

國立成功大學

111學年度碩士班招生考試試題

編 號： 270

系 所： 藥理學研究所

科 目： 分子生物學

日 期： 0220

節 次： 第 3 節

備 註： 不可使用計算機

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

I. 選擇題 (2% each)

- 在正常的狀況下，細胞使用下列那一種酶改變超螺旋去氧核糖核酸結構 (supercoiling DNA) ?
(A) DNA helicase ; (B) DNA ligase ; (C) DNA polymerase ; (D) DNA topoisomerase 。
- 有一 DNA 序列為 5'-AATTGAATCCGAATCCTT-3'，下列何者為其互補序列 (complementary strand) ?
(A) 5'-AATTGAATCCGAATCCTT-3' ; (B) 5'-AAGGATTCGGATTCAATT-3' ;
(C) 3'-AATTGAATCCGAATCCTT-5' ; (D) 5'-TTAACTTAGGCTTAGGAA-3' 。
- 在 A、B 兩種細菌雙股 DNA 中，我們測得其胸腺嘧啶 (thymidine) 的成分分別占了 31% 與 16%，下列敘述何者錯誤？
(A) A 細菌的腺嘌呤 (adenosine) 約占其 DNA 組成的 31% ;
(B) A 細菌的胞嘧啶 (cytosine) 約占其 DNA 組成的 19% ;
(C) B 細菌的胞嘧啶 (cytosine) 約占其 DNA 組成的 34% ;
(D) 推測 A 細菌比 B 細菌更有可能是在高溫溫泉地生存。
- 假設胺基酸之平均分子量為 110，若發現一蛋白質之分子量為 66000，則其最合理的基因長度為多少核苷酸？
(A) 200 base pairs ; (B) 600 base pairs ; (C) 1800 base pairs ; (D) 5400 base pairs 。
- 分光光度計 (spectrophotometer) 可以分析核酸 (nucleic acids) 的濃度，主要是測量下列那一紫外光波長的吸光度？
(A) 220 nm ; (B) 240 nm ; (C) 260 nm ; (D) 280 nm 。
- T_m 值是描述雙股 DNA 有一半的鏈結被打開而成單股時的溫度。下列敘述，何者錯誤？
(A) T_m 值和 DNA 中的 AT 含量有關 ; (B) T_m 值和溶液中離子的濃度有關 ;
(C) T_m 值和溶液中的 pH 值無關 ; (D) T_m 值和 DNA 的長度有關。
- 根據華生與克里克 (Watson-Crick) DNA 結構模型，下列何者的描述正確？
(A) 磷酸基團 (phosphate groups) 位於雙股螺旋的內部 ;
(B) DNA 雙股螺旋中兩股平行 (parallel) 且方向 (5'→3') 相同 ;
(C) DNA 雙股螺旋中兩股間的距離足夠容納兩個嘌呤 (purines) 或兩個嘧啶 (pyrimidines) ;
(D) 同股內相鄰兩個核苷酸鹼基的距離為 3.4 Å 。

8. 臨床上 AZT (3'-azido-2',3'-dideoxythymidine) 被用為治療 HIV-1 病毒的感染，下列何者為 AZT 的主要作用機制？
- (A) reverse transcriptase 的不可逆抑制劑；
 - (B) DNA polymerase α 的競爭性抑制劑；
 - (C) 做為 reverse transcriptase 催化 DNA 合成反應中的鏈終結者 (chain terminator)；
 - (D) RNase A 活性的抑制劑。
9. 關於 mRNA 穩定性的描述，下列何者正確？
- (A) mRNA 降解的程序主要是從 5'到 3'的方向；
 - (B) 一般而言，細菌 mRNA 的半衰期較真核細胞 mRNA 長；
 - (C) 一般而言，mRNA 降解的速率最少 10 倍於其合成的速率；
 - (D) 在真核細胞中，mRNA 的 5'cap 和 3'poly(A) tail 可增加其穩定性。
10. 下列何者的敘述錯誤？
- (A) DNA 較 RNA 穩定；
 - (B) 合成一個磷酸二酯鍵 (phosphodiester bond) 需消耗 2 個磷酸高能鍵；
 - (C) 真核生物之 mRNA 因經 processing 作用，故一般言，其半衰期 (half life) 較原核生物之 mRNA 為短；
 - (D) 真核生物的 mRNA 在細胞核內合成，經 processing 後，送至細胞質合成蛋白質。
11. 進行蛋白質合成過程中，下列何種 RNA 會攜帶胺基酸？
- (A) mRNA； (B) rRNA； (C) tRNA； (D) siRNA。
12. 除了鹼基之外，關於 DNA 和 RNA 主要差異的敘述，下列何者正確？
- (A) DNA 含五碳糖，RNA 含六碳糖； (B) DNA 含六碳糖，RNA 含五碳糖；
 - (C) DNA 之 2'碳接 H 而 RNA 之 2'碳接 OH； (D) DNA 之 2'碳接 OH 而 RNA 之 2'碳接 H。
13. 下列有關微型核糖核酸 (micro RNA) 敘述，何者正確？
- (A) 經修飾後的最終產物大約有 200~300 個核苷酸 (nucleotides)；
 - (B) 會轉譯出一個 5 kDa 的蛋白質；
 - (C) 可結合特定蛋白質而分解其蛋白質；
 - (D) 可由 RNA polymerase II 轉錄製造。
14. 下列何者是真核細胞組蛋白去乙酰酶 (histone deacetylase) 的主要功能？
- (A) 調節基因的轉錄； (B) 增加組蛋白的濃度；
 - (C) 減少 mRNA 轉譯的作用； (D) 增加真核起始因子 2(eIF2)蛋白質的穩定性。

15. 下列富含那些胺基酸之蛋白質較易於與 DNA 結合？
(A) Lys、Arg； (B) Glu、Asp； (C) Gly、Val； (D) Ser、Thr。
16. 為了確保在細胞分裂時兩個姐妹染色體能分別到達不同的子細胞，在染色體上有一構造與紡錘絲相連，此特殊構造稱為什麼？
(A) centrosome； (B) centromere； (C) telomere； (D) spindosome。
17. 下列那一種真核細胞調控蛋白質 (eukaryotic regulatory proteins) 會與增強子 (enhancer) 結合，以促進基因轉錄？
(A) 轉錄活化子 (transcription activators)；
(B) 輔活化子 (coactivators)；
(C) TATA-結合蛋白 (TATA-binding proteins; TBP)；
(D) 基準轉錄因子 (basal transcription factors)。
18. 有關原核生物 operon 的描述，何者正確？
(A) repressor 常與 promoter 結合，以利 repressor 調控 promoter 活性；
(B) operator 不會被轉譯成蛋白質；
(C) operator 與 repressor 結合後可促進 promoter 活性；
(D) 以 lactose operon 為例，負責 repressor 轉錄的 promoter 一旦被活化，整個 lactose operon 即完整被轉錄表現。
19. 某雙股 DNA 之密碼股 (coding strand) 序列為 5'-CTATAGCGTTT-3'，試問所轉錄的 RNA 序列為何？
(A) 5'-TTTGC GAUAUC-3'； (B) 5'-AAACGCUAUAG-3'；
(C) 5'-AAACGCTATAG-3'； (D) 5'-CUAUAGCGUUU-3'。
20. 遺傳密碼 (codon) 與反密碼 (anticodon) 的相互作用是經由那一種化學鍵相結合？
(A) 氫鍵 (hydrogen bond)； (B) 離子鍵 (ionic bond)；
(C) 肽鍵 (peptide bond)； (D) 縮醛鍵 (acetal bond)。
21. 下列何者是編碼子 (codon) 與反編碼子 (anticodon) 配對時，擺動假說 (wobble hypothesis) 的最佳詮釋？
(A) 指每一 tRNA 都只能辨認一個特定的編碼子；
(B) 指某些 tRNA 能辨認不同胺基酸的各種編碼子；
(C) 指反編碼子上的第一個鹼基具有較彈性的配對能力；
(D) 指反編碼子上的第三個鹼基只能作 Watson-Crick 式的配對。

22. 下列何者參與原核生物 protein 合成的 initiation 步驟？
(A) oriC； (B) promoter； (C) Shine-Dalgarno(SD) sequence； (D) enhancer。
23. 下列那一種抗生素 (antibiotic) 不是細菌蛋白質的合成抑制劑？
(A) 四環素 (tetracycline)； (B) 鏈黴素 (streptomycin)；
(C) 氯黴素 (chloramphenicol)； (D) 氨苄青黴素 (ampicillin)。
24. 蛋白質經過下列何種修飾後才會進入溶酶體 (lysosome)？
(A) 半乳糖 (galactose)； (B) N-乙醯葡萄糖胺 (N-acetylglucosamine)；
(C) 甘露糖 6-磷酸 (mannose 6-phosphate)； (D) 唾液酸 (sialic acid)。
25. 下列關於真核細胞蛋白質合成之敘述，何者正確？
(A) 所有蛋白質的 N 端起始胺基酸必為甲硫胺酸 (methionine)；
(B) 所有蛋白質的 N 端起始胺基酸必為色胺酸 (tryptophan)；
(C) 所有蛋白質的 N 端起始胺基酸必為半胱胺酸 (cysteine)；
(D) 所有蛋白質的 N 端起始胺基酸必為組胺酸 (histidine)。
26. 含有下列何種胺基酸序列的蛋白質，最有可能在轉譯後送入細胞核內？
(A) met-ser-ser-ala-gly-trp-val-lys-asp-val-ile-leu-leu-tyr-tyr-cys；
(B) met-thr-ile-ala-leu-ile-leu-leu-pro-leu-leu-phe-met-ser-ala-ala；
(C) met-ile-leu-lys-lys-arg-arg-met-lys-arg-arg-tyr-ser-asp-gly-ile；
(D) met-lys-ala-ser-asp-ser-ser-gly-arg-trp-tyr-met-his-trp-arg-ile。
27. 有關真核細胞的蛋白質分解，下列敘述何者錯誤？
(A) 均不須 ATP 之參與；
(B) Trypsin 可水解 lysine 後之肽鏈；
(C) 泛素化 (Ubiquitination) 參與蛋白質分解機制；
(D) Lysosome 具 proteases 可以分解胞內蛋白質。
28. 下列那一種分析方法可用於研究蛋白質的交互作用？
(A) DNA microarray analysis； (B) Northern blotting；
(C) Southern blotting； (D) Yeast two-hybrid analysis
29. 下列 DNA 序列中，何者最可能是 Type II 限制酶 (restriction enzyme) 辨識的序列？
(A) GAAG； (B) GAG； (C) GTAATG； (D) GTCGAC。

30. 反轉錄酶 (reverse transcriptase) 是一種：
- (A) 拓模異構酶 (topoisomerase) ；
 - (B) RNA 連接酶 (RNA ligase) ；
 - (C) RNA 依賴性的 DNA 聚合酶 (RNA-dependent DNA polymerase) ；
 - (D) DNA 依賴性的 RNA 聚合酶 (DNA-dependent RNA polymerase) 。
31. Lambda 噬菌體 DNA 是藉由何種作用嵌入大腸桿菌的基因體 DNA 中？
- (A) 轉位作用 (transposition) ；
 - (B) 同源重組 (homologous recombination) ；
 - (C) 特定點重組 (site-specific recombination) ；
 - (D) 非同源性末端接合 (non-homologous end joining, NHEJ) 。
32. 建立基因剔除鼠 (knockout mouse) 的過程中，一般是取出實驗動物的何種細胞進行基因剔除？
- (A) 卵細胞； (B) 精細胞； (C) 受精卵； (D) 胚胎幹細胞。
33. 在試管中進行基因重組 (DNA recombination) 時常會用到限制酶 (restriction endonuclease) 來切割 DNA，請問此限制酶必須具備下列何種條件？
- (A) 能在特定位置切割 DNA 以及能將 DNA 片段結合起來；
 - (B) 僅需能辨識特定 DNA 序列；
 - (C) 能辨識特定 DNA 序列以及能在特定位置切割 DNA；
 - (D) 需同時能辨識特定 DNA 序列、能在特定位置切割 DNA、能複製 DNA、以及能將 DNA 片段結合起來。
34. 利用 Sanger method 定序 DNA 使用的試劑 dideoxy analog 具有下列那一種功能？
- (A) 可中止 DNA 合成； (B) 水解斷裂 DNA 之磷酸鍵；
 - (C) 是合成引子 (primer) 的成分； (D) 合成沒有 5'端磷酸根之 DNA。
35. 在細菌進行基因重組技術時，所使用的 cloning vector 不需具有下列何者特性？
- (A) replication origin； (B) selectable marker； (C) cloning sites； (D) enhancer element。
36. 下列何種技術通常不被用來偵測蛋白質？
- (A) SDS-PAGE； (B) RT-PCR； (C) ELISA； (D) confocal microscopy。
37. 限制酶 (restriction enzyme) 是一種：
- (A) DNA 聚合酶 (DNA polymerase) ； (B) RNA 聚合酶 (RNA polymerase) ；
 - (C) 核酸內切酶 (endonuclease) ； (D) 核酸外切酶 (exonuclease) 。

編號：270

國立成功大學 111 學年度碩士班招生考試試題

系 所：藥理學研究所

考試科目：分子生物學

考試日期：0220，節次：3

第6頁，共6頁

38. 下列那一項對 cDNA 微陣陣 (microarray) 的敘述錯誤？
- (A) 可以同時分析細胞內數千基因的相對表現量；
 - (B) 可利用 PCR 技術合成 DNA，固定在玻片上；
 - (C) 可以利用 photolithography 技術合成基因晶片；
 - (D) 也可以偵測蛋白質表現程度。
39. 洋菜膠電泳 (agarose gel electrophoresis) 最常用於分析下列何種物質？
- (A) 醣類； (B) 脂質； (C) 核酸； (D) 蛋白質。
40. 下列何者是 RNA 干擾技術可以抑制特定基因表現的原因？
- (A) 促進特定基因所表現蛋白質的分解； (B) 抑制 RNA 的轉錄速度；
 - (C) 抑制蛋白質的功能； (D) 造成特定 RNA 分解。

II. 簡答題 (10 % each)

1. 試說明目前兩種常用 COVID-19 疫苗: AstraZeneca 與 BNT 的作用原理？
2. 檢測 COVID-19 病毒量須從事 quantitative polymerase chain reaction (qPCR) 或是 real-time PCR 實驗。試說明 qPCR 的原理? 以及何謂 Ct 值?