

國立中興大學 112 學年度碩士班招生考試試題

科目： 生物化學

系所： 獸醫病理生物學研究所 乙組

本科目不得使用計算機

本科目試題共 6 頁

一、選擇題 (單選題) : 每題 2% · 共 60%。

1. 下列哪一種氨基酸分子含有 hydroxyl group?

- (A) 蘇胺酸(threonine)
- (B) 組胺酸(histidine)
- (C) 脯胺酸(proline)
- (D) 半胱胺酸(cysteine)
- (E) 異亮胺酸(isoleucine)

2. 酵素加速代謝反應靠的是：

- (A) 改變反應的總體自由能變化。
- (B) 讓吸能反應(endergonic reaction)自動發生。
- (C) 將反應推離平衡。
- (D) 使活化能(activation energy)降低。
- (E) 使受質分子 (substrate molecule)更穩定。

3. 下列何者的組成份(components)中不含蛋白質？

- (A) 染色質(chromatin)
- (B) 細胞壁 (cell wall)
- (C) 細胞膜 (plasma membrane)
- (D) 溶體摩 (lysosomal membrane)
- (E) 核糖體 (ribosome)

4. 下列何者是原核生物 (prokaryotes) 而非真核生物 (eukaryotes)之特色？

- (A) 細胞膜之磷脂質 (phospholipid)。
- (B) 由單一細胞構成。
- (C) 利用纖毛(cilia)移行。
- (D) 細胞壁之肽聚糖(peptidoglycan)。
- (E) 以 DNA 為遺傳物質。

5. 高基氏體(Golgi complex)之各扁囊 (cisternae)間的交流係由下列何物擔任仲介？

- (A) 內胞體 (endosomes)。
- (B) 披膜小理(coated pits)。
- (C) 運輸囊泡(transport vesicles)

(D) 格形蛋白 (clathrin)

(E) 離子載體 (ionophores)。

6. 下列何者是癌細胞(cancer cell)和正常細胞(normal cell)的差異之一？

(A) 癌細胞總是處於細胞週期 (cell cycle)之分裂期(M phase)。

(B) 甚至當癌細胞已緊密集結時，它們仍繼續分裂。

(C) 癌細胞的細胞週期停留在 S 期(S phase)

(D) 癌細胞無法合成 DNA。

(E) 癌細胞無法正常運作，因為它們受限於密度關連性抑制現象 (density-dependent inhibition)

7. 下列何項不是中間絲 (intermediate filaments)的特徵之一？

(A) 形成核蛋白片層(nuclear lamina)。

(B) 蛋白質組成具有組織特異性(tissue-specificity)。

(C) 包括上皮細胞(epithelial cells)的角質蛋白絲(keratin filaments)。

(D) 提供機械穩定性 (mechanical stability)予動物細胞。

(E) 由可聚合成纖維的一些球狀單體 (globular monomers)所組成。

8. 下列哪一事件在有絲分裂(mitosis)期間不會發生？

(A) 染色體之包裝 (packaging)。

(B) 中節(centromere)之分離。

(C) 姊妹染色分體(sister chromatids) 之分離。

(D) 紡錘體形成(spindle formation)

(E) DNA 之複製。

9. 穿越 G 限制點(restriction point)的細胞最可能發生何事？

(A) 進入 G 期。

(B) 剛完成胞質分裂(cytokinesis)。

(C) 進行染色體複製 (chromosome replication)。

(D) 唯有其為癌細胞時才會繼續分裂。

(E) MPF 的濃度下降。

10. 何謂「cytokinesis」？

(A) 有絲分裂。

(B) 細胞爬行 (cell crawling)

(C) 精子的鞭毛運動。

(D) 間期(interphase)時的細胞循動(cytoplasmic streaming)。

(E) 細胞質的分裂。

11. 何謂「autosomes」？

(A) 生殖細胞 (germ line cells)內所含的染色體。

(B) 負責決定生物個體之性別的那一對染色體。

(C) 與性別決定(sex determination) 無直接關連的染色體。

(D) 體細胞 (somatic cells) 內所含的染色體。

(E) 二倍數細胞中源自父方的那一對染色體。

12. 有一位研究者使用一種化學物質處理細胞；該化學物質可導致 DNA 合成(DNA synthesis) 無法起始。此處理將使細胞停留在細胞週期(cell cycle)的哪一階段？

- (A) G0 phase
- (B) G1 phase
- (C) G2 phase
- (D) S phase
- (E) M phase

13. 在真核細胞內，DNA 的複製(replication)係由染色體上的

- (A) 一個或多個特定位 (specific sites)開始，並往單向展延。
- (B) 一個或多個特定位開始，並往雙向展延。
- (C) 中節(centromere) 開始，並往單向展延。
- (D) 中節開始，並往雙向展延。
- (E) 端粒(telomere)開始，並往單向展延。

14. 當 DNA 以半保留方式複製時，下列有關每一個子代 DNA 分子的敘述，何者正確？

- (A) 兩股都是親本分子的原始股。
- (B) 兩股都係新被合成。
- (C) 一股係新被合成，另一股則源自親本 DNA 分子之一股。
- (D) 其中一股較另一股有更多的 A-富含區。
- (E) 新被合成股對於熔解(melting) 和復性 (renaturation)的敏感性較親本 DNA 股為高。

15. 下列何者技術最適於研究細胞中 DNA 之合成(synthesis)？

- (A) 自動輻射顯影術(autoradiography)。
- (B) 連續切片顯微鏡術 (serial-section microscopy)°
- (C) 電子顯微鏡術 (electron microscopy)
- (D) 相位差顯微鏡術 (phase-contrast microscopy)°
- (E) 細胞核轉置 (nuclear transplantation)

16. 下列關於真核轉錄作用(eukaryotic transcription)之敘述，何者錯誤？

- (A) DNA 充當 RNA 合成(RNA synthesis)之鑄模 (template) 。
- (B) mRNA、tRNA 和 rRNA 的合成係分別由三種不同的 RNA 聚合酶所催化。
- (C) rRNA 的合成發生於核仁 (nucleolus) 。
- (D) 內含子序列 (intron sequences)將被連接起來而形成成熟的 mRNA
- (E) RNA 聚合酶執行聚合反應時，並不需要引子(prime)的前導。

17. 何謂「RNA transcript」？

- (A) 轉錄作用的終止訊號(stop signal)。
- (B) 雙股 DNA 上的非編碼股 (noncoding strand)。
- (C) 可供 RNA 聚合酶附著的啟動子區域(promoter region)。
- (D) 自 DNA 製造 RNA 的過程。

(E) 由 DNA 製得的完整 RNA 分子。

18. 根據 1997 年諾貝爾生理醫學獎得主普西納(Stanley Prusiner)教授的研究結果顯示，在英國造成大流行的「狂牛症(mad cow disease)」的病原是一種

- (A) 細菌(bacterium)。
- (B) 病毒(virus)
- (C) RNA 分子。
- (D) 蛋白質分子。
- (E) 類病毒 (viroid)

19. 在 DNA 限制片段(restriction fragments)的凝膠電泳 (gel electrophoresis)中，各片段以不同的速率移動，這是由於它們各擁有不同的

- (A) 電強度 (electrical strength)。
- (B) 鹼基序列 (base sequence)。
- (C) 胺基酸組成。
- (D) 長度。
- (E) 電荷密度 (charge densities)

20. RELP 分析被用來做為嫌疑犯與犯罪現場採集得之血液與組織的證據，DNA 指紋(DNA fingerprints)有點像是商品上的條碼。在一個 DNA 指紋上的條紋圖形所顯示的是：

- (A) 某特殊基因上核苷酸的排列順序。
- (B) 某種 DNA 限制片段 (restriction fragments)的存在。
- (C) 特殊染色體上基因的排序
- (D) 支配某特殊性狀之顯性或隱性等位基因(alleles)的存在。
- (E) 個體的基因型 (genotype)

21. 在重組 DNA 技術中，所謂「載體(vector)」是指

- (A) 能將 DNA 切成限制片段(restriction fragment s)的酵素。
- (B) DNA 片段的黏性端 (sticky end)。
- (C) 用來將 DNA 導入活細胞的質體(plasmid) 或病毒 (virus)。
- (D) RFLP 標誌(marker)。
- (E) 用來確認基因的 DNA 探針 (probe)。

22.南方墨點法(Southern blotting)中的放射性探針(radioactive probe)，其用處為何？

- (A) 用來定位含有某特定基因的 DNA 片段。
- (B) 用來將 DNA 片段連接在一起。
- (C) 用來選殖重組 DNA 分子(recombinant DNA molecules)。
- (D) 用來製造限制片段 (restriction fragments)。
- (E) 用來決定 DNA 片段的核苷酸序列(nucleotide sequence)。

23. 限制酶 (restriction endonucleases) 是具下列何種特性之酵素？

- (A) 可在隨機位置上切割 DNA 而產生許多異質性的小片段。
- (B) 可催化將甲基(methyl groups) 添加至新被合成的 DNA 鏈上。

- (C) 存在於人體細胞內，可快速分解入侵的噬菌體 DNA。
- (D) 僅認識某些特定的三核苷酸鹼基。
- (E) 在某些特定位置上切割 DNA 而產生明顯不同的可重製片段。

24. 下列哪一種酵素不存在於人類細胞之中？

- (A) ribozyme
- (B) reverse transcriptase
- (C) RNA polymerase
- (D) restriction enzyme
- (E) DNA ligase

25. 執行下列哪一種實驗技術時必須用到引子 (primer)？

- (A) Sanger's DNA sequencing
- (B) Southern blotting
- (C) RNA interference
- (D) chromosome walking
- (E) DNA fingerprinting

26. TATA box 存在於大多數製造 mRNA 之

- (A) 原核基因的轉錄起始點上游約 25 個核苷酸處。
- (B) 原核基因的轉錄終止位下游約 25 個核苷酸處。
- (C) 真核基因的轉錄起始點上游約 25 個核苷酸處。
- (D) 真核基因的轉錄終止位下游約 25 個核苷酸處。
- (E) 真核基因的轉譯起始密碼子上游約 25 個核苷酸處。

27. 某些抗生素會抑制細菌的蛋白質合成 (protein synthesis)，但卻對人類細胞沒有影響，其原因為何？

- (A) 人類細胞具有某些抗生素抗性基因 (antibiotic resistance genes)。
- (B) 人類細胞具有可防止某些抗生素進入的細胞膜。
- (C) 人類細胞含有可抗某些抗生素的質體。
- (D) 人類細胞之 tRNA 的核苷酸序列與細菌的明顯不同。
- (E) 人類細胞之核糖體的結構與細菌的有所不同。

28. 下列有關密碼子 (codon) 的敘述，何者錯誤？

- (A) 它由三個連續的核苷酸 (nucleotides) 組成。
- (B) 它可能和另一密碼子對應到同一個胺基酸 (amino acid)。
- (C) 它絕不會和二個或二個以上的胺基酸相對應。
- (D) 是可變的，端視附著到 tRNA 上的胺基酸 (amino acid) 而定。
- (E) 它延伸自 tRNA 分子的一端。

29. 下列何者是發酵作用和細胞呼吸所共有的代謝路徑？

- (A) 由丙酮酸 (pyruvate) 合成乙醯輔酶 A (acetyl CoA) 的過程。
- (B) 丙酮酸還原成乳酸 (lactate) 的過程。

(C) 電子傳遞鏈 (electron transport chain)。

(D) 糖酵解作用 (glycolysis)。

(E) 克氏循環(Krebs cycle)。

30. 在細胞呼吸作用中，大部份的 AP 是經由什麼反應被生成的？

(A) 糖酵解作用 (glycolysis)

(B) 氧化磷酸化反應(oxidative phosphorylation)

(C) 受質層次磷酸化反應(substrate-level phosphorylation)

(D) 直接由克氏循環來合成 ATP。

(E) 由葡萄糖磷酸鹽中轉移磷酸基至 ADP 上。

二、問答題：每題 10% · 共 20%。

1. 一段長 18 kb 的線狀 DNA 可以被 EcoRI 和 Sal 限制酶切割。以 EcoRI 切割時可產生 3、6、9 kb 三個片段，以 Sall 切割可產生 5 和 13 kb 兩片段。如果使用 EcoRI 和 Sal 限制酶同時切割時，在完全切割狀態下，可產生哪些長度組合之核酸片段？(10%)

2. 聚合酶連鎖反應(polymerase chain reaction; PCR)常使用於分子生物學實驗或分子診斷技術，請問：

(1) 當你發現有一段序列 5'- ACTTTCGGATCCCGGAAATTGGATATT -3'，請問這段序列之反向序列編碼為何？(4%)

(2) 請問執行 PCR 反應時，會重複執行哪 3 個步驟？(6%)

三、翻譯題：共 20%。

以下文章摘錄自 2020 諾貝爾化學獎委員會公佈給大眾的新聞稿，請將其翻譯為中文。(20%)

(<https://www.nobelprize.org/uploads/2020/10/popular-chemistryprize2020.pdf>)

Genetic scissors change the life sciences

Soon after Emmanuelle Charpentier and Jennifer Doudna publish their discovery of the CRISPR/Cas9 genetic scissors in 2012, several research groups demonstrate that this tool can be used to modify the genome in cells from both mice and humans, leading to explosive development. Previously, changing the genes in a cell, plant or organism was time-consuming and sometimes impossible. Using the genetic scissors, researchers can – in principle – make cuts in whichever genome they wish. After this, it is easy to utilize the cell's natural systems for DNA repair so that they rewrite the code of life.

Because this gene tool is so easy to use, it is now widespread in basic research. It is used to change the DNA of cells and laboratory animals for the purpose of understanding how different genes function and interact, such as during the course of a disease.