

生物 試卷二

本試卷必須用中文作答

一小時完卷（上午十一時四十五分至下午十二時四十五分）

考生須知

- (一) 本試卷分甲、乙、丙、丁**四部**。回答任何**兩部**內**全部**試題。
- (二) 答案須寫在所提供的 DSE(C) 答題簿內，每題(非指分題)必須另起新頁作答。
- (三) 在適當處應以段落形式作答。
- (四) 在適當處應附圖闡明答案。
- (五) 本試卷的附圖**未必**依比例繪成。

考試結束前不可
將試卷攜離試場

甲部 人體生理學：調節與控制

回答本部分內的所有試題。

1(a) 愛玲與朋友在一個大風的日子去游泳。她們比試誰在水底閉氣的時間最長。愛玲最後以閉氣 2 分鐘勝出。

(i) 愛玲在閉氣時，她腦部的哪個部分控制呼吸動作？ (1 分)

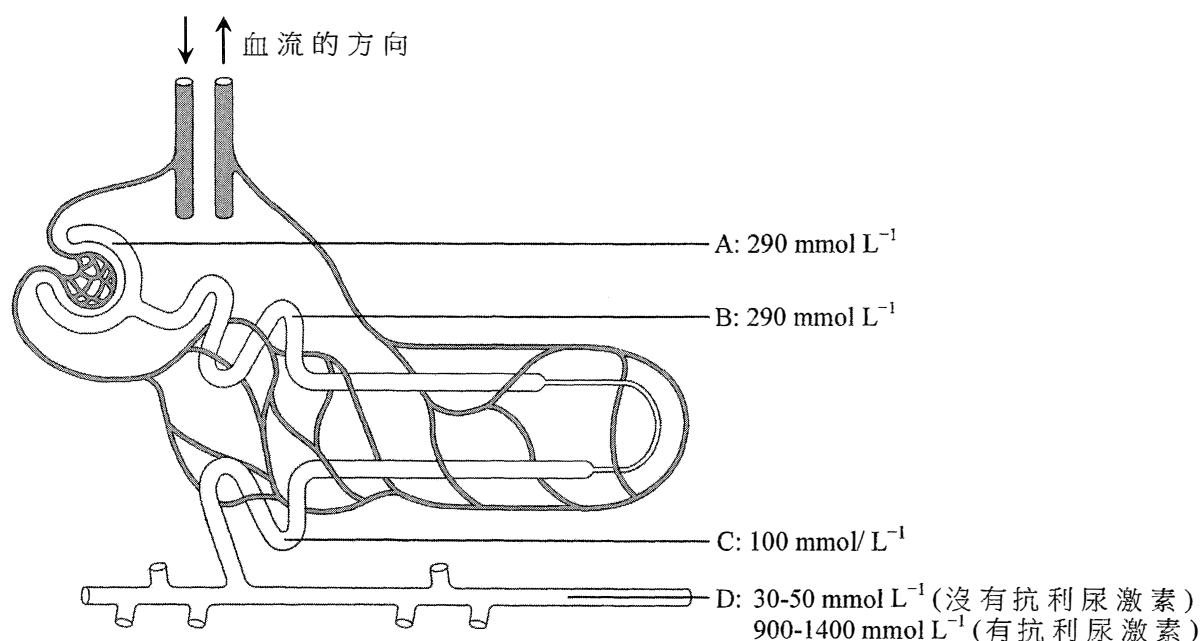
(ii) 愛玲離開水後，呼吸急促和有力。

(1) 導致這個反應的刺激是什麼？當愛玲在水底閉氣時，這個刺激是怎樣形成的？ (3 分)

(2) 描述導致這反應的神經協調。 (4 分)

(iii) 愛玲離開水後，在風中她覺得有點寒意。舉出她身體會出現的一種生理反應以幫助她調節體溫。寫出該反應的重要性。 (3 分)

1(b) 下圖顯示腎元及其有關構造，並標示在小管內不同位置液體的溶質濃度：



(i) 根據所涉及的生理過程，解釋為什麼當小管內的液體由 A 點流至 B 點時，其溶質濃度沒有變化。 (4 分)

(ii) 在有或沒有抗利尿激素 (ADH) 的情況下，D 點內的液體溶質濃度有差異。解釋這差異。 (3 分)

(iii) 若 D 點內的液體含蛋白質，腎元的哪部分最有可能受損？解釋你的答案。 (2 分)

乙部 應用生態學

回答本部分內的**所有**試題。

- 2(a) 在某海域設立海洋保護區，區內禁止捕魚以確保漁業資源得以持續。而保護區外則容許底拖網。在圖 I 所示的六個隨機選擇區域進行初步研究，以估計該等區域的動物生物量 (kg km^{-2})。各區域的動物生物量如圖 II 所示。

圖 I

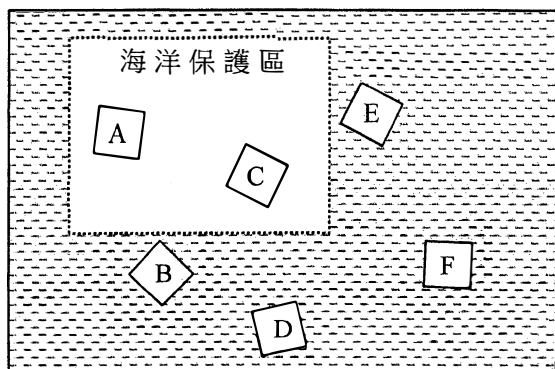
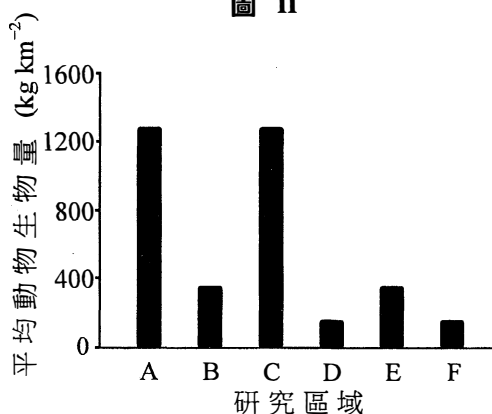
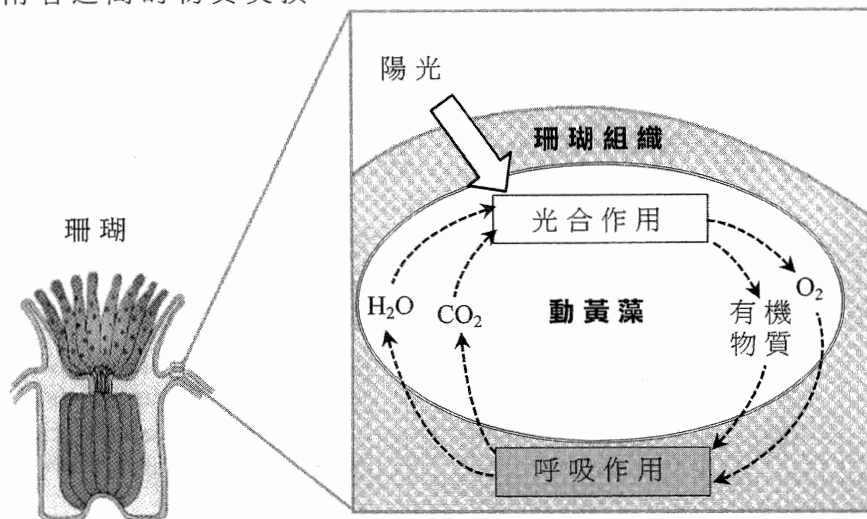


圖 II

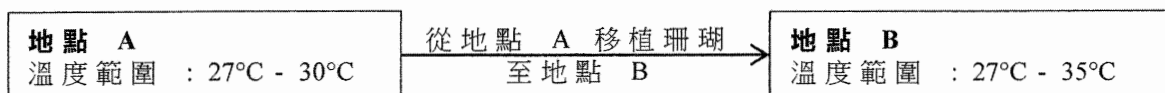


- (i) 底拖網是一種捕魚方法，將魚網放在海底，然後用漁船拖行。提出底拖網對海底的物理環境構成的**兩種**潛在效應。(2 分)
- (ii) (1) 比較在保護區內外的生物量，你能觀察到什麼模式？(2 分)
- (2) 為這模式提出一個可能的解釋。(3 分)
- (iii) 這個初步研究有什麼局限？應作出什麼測量以增加這研究的有效性？(4 分)
- (iv) 指出在香港的**一個**海洋保護區。(1 分)

- 2(b) 珊瑚有不同色彩，這是因為體內有互利共生的單細胞海藻，名為動黃藻。下圖顯示兩者之間的物質交換。

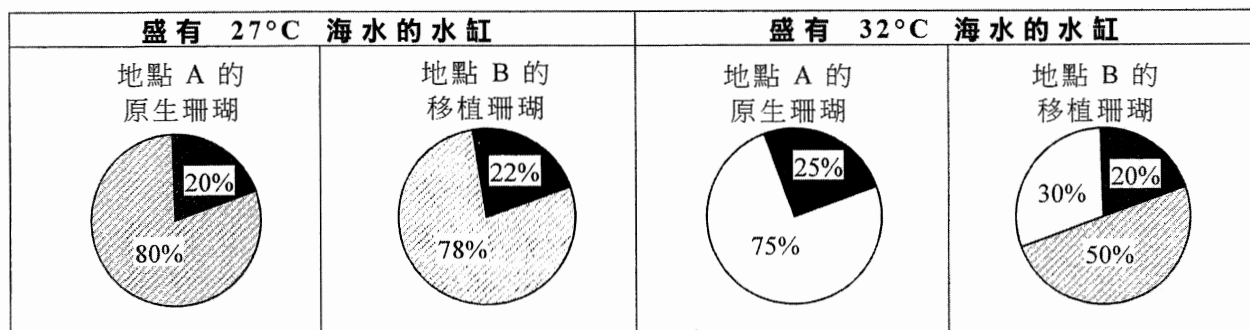


- (i) 當海水溫度上升時，珊瑚會將動黃藻釋出，這稱為珊瑚白化。珊瑚在白化後，最終會因健康惡化而死去。根據圖中的資料，提出為什麼珊瑚的健康會惡化。(1 分)
- (ii) 大氣中二氧化碳水平的增加被視為是海水溫度上升的原因。試加以解釋。(3 分)
- (iii) 進行一項移植實驗，以研究海水溫度上升對珊瑚健康的效應，步驟如下圖所示：



14 個月後，收集地點 A 的原生珊瑚及地點 B 的移植珊瑚，並置於盛有不同溫度海水的水缸內。下圖顯示在 6 個月後珊瑚健康的情況：

圖例：■ 健康 □ 白化 ■ 死亡



- (1) 比較海水溫度上升對原生珊瑚和移植珊瑚健康的效應。利用圖中的資料來支持你的答案。(3 分)
- (2) 面對全球暖化的威脅，這項研究對珊瑚白化的問題有什麼啟示？(1 分)

丙部 微生物與人類

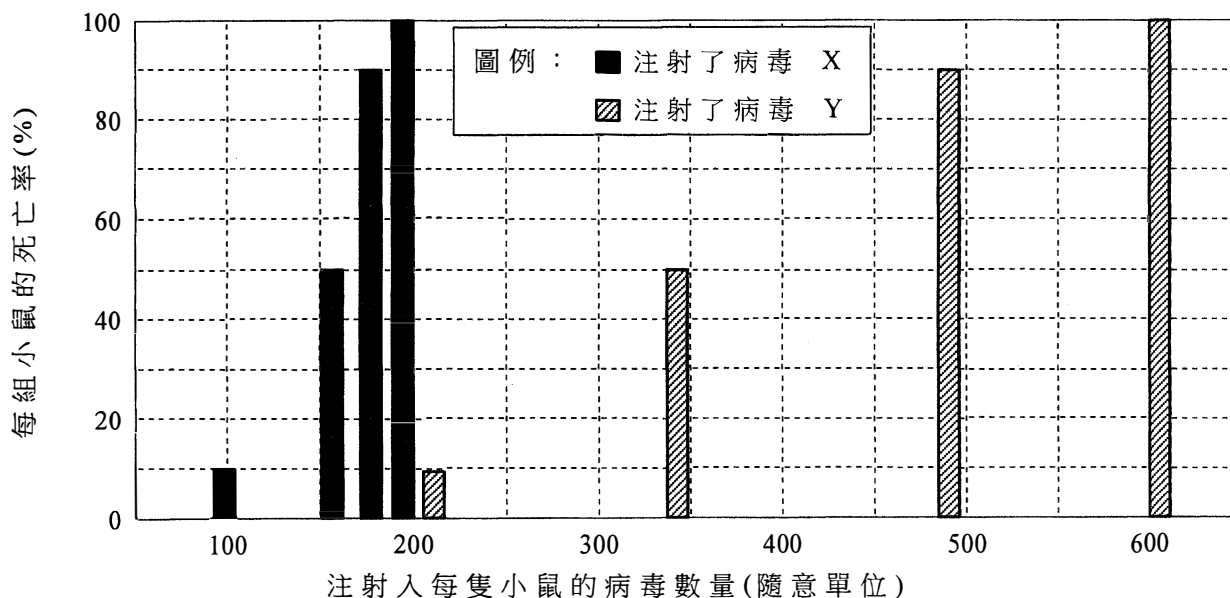
回答本部分內的所有試題。

3(a) 釀製啤酒包含一些涉及生物活性的步驟，如下所示：

步驟	描述
麥芽製造	將大麥浸在水中 2 天，在這過程完結時，將糖溶液收集起來。
培養酵母	將小量酵母與糖溶液混和，並連續數小時將空氣泵入混合物中。
酵母發酵	停止泵氣，然後讓混合物發酵數天。

- 寫出酵母發酵的簡單文字方程式。(2 分)
- 描述在麥芽製造期間大麥穀粒的變化。為什麼這對其後的發酵步驟是必需的？(4 分)
- 解釋在培養酵母時不斷將空氣泵入混合物的重要性。(3 分)
- 發酵產物怎樣構成啤酒的特性？(2 分)

3(b) 進行一項實驗以研究病毒 X 和 Y 對宿主的致死效應。把不同數量的病毒注射入不同組別的小鼠。下圖顯示每隻小鼠所注射的病毒數量與 24 小時後每組小鼠的死亡率之間的關係。

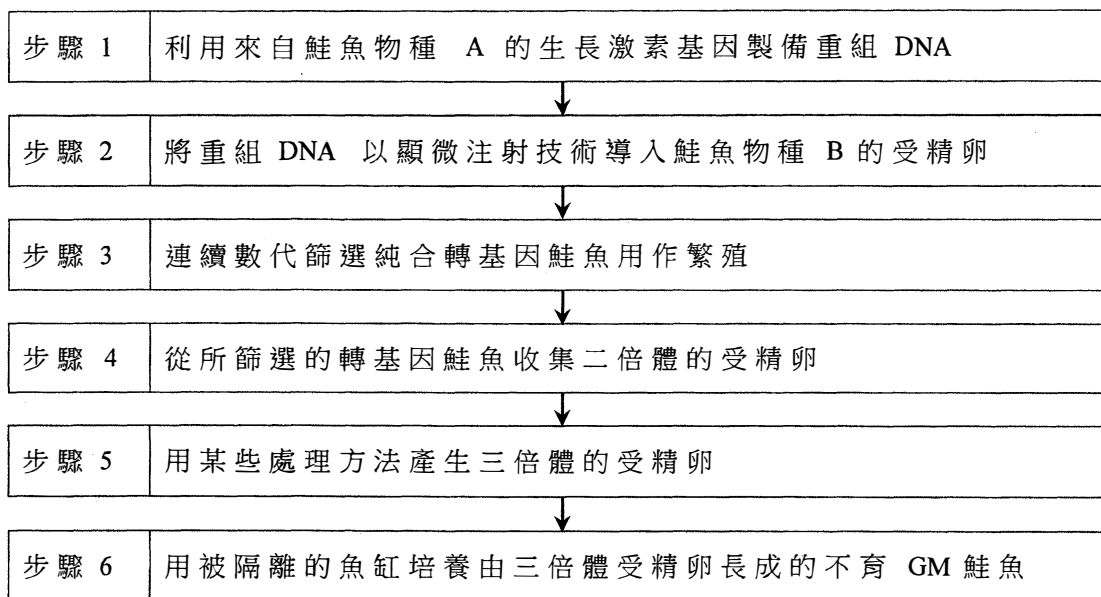


- 參考上圖，比較病毒 X 和 Y 對小鼠致死效應的相同及相異之處，從而推斷哪病毒對小鼠有較強的致死效應。(3 分)
- 提出為什麼有些病毒較其他病毒有較強的致死效應。(2 分)
- 簡述病毒如何能在小鼠體內繁殖。(4 分)

丁部 生物工程

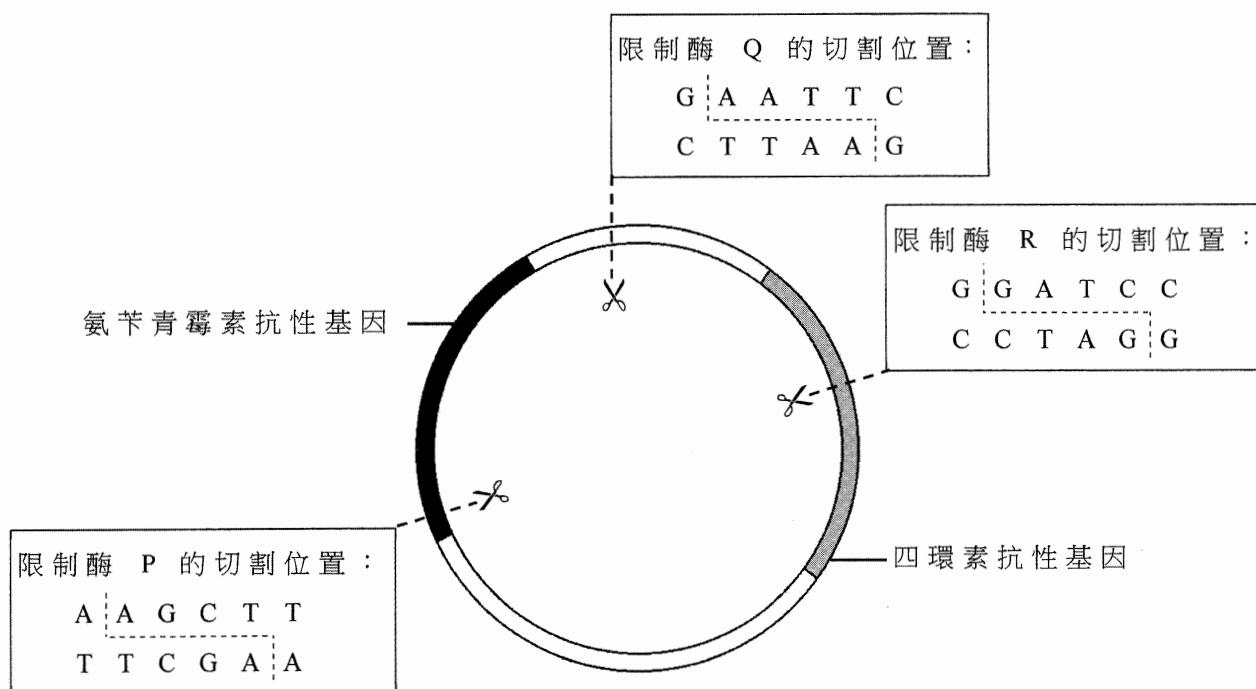
回答本部分內的**所有**試題。

- 4(a) 在 2015 年，美國批准一種基因改造 (GM) 鮭魚作食用。以下流程圖顯示生產該 GM 鮭魚所涉及的一些簡化步驟。

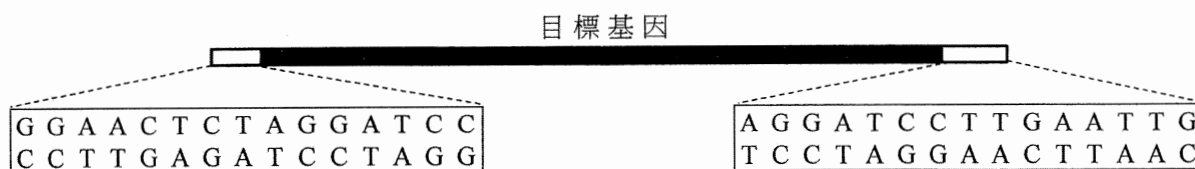


- (i) 培養這種 GM 鮭魚較非 GM 鮭魚有什麼優勝之處？解釋你的答案。
(2 分)
- (ii) 在步驟 2 採用顯微注射技術。
- (1) 舉出採用顯微注射技術而不採用病毒載體生產 GM 鮭魚的**一個**優點。
(1 分)
- (2) 舉出採用顯微注射技術的**一個**弊端。
(1 分)
- (iii) 參考步驟 3，提出**兩項**理由解釋為什麼要經過連續數代的篩選而非一代。
(2 分)
- (iv) 在步驟 5，所產生的三倍體受精卵帶有三組染色體。
- (1) 根據配子形成的過程，解釋為什麼由三倍體卵子長成的 GM 鮭魚是不育的。
(2 分)
- (2) 解釋為什麼這可以作為保護自然生物的一項安全措施。
(2 分)

- 4(b) 下圖顯示一質粒。它含有兩個抗生素抗性基因，和限制酶 P、Q 和 R 的 3 個切割位置。



某學生嘗試將以下 DNA 片段插入這質粒，然後以質粒轉化細菌。以下顯示該 DNA 片段兩末端的部分核苷酸序列：



- 根據上述資料，選擇一種限制酶來切割質粒及 DNA 片段，以達至它們重組成功。解釋你的答案。(4 分)
- 在轉化後，將細菌轉移到含氨苄青霉素的瓊脂平板，以作篩選。解釋這步驟的重要性。(3 分)
- 生長在含氨苄青霉素的瓊脂平板上的細菌群落，有些具四環素抗性，有些則沒有。解釋這現象。(3 分)

試 卷 完

本試卷所引資料的來源，將於香港考試及評核局稍後出版的《香港中學文憑考試試題專輯》內列明。