

國立臺灣海洋大學 106學年度研究所碩士班招生考試試題

考試科目：生物化學

系所名稱：生命科學暨生物科技學系碩士班甲組

1. 答案以橫式由左至右書寫。2. 請依題號順序作答。

一、選擇題：單選題 (每題 2 分)

1. The reference compound for naming D and L isomers of sugars is:
A) fructose. B) glucose. C) glyceraldehyde. D) ribose. E) sucrose.
2. Which of the following is *not* a reducing sugar?
A) Fructose B) Glucose C) Glyceraldehyde D) Ribose E) Sucrose
3. Which of the following is a dominant feature of the outer membrane of the cell wall of gram negative bacteria?
A) Amylose B) Cellulose C) Glycoproteins D) Lipopolysaccharides E) Lipoproteins
4. An example of a glycerophospholipid that is involved in cell signaling is:
A) arachidonic acid. B) ceramide. C) phosphatidylinositol. D) testosterone.
E) vitamin A (retinol).
5. Fatty acids are all EXCEPT:
A) either saturated or unsaturated.
B) found seldom in free form.
C) mostly found with an even number of carbons.
D) found in linear, branched and cyclic forms.
E) all are true.
6. Diets aimed at reducing coronary heart disease should be:
A) low in *trans*-fatty acids and high in saturated fatty acids.
B) high in *trans*-fatty acids and high in saturated fatty acids.
C) high in *trans*-fatty acids and low in saturated fatty acids.
D) low in *trans*-fatty acids and low in saturated fatty acids.
E) low in *trans*-fatty acids and low in unsaturated fatty acids.
7. Which of the following enzymes is responsible for the release of arachidonic acid from membrane phospholipids?
A) phospholipase A₁ B) phospholipase A₂ C) phospholipase B D) phospholipase C

E) phospholipase D

8. The plasma membrane is responsible for all EXCEPT:

- A) energy transduction. B) exclusion of certain toxic ions and molecules.
C) signal transduction. D) accumulation of cell nutrients. E) all are true.

9. Glucose transport into erythrocytes is an example of:

- A) active transport. B) antiport. C) electrogenic uniport D) facilitated diffusion.
E) symport.

10. People with high blood pressure have high blood levels of an endogenous Na^+ , K^+ -ATPase _____ that results in _____ of sodium and calcium in cells lining the blood vessel wall.

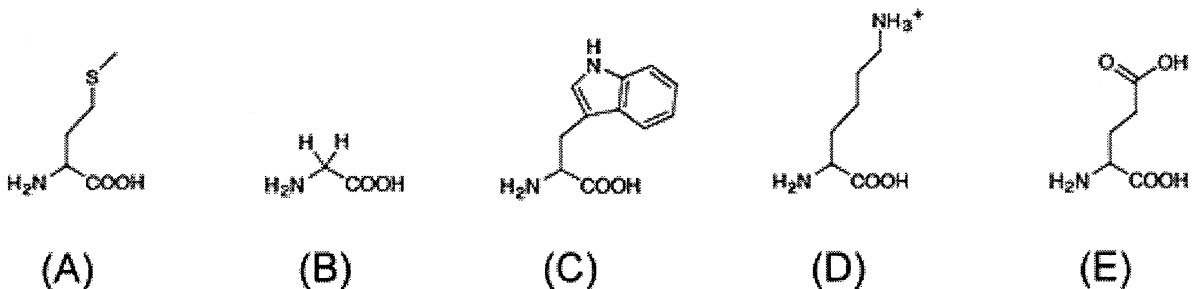
- A) inhibitor; decrease B) stimulator, decrease C) inhibitor; accumulation
D) stimulator; accumulation E) none of the above

二、問答題: 30 分

1. 糖尿病病患為何會產生大量 ketone bodies? (5 分)

2. 在下列問題中，依照圖型提示，指出對應的胺基酸結構：

- (1) 以 280 nm 紫外光光譜偵測蛋白質濃度時，主要是哪一個胺基酸提供吸收？它的一個字英文代碼是？(2 分)
(2) 哪一個胺基酸沒有 enantiomer？它的三個字英文代碼是？(2 分)
(3) 在真核細胞中，每一個蛋白質合成時，N 端第一個胺基酸是哪一個？它的一個字英文代碼是？(2 分)
(4) 組蛋白 (Histone) 這一類會與 DNA 結合的蛋白，其序列中哪一種胺基酸的比例會特別高？它的一個字英文代碼是？(2 分)
(5) 所有胺基酸中，分子量最小的是哪一個胺基酸？其分子量是多少？如果我要將這個胺基酸配製成 100 mL 濃度為 100 mM 的溶液，請問這種胺基酸我要秤多重去配製？(4 分)
(6) 一般來說，我們估算一個胺基酸的平均分子量是多少？一個含有 300 個胺基酸的蛋白，其分子量估算大約是多少？(3 分)

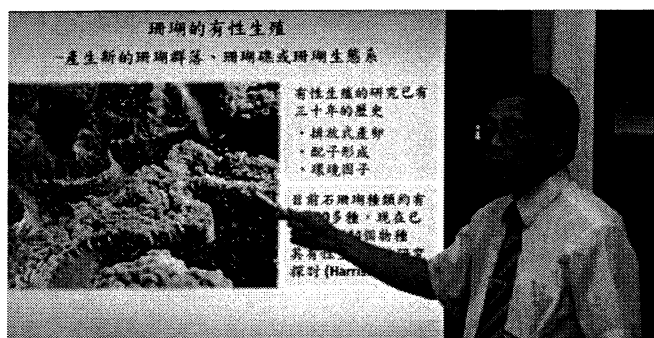


3. 「酵素都是由蛋白質組成的」，你認為這句話是對的嗎？為什麼？(4 分)

4. 請先閱讀以下文章報導 (摘自 2016 年 11 月 25 日海報)，然後回答問題：

- (1) 依照文章中的描述，珊瑚卵中的紅色螢光蛋白具有抗氧化的功能，可以保護卵內的 DNA 等等不受氧化傷害。所謂的氧化傷害大多是來自環境中的活性氧化物質 (reactive oxygen species, 簡稱 ROS)，請舉出一個常見的 ROS，並舉出一個 DNA 會如何受到 ROS 傷害的例子 (4 分)
- (2) 如果可以將文章中的紅色螢光蛋白以生物科技的方式大量生產 (不必去採收珊瑚，不會影響生態的前提之下)，你覺得這個蛋白質可以有甚麼樣的應用？(2 分)

海洋大學珊瑚生殖研究領先全球 首次發現保護珊瑚卵的粉紅螢光蛋白質



國立臺灣海洋大學今(25)日舉行珊瑚生殖研究成果發表會，由校長張清風率研究團隊共同發表珊瑚生殖研究重大發現，在腎形真葉珊瑚發現一種保護珊瑚卵的粉紅螢光蛋白質，這項研究成果今(2016)年已經發表在英國自然雜誌(Nature)的子期刊Scientific Reports國際期刊。

海洋大學表示，每年農曆三、四月臺灣南部海域都會出現珊瑚集體排卵的盛大場面，都引起全國對此生態盛事極為注目，在科技部及教育部經費補助下，水產養殖學系教授張清風校長與海洋環境與生態研究所助理教授謝名信也組成的珊瑚研究團隊，投入珊瑚生殖的研究，近期在雌珊瑚體內發現一種粉紅螢光蛋白質，與珊瑚卵生成有關，具有抗氧化的能力可以保護珊瑚卵發育。這項研究成果對珊瑚的繁殖與復育具有學術及應用的重要價值。

張清風校長表示，在全球暖化下，珊瑚面臨重大的危機，珊瑚日益減少，為解決此問題研究團隊長期投入腎形真葉珊瑚的研究。在過去的30年裡，全世界珊瑚約有1,200多種，約有1/3種類的珊瑚有性生殖(集體產卵及精子與卵子的形成過程)，已被調查及研究，到目前為止也累積許多有性生殖方面的知識。但在珊瑚有性生殖過程中有哪些相關基因、蛋白質分子參與其中就鮮為人知，因此海大研究團隊利用分子生物的角度去探討珊瑚有性生殖的機制。

張校長說，謝名信也助理教授及學生為了尋找雌性珊瑚有性生殖相關的基因，將非繁殖季節與繁殖季節兩組珊瑚體內的基因族群(此時具有表現功能的基因)進行比較，找到粉紅螢光蛋白基因 (red fluorescent protein)。同時發現在繁殖季節的雌性珊瑚卵巢的卵母細胞具有強烈的粉紅色螢光，而且這種粉紅螢光蛋白在早期的卵母細胞到後期成熟的卵母細胞都有偵測到表現，這顯示粉紅螢光蛋白與卵子生成作用有關，另外在受精後珊瑚的胚胎也具有粉紅色的螢光表現。

另外，研究團隊進一步確認粉紅螢光蛋白的功能，發現其具有抗氧化的能力。因此推測這種粉紅螢光蛋白質會保護卵巢內卵母細胞的DNA、卵黃蛋白質及脂質避免被氧化，而在胚胎發育過程中粉紅螢光蛋白也扮演保護胚胎內DNA及脂質避免被氧化的角色。

張清風校長強調，研究團隊長期致力於珊瑚有性生殖的基礎科學研究，至今已有許多與生殖相關的研究成果領先全球，例如生殖細胞的標記基因可以知道珊瑚體內生殖細胞發育的位置，證明卵黃蛋白質形成位置等，未來研究團隊將朝這個方向繼續研究，並運用這些已經發現的知識，使珊瑚能在人工飼養的環境下成長，同時生殖細胞能發育成熟，並排放出精子與卵子，且使受精卵發育，未來有機會能人工繁殖珊瑚，並進行放流繁育出的珊瑚幼體增加珊瑚族群的數量，或提供其他珊瑚研究者實驗的材料，不需要再破壞珊瑚礁並促使珊瑚礁的復育。



讚 1

Chentia 發表於 November 25, 2016 11:40 AM | 全文

三、名詞解釋及說明: 50 分

1. 請解釋下列各名詞及其生物功能/機制或技術原理 (25 分; 每小題 5 分)

- a) Polylinker (also known as multiple cloning site)
- b) Restriction fragment length polymorphisms
- c) Lac operon in *E.coli*
- d) Chromatin immunoprecipitation (ChIP)
- e) Homologous recombination

2. Please define/explain the following terms (25 分; 每小題 5 分)

- (1) histone modification
- (2) codon degeneracy
- (3) miRNA
- (4) protein ubiquitination
- (5) bZIP domain