

國立新竹教育大學 101 學年度碩、博士班招生考試試題

所別：應用科學系碩士班(生命科學組)

科目：生物化學(本科總分：200 分)

※ 請橫書作答

一、選擇題 (每小題 2 分，計 200 分，)

1. 下列哪一類生物大分子因身兼催化與編碼的功能，而被推測為較原始的生命分子？
(A) protein (B) DNA (C) RNA (D) polysaccharide
2. 下列哪一種真核細胞的胞器，其來源可能來自內共生的原核細胞？
(A) chloroplast (B) nucleus (C) endoplasmic reticulum (D) lysosome
3. 下列何者棲息於類似地球早期的極端環境？
(A) 古細菌 (B) 真細菌 (C) 原生生物 (D) 藻類
4. $\Delta G > 0$ 的反應具備下列何種性質？
(A) 自發性反應 (B) 吸熱反應 (C) 放熱反應 (D) 達到平衡
5. 當弱酸處於低於其 pK_a 之 pH 值的溶液中時，會處於下列何種狀態？
(A) 質子化 (B) 去質子化 (C) 帶正電荷 (D) 帶負電荷
6. 下列何種胺基酸沒有對掌中心？
(A) serine (B) threonine (C) isoleucine (D) glycine
7. 下列何種胺基酸不屬於芳香族胺基酸？
(A) histidine (B) phenylalanine (C) tyrosine (D) tryptophan
8. 已知酪胺酸之羧基的 $pK_a=2.2$ ，側鏈的 $pK_a=10$ ，而胺基的 $pK_a=9.1$ ，則其等電點的 pH 值是多少？
(A) 5.65 (B) 6.1 (C) 7.1 (D) 9.6
9. 下列何種胜肽擁有促進乳汁分泌的功能？
(A) vasopressin (B) oxytocin (C) endorphin (D) enkaphalin
10. 雙硫鍵形成自下列何種胺基酸？
(A) valine (B) leucine (C) tryptophan (D) cysteine
11. 胜肽中的下列何種鍵結無法自由轉動？
(A) 胜肽鍵 (B) α 碳與胺基間的鍵結 (C) α 碳與羧基碳間的鍵結 (D) α 碳與側鏈間的鍵結

12. 下列哪一種蛋白質結構並非所有的蛋白質都具備？
 (A) 一級結構 (B) 二級結構 (C) 三級結構 (D) 四級結構
13. 纖維狀蛋白質的哪兩級蛋白質結構很類似？
 (A) 一級與二級結構 (B) 一級與三級結構 (C) 二級與三級結構 (D) 一級與四級結構
14. 下列何種試劑會使雙硫鍵因還原反應而被打斷？
 (A) 尿素 (B) 十二烷基硫酸鈉 (C) β -巰基乙醇 (D) 硫酸銨
15. 人類血紅素用血基質裡的何種離子與氧氣結合？
 (A) 鐵離子 (B) 亞鐵離子 (C) 銅離子 (D) 亞銅離子
16. 關於成人與胎兒的血紅素，下列何者為偽？
 (A) 成人血紅素的組成是 $\alpha_2\beta_2$ ，胎兒血紅素的組成是 $\alpha_2\gamma_2$ (B) β 鏈的第 143 個胺基酸是組胺酸殘基， γ 鏈的相同位置則為絲胺酸殘基 (C) 胎兒血紅素對 BPG 的親和性較大 (D) 胎兒血紅素對氧氣的親和性較大
17. 下列四種胺基酸中的哪一種會在陽離子交換樹脂管柱上最早被律氯化鈉梯度沖提出來？
 (A) 天門冬胺酸 (B) 天門冬醯胺 (C) 絲胺酸 (D) 精胺酸
18. 下列何種管柱層析法未運用欲分離及沖提溶液與固定相的競爭式結合？
 (A) 高效能液相層析法 (B) 離子交換樹脂管柱層析法 (C) 親和性管柱層析法 (D) 膠體過濾管柱層析法
19. 下列何種試劑能切斷位於芳香族胺基酸之羧基端的肽鍵？
 (A) 胰蛋白酶 (B) 胰凝乳蛋白酶 (C) CNBr (D) Edman 試劑
20. 放射性同位素磷-32 的蛻變反應屬於哪一種級數的反應？
 (A) 零級反應 (B) 一級反應 (C) 二級反應 (D) 三級反應
21. 較諸鎖與鑰匙模式，誘導嵌合模式的優點何在？
 (A) 降低酵素-受質複合體在能量圖上的位置 (B) 降低酵素-過渡狀態複合體在能量圖上的位置 (C) 降低酵素+產物複合體在能量圖上的位置 (D) 說明蛋白質構形的可變性
22. 概述酵素的催化反應為 $E + S \leftrightarrow ES \rightarrow E + P$ 。而 $[E]_T$ 代表所加入酵素的總量，則穩定狀態以下列何種前提發生？
 (A) $[E] = [ES]$ (B) $[E]_T = [ES]$ (C) $[E]_T = [E]$ (D) $\Delta[ES]/\Delta t = -\Delta[ES]/\Delta t$
23. 在 Michaelis-Menten 常數 (K_M) 和酵素與受質的關係中，下列何者為真？

- (A) 其值越大則親和性越強 (B) 其值越大則親和性越弱 (C) 其值越大則專一性越強 (D) 其值越大則專一性越弱
24. 在酵素動力學的 Lineweaver-Burk 雙倒數圖中，所得之直線的斜率為何？
(A) $-1/K_M$ (B) $1/V_{MAX}$ (C) K_M/V_{MAX} (D) V_{MAX}/K_M
25. 過渡狀態類似物在作為下列何種作用劑時效果最好？
(A) competitive inhibitor (B) noncompetitive inhibitor (C) uncompetitive inhibitor (D) activator
26. 造成異位行為 (allosteric behavior) 的下列哪一級蛋白質結構的多重型式？
(A) 一級結構 (B) 二級結構 (C) 三級結構 (D) 四級結構
27. 在胰凝乳蛋白酶的催化過程中，負責執行親核性攻擊的絲胺酸靠下列何種胺基酸殘基直接極化？
(A) 組胺酸 (B) 絲胺酸 (C) 半胱胺酸 (D) 天門冬胺酸
28. 金屬離子可以下列何種角色參與催化反應？
(A) 通用性酸 (B) 通用性鹼 (C) 路易氏酸 (D) 路易氏鹼
29. 磷醯甘油的分類根據的是其中的哪一部份？
(A) 甘油 (B) 第一個碳上的脂肪酸 (C) 第二個碳上的脂肪酸 (D) 與磷酸酯化的第二個醇類
30. 關於鈉鉀幫浦，下列何者為偽？
(A) 每一回合將三個鈉離子運出細胞，將兩個鉀離子運入細胞 (B) 某個天門冬胺酸的磷酸化與否會造成構形的改變 (C) 屬於初級主動運輸 (D) 屬於次級主動運輸
31. 下列何種脂溶性維生素的缺乏會導致凝血的缺陷？
(A) A (B) D (C) E (D) K
32. 下列何種不飽和脂肪酸或其產物可能會導致氣喘？
(A) arachidonic acid (B) prostaglandins (C) leukotrienes (D) thromboxanes
33. 下列何者並非合成代謝的性質？
(A) 需要能量 (B) 還原的 (C) 失去質子 (D) 從小分子成為大分子
34. 生化分子的氧化還原反應每次涉及幾個質子的得失？
(A) 一個 (B) 兩個 (C) 三個 (D) 四個
35. 關於 ATP 的水解，下列何者為偽？
(A) 其產物的共振組態多於反應物的 (B) 亂度下降 (C) 會釋出能量 (D)

所釋出的能量可用來推動吸能反應

36. 下列何種寡糖沒有還原端？
(A) lactose (B) maltose (C) sucrose (D) cellobiose
37. 澱粉的去分支酶能打斷下列何種糖苷鍵？
(A) $\alpha 1 \rightarrow 4$ (B) $\alpha 1 \rightarrow 6$ (C) $\beta 1 \rightarrow 4$ (D) $\beta 1 \rightarrow 6$
38. 細菌的細胞壁屬於下列哪一種分子？
(A) glycoproteins (B) proteoglycans (C) peptidoglycans (D) glycosaminoglycans
39. 決定 ABO 血型的是紅血球表面的何種物質？
(A) proteins (B) lipids (C) oligosaccharides (D) nucleic acids
40. 醱解作用中所產生的丙酮酸，之所以需要在無氧呼吸中被發酵還原成譬如乳酸，是為了補充下列哪一種狀態下的輔酶？
(A) NADH (B) NAD^+ (C) FADH_2 (D) FAD
41. 氧化反應發生於在醱解作用的下列哪一個步驟中？
(A) 葡萄糖 \rightarrow 葡萄糖-6-磷酸 (B) 果糖-6-磷酸 \rightarrow 果糖-1,6-二磷酸 (C) 甘油醛-3-磷酸 \rightarrow 1,3 二磷酸甘油酸 (D) 磷酸烯醇丙酮酸 \rightarrow 丙酮酸
42. 丙酮酸激酶可催化下列何種反應？
(A) 磷酸烯醇丙酮酸 \rightarrow 丙酮酸 (B) 丙酮酸 \rightarrow 乙醛 (C) 丙酮酸 \rightarrow 草醯乙酸 (D) 丙酮酸 \rightarrow 乙醯輔酶 A
43. 丙酮酸羧化酶所需的輔酶衍生自下列何種維生素？
(A) B_1 (B) B_2 (C) B_6 (D) 生物素
44. 下列何者是葡萄糖新生作用之果糖-1,6-雙磷酸酶的異位抑制劑？
(A) 葡萄糖-6-磷酸 (B) 果糖-6-磷酸 (C) 果糖-1,6-雙磷酸 (D) 果糖-2,6-雙磷酸
45. 葡萄糖新生作用是以非糖物質生成糖，所以下列何種物質不會是其起始受質？
(A) 甘油醛-3-磷酸 (B) 丙酮酸 (C) 乳酸 (D) 丙胺酸
46. 戊糖磷酸路徑可生成下列何種還原態的輔酶？
(A) NADH (B) NADPH (C) FMNH_2 (D) FADH_2
47. 下列檸檬酸循環的步驟中，何者會生成 GTP？
(A) 異檸檬酸 \rightarrow α -酮基戊二酸 (B) α -酮基戊二酸 \rightarrow 琥珀醯輔酶 A (C) 琥珀醯輔酶 A \rightarrow 琥珀酸 (D) 琥珀酸 \rightarrow 延胡索酸

48. 丙酮酸去氫酶不會受到下列何者的抑制？
(A) 去磷酸化 (B) NADH (C) ATP (D) 乙醯輔酶 A
49. 乙醛酸循環可自下列何種物質裂解出乙醛酸，再與乙醯輔酶 A 合成蘋果酸？
(A) 檸檬酸 (B) 異檸檬酸 (C) α -酮基戊二酸 (D) 琥珀酸
50. 在粒腺體的電子傳遞鏈中共有四個複合體，其中哪一個和輔酶 Q 的循環並無直接的聯繫？
(A) 複合體 I (B) 複合體 II (C) 複合體 III (D) 複合體 IV
51. 下列何者為電子傳遞鏈之氧化磷酸化的偶合因子？
(A) ATP 合成酶 (B) NADH-CoQ 氧化還原酶 (C) CoQH_2 -細胞色素氧化還原酶 (D) 細胞色素 c 氧化酶
52. 在破壞粒腺體之 ATP 合成的作用劑中，下列何者是其共軛鹼會直接與氫離子作用的解偶合劑？
(A) 魚藤酮 (B) 顯胺黴素 (C) 2,4-二硝基酚 (D) 抗黴素 A
53. 關於酮體，下列何者為偽？
(A) 產生於乙醯輔酶 A 過量之時 (B) 產生於草醯乙酸不足之時 (C) 是肝臟的主要能量來源 (D) 常為糖尿病患者所產生
54. 關於醯基載體蛋白質 (ACP)，下列何者為偽？
(A) 為脂肪酸分解酶的一部份 (B) 醯基以硫酯的方式與蛋白質鍵結 (C) 帶有類似輔酶 A 的基團 (D) 該基團鍵結於絲胺酸的側鏈上
55. 當細胞內膽固醇過剩時，下列何者不會受到抑制？
(A) 羥基甲基戊二醯輔酶 A 還原酶 (B) 醯基-輔酶 A 膽固醇醯基轉移酶 (C) 膽固醇的合成 (D) LDL 受體的合成
56. 在葉綠體之光系統 II 中的釋氧複合體中，以含下列哪一種金屬元素的蛋白質傳遞電子？
(A) 鎂 (B) 錳 (C) 鈣 (D) 鉀
57. 熱帶的 C_4 植物，以下列何種物質在葉鞘中將二氧化碳固定成四碳的化合物？
(A) 磷酸烯醇丙酮酸 (B) 草醯乙酸 (C) 蘋果酸 (D) 丙酮酸
58. 在下列哪一項胺基酸的合成過程中會產生 $\text{N}^5, \text{N}^{10}$ -亞甲基四氫葉酸？
(A) 麩胺酸 \rightarrow 麩胺醯胺 (B) 絲胺酸 \rightarrow 甘胺酸 (C) 絲胺酸 \rightarrow 半胱胺酸 (D) 丙酮酸 \rightarrow 丙胺酸

59. 痛風是下列哪一樣人類之含氮廢物生產過剩的後果？
(A) 乙醛酸 (B) 尿囊素 (C) 尿素 (D) 尿酸
60. 下列何種次級傳訊者會藉由使調節次單位脫離催化次單位來活化蛋白質激酶的催化次單位？
(A) 鈣離子 (B) DAG (C) IP₃ (D) cAMP
61. Avery 於 1944 年，將 *Streptococcus pneumoniae* Type S 之 DNA 與 Type R 菌株混合，經培養後出現 Type S 菌株，該現象係因下列何種作用所致？
(A) transformation (B) transposition (C) conjugation (D) transduction
62. 以一段雙股 DNA 為模板，其中(+)DNA 序列為 ATTGGCGTTCGT，若經由 RNA polymerase 合成後所得之 RNA 序列為何？
(A) UAACCGCAAGCA (B) ACGAACGCCAAU (C) AUUGGCGUUCGU
(D) UGCUUGC GGUUA
63. 一段長 500 bp 之雙股 DNA 含有多少個磷原子？
(A) 500 (B) 1000 (C) 15000 (D) 3000
64. 一段長 0.102 μm 長之 B form DNA，若該段 DNA 屬一蛋白質完整編譯區 (coding region)，則該 DNA 編譯出之蛋白質分子量最接近下列數值 (dalton)？(胺基酸平均分子量以 120 計算)
(A) 12,000 (B) 24,000 (C) 36,000 (D) 108,000
65. 核酸是核苷酸以何種鍵結連接而成之聚合物？
(A) peptide bond (B) glycoside bond (C) phosphoester bond (D) acyl bond
66. 下列何種方法最適合分析觀察 DNA denaturation 的程度？
(A) Southern blotting (B) spectrophotometric method
(C) agarose gel electrophoresis (D) polymerase chain reaction
67. 酵素 ligase 的活化中心之胺基酸為何？
(A) glycine (B) tyrosine (C) cysteine (D) lysine
68. 人類 genome DNA 大小約為何？
(A) 3000 Kb (B) 5 Mb (C) 200 Mb (D) 3000 Mb
69. 人類 DNA 含大量 intron，其比例約為多少%？
(A) 1 (B) 10 (C) 50 (D) 99
70. 在基因庫中，一段不含 promoter 但為蛋白質編碼序列，且無法編譯成蛋白質的 intron 片段稱之為？
(A) exon (B) transposon (C) pseudogene (D) housekeeping gene

71. 染色體 Nucleosome 內 histone 中的何種胺基酸易因 acetylation 修飾作用導致基因易於表現？
(A)methionine (B)tyrosine (C)cysteine (D)lysine
72. DNA replication 主要 precursor 為何？
(A) deoxyribonucleoside triphosphate (B) deoxyribonucleoside monophosphate
(C)ribonucleoside triphosphate (D) ribonucleoside monophosphate
73. Meselson and Stahl 利用放射性物質(isotopes)導入 *E. coli* 細胞中，並配合下列何種方法追蹤放射性物質於複製後 DNA 之分配，以証實 DNA 複製確為半保存性複製模式？
(A)agarose gel electrophoresis (B)DNA hybridization (C)Gradient centrifugation
(D)Foot printing
74. 下列何者不是原核細胞的 DNA replication 時的特性？
(A)semiconservative (B)semicontinuous (C)multiple origin (D)bidirectional
75. 原核細胞內進行 DNA replication 過程中，primer 長度約為何？
(A)12 mer (B)200 mer (C)500 mer (D)1000 mer
76. Okazaki 利用 T4 mutant (ligase negative)，並配合以下何種技術證實 DNA 複製過程中 lagging strand 的不連續合成現象？
(A)agarose gel electrophoresis (B)DNA hybridization (C)Gradient centrifugation
(D)Foot printing
77. 真核細胞中，Okazaki fragment 長度約為多少？
(A)25 bp (B)250 bp (C)1000 bp (D)2000 bp
78. 原核細胞之 DNA 複製過程中，分解各 Okazaki 片段中 primer 之 DNA polymerase 為何？
(A)pol I (B)pol II (C)pol III (D)pol V
79. DNA polymerase 可辨識 γ NTP 及 dNTP，主要因為 binding site pocket 中之 2 amino acids 特殊結構與特性所致，該胺基酸具下列何種結構或特性而具有此功能？
(A)polar group (B)hydroxyl group (C)amino group (D)high molecular weight
80. Helicase 進行反應所需之 cofactor 為何？
(A)ATP (B) ADP (C)NADH (D) Mg^{2+}
81. DNA 合成主要酵素為 DNA pol III 之單元體有 $\alpha, \beta, \delta, \delta', \epsilon, \theta, \gamma, \tau, \psi, \chi$ 等，其中 β subunit 主要功能為何？
(A) core enzyme for phosphoester bond formation (B)helicase (C)clamp loader

(D) clamp

82. 原核細胞在 DNA replication 初期，下列何種蛋白質將結合 GATC 標誌而抑制了 helicase 之結合，使 replication 受到抑制？
(A)Cdk (B)PCNA (C)Rec A (D)Seq A
83. 真核細胞中，DNA replication 係發生在細胞週期中的哪一階段？
(A)G1 (B)S (C)M1 (D)M2
84. 原核細胞之 DNA 複製結束時，兩 DNA 連接在一起，須藉下列何種蛋白質作用，將兩連結 DNA 解開？
(A)Topoisomerase II (B)ligase (C)telomerase(D)transposase
85. 真核細胞之直線型染色體 DNA 複製到最後時，其 lagging strand 之最後一段 RNA primer 將因被剪切而使 DNA 少了一段，此時可藉何種酵素將其合成？
(A)Topoisomerase II (B)ligase (C)telomerase(D)transposase
86. Dam methylase 將於細胞複製後將 DNA 予以甲基化，而細胞進行 mismatch repair 過程中，兩股若未能配對，被修補得一股為何？
(A)methylated (B)nonmethylated (C)both (D)random
87. 實驗室中常用 UV 進行 DNA 突變，其突變原因為何？
(A)deamination (B)thymine dimer formation (C)alkylation (D)oxidation
88. 下列何者 mutagen 易造成 DNA 產生 deletion 或 insertion 的突變模式？
(A) ethyl methanesulfonate (EMS) (B)ethidium bromide (C)5-bromouracil (D) N-methyl-N-nitro-N-nitrosoguanidine (NG)
89. 可見光可誘導下列何種酵素進行因 UV 所導致之 thymine dimer 的修補何？
(A)glycosylase (B)photolyase (C)phosphatase (D)kinase
90. 原核細胞 Translesion DNA synthesis 中主要修補酵素為何？
(A)DNA polymerase I (B)DNA polymerase II (C)DNA polymerase III (D)DNA polymerase IV
91. 原核細胞進行 homologous recombination 過程中，具有解旋與形成單股功能之蛋白質為何？
(A)RecA (B)RecBCD complex (C) RuvB (D) RuvC
92. 病毒 λ 利用 integrase (Int) 將其 DNA 插入宿主過程中，尚需下列何種蛋白質促進 DNA 彎曲，使 Int 易於結合 DNA 並促進催化 recombination，催化後 viral DNA 可穩固地插入 host DNA？
(A)Xis (B)Cre (C)IHF (D)Cro
93. 下列何種生物細胞中之 transposon 數量，佔細胞 genome 的比例最低？

(A)*Homo sapiens* (B)*Drosophila melanogaster* (C)*Zea mays* (D)*Saccharomyces cerevisiae*

94. 一段由四種核苷酸隨機排列長約 5Kb 之 DNA 片段，理論上至少含有多少個限制酶 EcoRI 的切點？

(A)1 (B)2 (C)10 (D)50

95. 下列各細胞作用過程中，何者屬於 homologous recombination？

(A)meiosis (B)mitosis (C) transformation (D) transposition

96. DNA replication 與 transcription 之差異，何者敘述為是？

(A) 兩者皆有 proofreading 功能 (B) 於一個細胞週期內，兩者皆僅能作用一次 (C) 兩反應皆須 primer (D) precursor 皆為 deoxyribunucleoside triphosphate

97. 原核細胞中之 RNAP core enzyme 中哪一個 subunit 具 phosphoester bond formation 功能？

(A) α (B) β (C) β' (D) σ

98. 下列何種 RNA 具有促進 splicing 功能？

(A) tmRNA (B) gRNA (C) hnRNA (D) SnRNA

99. 下列何種類型 splicing 最適合稱之 ribozyme？

(A) Spliceosome-associated splicing (B) Group I splicing (C) Group II splicing (D) Group III splicing

100. 至今所了解，除了催化 splicing 外，下列哪一酵素也是 ribozyme？

(A) ATPase (B) Reverse transcriptase (C) Peptidyl transferase (D) Transposase