

國立中山大學 108 學年度 碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：普通生物學【海資系碩士班乙組】

—作答注意事項—

考試時間：100 分鐘

- 考試開始響前不得翻閱試題，並不得書寫、劃記、作答。請先檢查答案卷（卡）之應考證號碼、桌角號碼、應試科目是否正確，如有不同立即請監試人員處理。
- 答案卷限用藍、黑色筆(含鉛筆)書寫、繪圖或標示，可攜帶橡皮擦、無色透明無文字墊板、尺規、修正液（帶）、手錶(未附計算器者)。每人每節限使用一份答案卷，不得另攜帶紙張，請斟酌作答。
- 答案卡請以 2B 鉛筆劃記，不可使用修正液（帶）塗改，未使用 2B 鉛筆、劃記太輕或污損致光學閱讀機無法辨識答案者，其後果由考生自行負擔。
- 答案卷（卡）應保持清潔完整，不得折疊、破壞或塗改應考證號碼及條碼，亦不得書寫考生姓名、應考證號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- 可否使用計算機請依試題資訊內標註為準，如「可以」使用，廠牌、功能不拘，唯不得攜帶具有通訊、記憶或收發等功能或其他有礙試場安寧、考試公平之各類器材、物品（如鬧鈴、行動電話、電子字典等）入場。
- 試題及答案卷（卡）請務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。
- 試題採雙面列印，考生應注意試題頁數確實作答。
- 違規者依本校招生考試試場規則及違規處理辦法處理。

國立中山大學 108 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：普通生物學【海資系碩士班乙組】

題號：452002

※本科目依簡章規定「不可以」使用計算機(混合題)

共 2 頁第 1 頁

第一大題：單選題，每題 4 分共 18 題(72 分)

1. 將 ATP 分子的磷酸基(phosphate groups)轉移到蛋白質上的酵素為
(A) ATPase (B) phosphorylase (C) phosphatase (D) protein kinase。
2. 海水中鹽類的來源為何？下列何者為非。
(A)火山噴發產生具有硫與氯成份的氣體，進入大氣後，隨雨水進入大海(B)經由雨水沖刷，將土壤中的鹽類沖刷到海中(C)隕石掉大氣中所攜帶(D)中洋脊或是海底火山所釋出的化學物質。
3. 密碼子為三個氨基酸所構成，請問在第幾位點的突變，生物體較不易死亡(A)第一(B)第二(C)第三(D)以上皆是。
4. 一段序列中腺嘌呤占 20%與胞嘧啶占 30%，請問下列何者為非(A)胸腺嘧啶占 20%(B)腺嘌呤+胸腺嘧啶=50%(C)鳥嘌呤占 30%(D)腺嘌呤+鳥嘌呤=50%。
5. 何謂 ecological niche? (A)生態平衡(B)生態適應(C)食性階層(D)生物在生態系所扮演的角色。
6. 下列何者為海洋入侵物種最主要的入侵路徑(A)活體走私(B)移植實驗(C)壓艙水(D)不當放生。
7. 細胞呼吸作用中有氧呼吸不包含下列哪個階段(A)氧化磷酸化(B)糖解作用(C)磷酸甲基化(D)檸檬酸循環。
8. 下列何者非 key stone species (A)珊瑚(B)巨藻林(C)海獺(D)植物性浮游生物。
9. 聚合酶連鎖反應中第一個步驟為增加溫度至 95°C 目的為(A)去除蛋白質(B)將蛋白質變性(C)結合 DNA 雙股(D)破壞氫鍵。
10. 引子(primer)，與模板 DNA 間互為(A)拮抗(B)互補(C)相斥(D)共生。
11. ATP 扮演細胞內能量傳遞的角色，其全名為(A)adenine triphosphate(B)aspirin triphosphate(C)adenosine triphosphate(D) alanin triphosphate。
12. 物種種化機制中，生物學物種的定義為兩物種具(A)地理隔離(B)生殖隔離(C)雜交(D)近親交配。
13. 下列何者非孟德爾遺傳定律中所提及(A)具顯影性之分(B)性狀由一對對偶基因控制(C)分離律(D)自主分配律。
14. 光系統 I(PSI)反應中心的葉綠素 a，為何也稱 P700，下列何者為其正確解釋(A)產生 700 個 ATP(B)吸收 700nm 波長光最有效率(C)由 700 個氨基酸構成(D)產生 700 個質子。
15. 卡爾文循環在葉綠素基質中進行不包含下列反應(A)五碳糖再生(B)CO₂ 固定(C)葡萄糖降解(D)三碳糖形成。
16. 下列哪個色素是海中初級生產者皆有的(A)花青素(B)葉綠素 a(C)葉綠素 b(D)藻黃素。

國立中山大學 108 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：普通生物學【海資系碩士班乙組】

題號：452002

※本科目依簡章規定「不可以」使用計算機(混合題)

共 2 頁第 2 頁

17. 石珊瑚體內有共生藻內共生，而所謂的珊瑚白化是環境劇烈改變造成(A)珊瑚死亡(B)共生藻死亡(C)共生關係瓦解(D)共生藻葉綠素褪色。

18. 台灣西部沿海綠牡蠣事件為下列何種重金屬污染(A)Cr(B)Hg(C)Cu(D)Pb。

第二大題：問答題，共 28 分

1. 何謂環境負載力 (Carrying Capacity) (4 分)
2. 何謂生物放大作用? (6 分)
3. 何謂優養化?(6 分)
4. 何謂趨同演化? 請以海洋生物為例解釋。(6 分)
5. 以地球月球太陽的位置解釋何謂大潮(spring tide) 與小潮(neap tide)。(6 分)

國立中山大學 108 學年度 碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：生物化學【海資系碩士班甲組】

—作答注意事項—

考試時間：100 分鐘

- 考試開始響前不得翻閱試題，並不得書寫、劃記、作答。請先檢查答案卷（卡）之應考證號碼、桌角號碼、應試科目是否正確，如有不同立即請監試人員處理。
- 答案卷限用藍、黑色筆(含鉛筆)書寫、繪圖或標示，可攜帶橡皮擦、無色透明無文字墊板、尺規、修正液（帶）、手錶(未附計算器者)。每人每節限使用一份答案卷，不得另攜帶紙張，請衡酌作答。
- 答案卡請以 2B 鉛筆劃記，不可使用修正液（帶）塗改，未使用 2B 鉛筆、劃記太輕或污損致光學閱讀機無法辨識答案者，其後果由考生自行負擔。
- 答案卷（卡）應保持清潔完整，不得折疊、破壞或塗改應考證號碼及條碼，亦不得書寫考生姓名、應考證號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- 可否使用計算機請依試題資訊內標註為準，如「可以」使用，廠牌、功能不拘，唯不得攜帶具有通訊、記憶或收發等功能或其他有礙試場安寧、考試公平之各類器材、物品（如鬧鈴、行動電話、電子字典等）入場。
- 試題及答案卷（卡）請務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。
- 試題採雙面列印，考生應注意試題頁數確實作答。
- 違規者依本校招生考試試場規則及違規處理辦法處理。

國立中山大學 108 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：生物化學【海資系碩士班甲組選考】

題號：452001

※本科目依簡章規定「不可以」使用計算機(問答申論題)

共 1 頁 第 1 頁

- (1) 請繪圖說明在蛋白質純化過程中，親合性管柱層析法 (affinity chromatography)、離子交換樹脂 (ion exchange chromatography) 以及膠體過濾法 (gel filtration chromatography)，在功能上有何不同，目的為何？(20分)
- (2) 請列舉胺基酸側鏈 (amino acid side chain) 帶有正電荷、負電荷及不帶電之胺基酸各兩個。胺基酸請寫英文全名，並標示出它們三個字及一個字英文縮寫 (15分)。
- (3) 請繪圖說明 Antibody 結構。並請標示出哪裡是 heavy chain, light chain 及 antigen binding domain (CDR: complementarity-determining region) (10分)。
- (4) 請解釋 Antibody Drug Conjugates (ADCs) (5分)。
- (5) 請簡易說明製備 monoclonal antibodies 步驟流程 (10分)?
- (6) 酵素動力論 (enzyme kinetics) 中，Michaelis-Menten curve 如何詮釋 K_m , V_{max} 以及基質濃度 $[S]$ ，請繪圖說明。並繪圖說明 Competitive Inhibition (競爭性抑制)，Noncompetitive Inhibition (非競爭性抑制) 以及 Uncompetitive Inhibition (反競爭性抑制) (20分)。
- (7) 何謂 *lac* operon？請繪圖說明 glucose, lactose 和 cyclic AMP (cAMP) 三者與 *lac* operon 之關係 (20分)。

國立中山大學 108 學年度 碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：普通化學【海資系碩士班丙組】

—作答注意事項—

考試時間：100 分鐘

- 考試開始響前不得翻閱試題，並不得書寫、劃記、作答。請先檢查答案卷（卡）之應考證號碼、桌角號碼、應試科目是否正確，如有不同立即請監試人員處理。
- 答案卷限用藍、黑色筆(含鉛筆)書寫、繪圖或標示，可攜帶橡皮擦、無色透明無文字墊板、尺規、修正液（帶）、手錶(未附計算器者)。每人每節限使用一份答案卷，不得另攜帶紙張，請斟酌作答。
- 答案卡請以 2B 鉛筆劃記，不可使用修正液（帶）塗改，未使用 2B 鉛筆、劃記太輕或污損致光學閱讀機無法辨識答案者，其後果由考生自行負擔。
- 答案卷（卡）應保持清潔完整，不得折疊、破壞或塗改應考證號碼及條碼，亦不得書寫考生姓名、應考證號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- 可否使用計算機請依試題資訊內標註為準，如「可以」使用，廠牌、功能不拘，唯不得攜帶具有通訊、記憶或收發等功能或其他有礙試場安寧、考試公平之各類器材、物品（如鬧鈴、行動電話、電子字典等）入場。
- 試題及答案卷（卡）請務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。
- 試題採雙面列印，考生應注意試題頁數確實作答。
- 違規者依本校招生考試試場規則及違規處理辦法處理。

國立中山大學 108 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：普通化學【海資系碩士班丙組】

題號：452003

※本科目依簡章規定「不可以」使用計算機(問答申論題)

共 2 頁第 1 頁

注意事項：答案若涉及計算，請將演算過程列出，否則不予計分。

- (8%) 1. Arrange the ions K^+ , Cl^- , Ca^{2+} , and S^{2-} in order of decreasing size. (4%)
Explain your answer. (4%)
- (10%) 2. Predict whether each of the following oxides is ionic or molecular: Al_2O_3 , CO_2 , Li_2O , Fe_2O_3 , H_2O . (5%) Explain the reasons for your choices. (5%)
- (6%) 3. Commercial aqueous nitric acid has a density of 1.42 g/mL and is 16 M. Calculate the percent HNO_3 by mass in the solution.
- (8%) 4. The decomposition of nitrous oxide, N_2O , is believed to occur by a two-step mechanism:
- $$N_2O(g) \rightarrow N_2(g) + O(g) \quad (\text{slow})$$
- $$N_2O(g) + O(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g) \quad (\text{fast})$$
- (a) Write the equation for the overall reaction. (4%)
(b) Write the rate law for the overall reaction. (4%)
- (4%) 5. Which of these electron transitions correspond to absorption of energy and which to emission? (1% each)
- (a) $n = 2$ to $n = 4$ (b) $n = 3$ to $n = 1$
(c) $n = 5$ to $n = 2$ (d) $n = 3$ to $n = 4$
- (9%) 6. Identify each element below: (3% each)
- (a) $[He] 2s^2 2p^2$ (b) $[Ar] 4s^2 3d^3$ (c) $[Ne] 3s^2 3p^3$
- (5%) 7. Which of the following gases would you expect to have the greater heat of combustion per mole? (2%) Why? (3%)
- methane or formaldehyde
- $$\begin{array}{c} H \\ | \\ H-C-H \\ | \\ H \end{array}$$

$$\begin{array}{c} O \\ || \\ H-C-H \end{array}$$
- (12%) 8. (a) What structural feature is associated with each type of hydrocarbon: an alkane; a cycloalkane; an alkene; an alkyne? (4%)
(b) Give the general formula for each. (4%)
(c) Which hydrocarbons are considered saturated? (4%)
- (9%) 9. Draw the organic product formed when the following compounds undergo a substitution reaction: (3% each)
- (a) Acetic acid and methylamine
(b) Butanoic acid and 2-propanol
(c) Formic acid and 2-methyl-1-propanol

國立中山大學 108 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：普通化學【海資系碩士班丙組】

題號：452003

※本科目依簡章規定「不可以」使用計算機(問答申論題)

共 2 頁第 2 頁

- (5%) 10. In a 0.25 M solution, a weak acid is 3.0% dissociated.
(a) Calculate the $[\text{H}_3\text{O}^+]$ of the solution. (2%)
(b) Calculate K_a of the acid. (3%)
- (6%) 11. Sodium acetate (CH_3COONa , or NaAc) has applications in photographic development and textile dyeing. What is the $[\text{H}^+]$ of 0.25 M NaAc?
(K_a of acetic acid (CH_3COOH) is 1.8×10^{-5} .)
- (9%) 12. Predict which substance has greater molar entropy. (3%, 1% each)
Explain the reasons for your choices. (6%, 2% each)
(a) $\text{CH}_3\text{OH} (l)$ or $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (l)$
(b) $\text{KClO}_3 (s)$ or $\text{KClO}_3 (aq)$
(c) $\text{Na} (s)$ or $\text{K} (s)$
- (9%) 13. Use the following half-reactions to write three spontaneous reactions.
(6%, 2% each) Calculate E_{cell}^0 for each reaction. (3%, 1% each)
(1) $\text{Al}^{3+} (aq) + 3e^- \rightarrow \text{Al} (s) \quad E^0 = -1.66 \text{ V}$
(2) $\text{N}_2\text{O}_4 (g) + 2e^- \rightarrow 2\text{NO}_2^- (aq) \quad E^0 = 0.867 \text{ V}$
(3) $\text{SO}_4^{2-} (aq) + \text{H}_2\text{O} (l) + 2e^- \rightarrow \text{SO}_3^{2-} (aq) + 2\text{OH}^- (aq) \quad E^0 = 0.93 \text{ V}$