入空格中。(無重複配對且為單一選項)(每一配對為 1.5 分，共 30 分)

7-1 原核與真核在新合成的 DNA 分子，包含一股原始的 DNA 和一股新合成的 DNA，這種情形稱為_____。

7-2 DNA 複製單元稱為_____，即從複製起始點開始到由這個起點起始的複製又完成的片段。

7-3 在複製時，雙股 DNA 會在特定的點解開，此點稱為複製起點 (Origin)，試問該序列為_____，所以容易打開。

7-4 原核生物複製起點為_____，真核生物為_____，之不同複製起點數目特性。

7-5 DNA 複製都是由_____的方向合成的，所以隨著構造的打開，有一新股的合成是連續的，稱為_____；而另一新股的合成必須是不連續的，稱為_____。

7-6 DNA 複製時在 lagging strand 上新合成的小 DNA 片段稱為_____ (以第一個研究的科學家命名)。

7-7 原核生物主要負責新合成股之聚合反應的酵素為_____，此酵素與真核生物的_____酵素功能相似，均為主要的聚合酶。

7-8 原核生物的_____酵素，具有 5'→3'核酸外切酶活性，在修復(repair)時負責清除短長度的核苷酸，另外也能移除引子。

7-9 DNA polymerase I 去除 N 端的 5'→3'核酸外切酶活性，則為分子生物實驗中常用的酵素，此稱為_____。

7-10 生物體中 DNA 複製均需要引子 (Primer)，使聚合酶能夠催化成長中的 DNA 鏈的生合成，試問引子是屬於_____分子。

7-11 Polymerase Chain Reaction (聚合酶連鎖反應)所使用的一對引子(Primer)是屬於_____分子。

7-12 真核生物粒線體 (Mitochondria)中的 DNA 複製是使用_____來聚合 DNA 分子。

7-13 真核生物的 DNA 複製終止後，常會造成染色體的末端缺失，因此每複製一次就會讓染色體變短一點，此問題可透過_____酵素來解決。

7-14 真核細胞的 DNA 複製是在細胞週期 (cell cycle)中的_____階段進行。

7-15 細胞週期 (cell cycle)中的_____階段，細胞已具有兩倍的遺傳物質，並為有絲分裂期做準備。

7-16 DNA 複製的作用酵素是具有_____的功能，使得複製後的序列具有高保真度低錯誤率。

polymerase I (25) DNA polymerase II (26) DNA polymerase III (27) DNA polymerase α (28) DNA polymerase β (29) DNA polymerase γ (30) DNA polymerase δ (31) DNA polymerase ϵ (32) 5'→3' (33) 3'→5'

8. 某一基因 X其 DNA 大小為 10 kb (kilobase)，經過轉錄為 RNA 後只有 1200 個核苷酸 (nucleotides)，且該基因最後轉譯表達的蛋白卻只有 100 個胺基酸分子組成，經分子量的分析發現，具功能之成熟蛋白分子，其分子量為 6.6 kD (kilodalton)。

註：胺基酸平均分子量為 110 Da (dalton)

試問

8-1 為何 DNA 經轉錄為 RNA 後，其大小卻只有 1200 核苷酸 (nucleotides)? (5 分)

8-2 為何 1200 個核苷酸所組成的 RNA，最後表達的蛋白卻只有 100 個胺基酸分子? (5 分)

8-3 為何具功能之成熟蛋白分子，其分子量減少至 6.6kD (kilodalton)? (5 分)

8-4 試寫出四種轉譯後修飾。(5 分)

(1) G1 期 (2) S 期 (3) G2 期 (4) M 期 (5) Telomerase (6) DNA (Deoxyribonucleic acid) (7) RNA (ribonucleic acid) (8) Klenow fragment (9) Semiconservative replication (半保留複製) (10) Conservative replication (全保留複製) (11) Origin (複製起點) (12) Replicon (13) Nucleosomes (14) Spliceosome (15) Ribosome (16) G-C rich (17) A-T rich (18) Proofreading (19) Leading strand (領導股) (20) Lagging strand (延遲股) (21) Single origin (22) Multiple origins (23) Okazaki fragment (Okazaki 片段) (24) DNA