

中原大學 102 學年度 碩士班 入學考試

102/3/2 10:00 ~ 11:30 生物科技學系

誠實是我們珍視的美德，
我們喜愛「拒絕作弊，堅守正直」的你！

科目：生物化學

(共 3 頁第 1 頁)

可使用計算機，惟僅限不具可程式及多重記憶者 不可使用計算機

一、填空題(每格 2.5 分; 55 分)

1. 真核細胞中的三種主要細胞骨架蛋白為 (1) _____、(2) _____ 和 (3) _____。
2. 請指出 2 種於中性環境下帶負電的氨基酸為(4) _____ 和 (5) _____。
3. 蛋白質定序最早是由英國劍橋大學的科學家 (6) _____ 所發明的。
4. 當一生化反應進行時若其自由能變化大於 0 通常會和 (7) _____ 水解反應偶合(coupling)使整體反應的自由能小於 0; 通常生化反應都會有 (8) _____ 分子參與，以降低反應的活化能並加速反應速率。
5. 前列腺素 (prostaglandins) 是經一含有四個雙鍵的不飽和脂肪酸 (9) _____ 經環氧化酵素作用而生成。
6. 醣蛋白一般可分為 O-link 和 N-link 的蛋白質醣基化修飾; 請問所謂的 N-link 蛋白質醣基化修飾是將醣分子共價鍵結在蛋白質的何種氨基酸上? (10) _____。
7. 人體內膽固醇的來源有二: 食物和 (11) _____，嚴重的遺傳性高膽固醇血症患者，通常是 (12) _____ 基因缺陷所致，光靠飲食限制並無法有效降低血漿中膽固醇，臨床上常需服用降膽固醇藥物。
8. 表觀遺傳學(epigenetics)是指 2 個基因之核苷酸(鹼基)序列並無二致，但因 (13) _____ 和 (14) _____ 的修飾作用，影響 DNA 和蛋白質的親合力，進而改變這些基因的表達量，其中後者是數種分子量小、富含高量鹼性胺基酸的蛋白質。
9. (15) _____ 等胺基酸，因可代謝產生 (16) _____，故亦稱為產酮胺基酸(ketogenic amino acids)。
10. 糖尿病患者，因葡萄糖無法進入細胞內利用，細胞轉而分解脂質，但產生的過量 (17) _____ 無法進入檸檬酸循環，因而形成 (18) _____ 等酮體，嚴重或控制不良者，易引起酮(酸)中毒，甚至昏迷。
11. Pentose phosphate pathway (PPP) 代謝途徑的主要產物為 (19) _____ 和 (20) _____，前者為合成核苷酸的原料之一，後者除參與氧化的 glutathione 還原作用，是解除細胞內氧化壓力的重要分子外，也是乳房或性腺細胞合成脂質類荷爾蒙所需。
12. (21) _____ 是指小分子結合上 RNA 分子，可改變 RNA 本身的鹼基配對與分子構形，進而影響 RNA 功能。而小分子 RNA 亦可能藉由結合到配對的鹼基序列而影響標的 RNA 的作用，此小分子 RNA，如 (22) _____。

中原大學 102 學年度 碩士班 入學考試

102/3/2 10:00 ~ 11:30 生物科技學系

誠實是我們珍視的美德，
我們喜愛「拒絕作弊，堅守正直」的你！

科目：生物化學

(共 3 頁第 2 頁)

可使用計算機，惟僅限不具可程式及多重記憶者 不可使用計算機

二. 簡答題 (40 分)

1. 一位生化學家嘗試分析乙醯膽鹼分解酶(acetylcholinesterase, EC3.1.1.7) 的酵素活性，其中 Wild type 指原型酵素; Mutant 指突變酵素。這兩種乙醯膽鹼分解酶的氨基酸序列並不同。此生化學家還加入抑制劑 X (**inhibitor X**) 以研究這兩種酵素的催化反應並記錄下表的動力學參數 (K_M (mM) 為

Michaelis-Menten 常數) (8 分)

Enzyme	Maximum velocity (nmol/min)	K_M (mM)
Wild type	10	1
Mutant	120	12
Wild type with inhibitor X	5	1
Mutant with inhibitor X	120	24

- (a) 乙醯膽鹼分解酶 和 EC3.1.1.7 的關係為何?
(b) 原型酵素和突變酵素的一級結構是否相同?
(c) 當乙醯膽鹼的濃度為 4 mM 時，原型酵素和突變酵素對乙醯膽鹼分解的速率分別為何? (提示: **Michaelis-Menten 方程式**: $V = V_{max} \cdot S / (S + K_M)$)
(d) 由上表的數據，抑制劑 X 對原型酵素和突變酵素分別為那類型的抑制劑?
2. (a) 何謂 epitope? (b) 單株抗體和多株抗體是否可以辨認同一抗原? (c) 相同的蛋白質抗原是否可以在 ELISA 的實驗中被偵測到但卻無法以 Western blot 進行分析? (6 分)
3. 若一試管中含有 5 種分子量不同的蛋白質(假設皆為三級結構之蛋白)，若要以色層分析法進行分離，應該以何種方法進行? 若分離完成後要進行純度分析該使用何種生化分析方法可同時測得分子量與純度? (6 分)
4. 請說明人類細胞產生配對錯誤基因之原因及其修復(mismatch repair)機制，以及為何遺傳性非息肉性大腸直腸癌(hereditary non-polyposis colorectal cancer; HNPCC)腫瘤常和此類基因缺陷有關? (7 分)
5. 請說明褪黑激素(melatonin)的合成及調控，並說明其生理作用。(6 分)
6. 2012 年諾貝爾生理醫學獎是頒給以體細胞培養出誘導式多潛能幹細胞(induced pluripotent stem cells; iPS cells)的科學家，以表彰其在未來疾病治療上的可能貢獻，請說明此項重要研究的內容與方法。(7 分)

中原大學 102 學年度 碩士班 入學考試

102/3/2 10:00 ~ 11:30 生物科技學系

誠實是我們珍視的美德，
我們喜愛「拒絕作弊，堅守正直」的你！

科目：生物化學

(共 3 頁第 3 頁)

可使用計算機，惟僅限不具可程式及多重記憶者

不可使用計算機

三. 請將下段文字翻譯成中文 (5 分)

Researchers reported that six patients who received a virus engineered to carry a gene for a blood-clotting protein called factor IX needed fewer transfusions of the protein for as long as 18 months; some didn't require any transfusions. One patient developed an immune response to the viral vector, but this side effect was successfully treated with drugs. Most important, gene therapy seems to have overcome a reputation for recklessness(魯莽的) it acquired a decade ago after an 18-year-old, Jesse Gelsinger, died in a trial.