

考生編號_____

分數_____

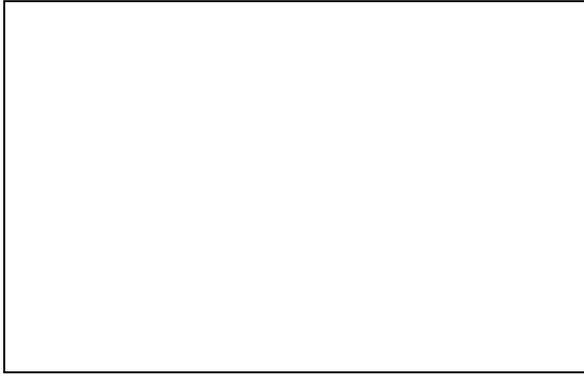
2017 年國際生物奧林匹亞國手選拔營實作試題

實驗A：斑馬魚的解剖與觀察答案卷

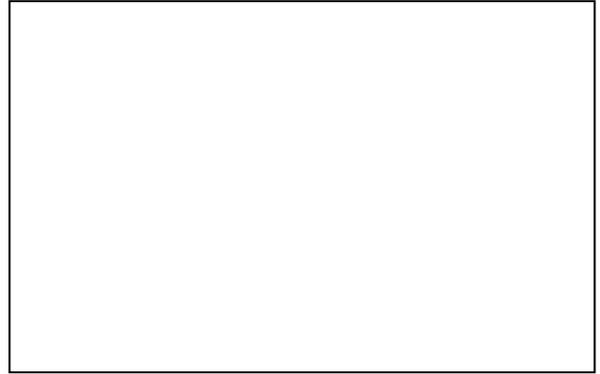
A. 斑馬魚魚鱗之觀察 (共 15 分)

A1. 描繪出 側線鱗 與 非側線鱗。

側線鱗 (4 分)



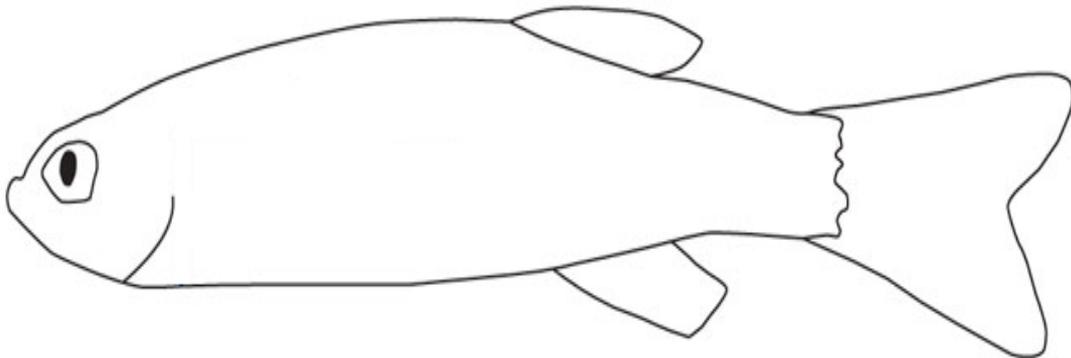
非側線鱗(4 分)



側線鱗及非側線鱗標本，要放置在載玻片上，封好蓋玻片，以油性筆標記寫清楚，供監考老師檢查。(未提供玻片標本者，第A1及A2題不給分)

A2. 寫出側線鱗與非側線鱗的 最主要差異 (4 分)

A3. 請在下方斑馬魚示意圖上，畫出側線的位置 (2 分)。

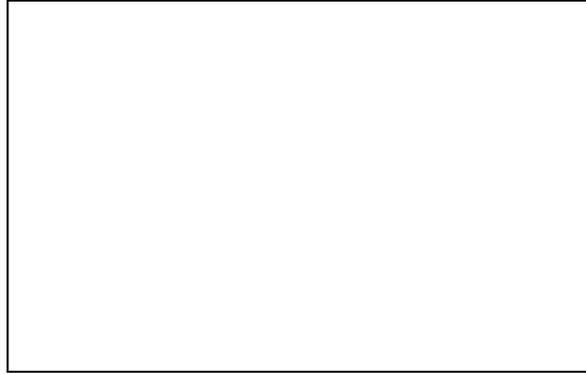


A4. 斑馬魚的體長為 _____ 公分 總長為 _____ 公分 (1 分)

B：斑馬魚內部構造觀察（共35分） 考生編號：

B1. 肛門與泄殖孔，何者較靠近臀鰭？(3 分) _____

B2. 繪出斑馬魚耳石的形狀(最明顯的一塊)(滿分為 10 分)
(未提供玻片標本者，第B2題不給分)



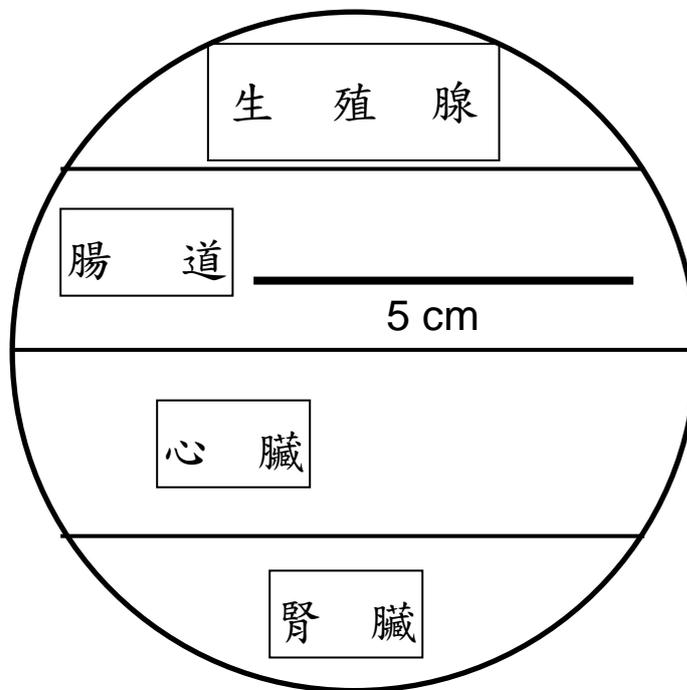
B3. 取出下列各個器官，放置於培養皿的指定區域內上，以供評分。

(各單項滿分為5分，共20分)

各指定取出之器官標本，必需放置於答案卷指定位置上，供監考老師檢查。

(未放置答案卷指定位置上，或未提供器官標本者，該題不給分)

考生編號：



B4. 根據解剖後看到的生殖腺，判斷斑馬魚性別為 (2 分) _____

考生編號_____《考號》_____

2017 年國際生物奧林匹亞國手選拔營實作試題

第 2 試場 動物發生及生理學

實作A：斑馬魚的解剖與觀察

一、實驗器具說明：

A. 器材一（重覆使用）

- | | |
|-------------|-----|
| 1. 光學顯微鏡 | 1 台 |
| 2. 解剖顯微鏡 | 1 台 |
| 3. 解剖用剪刀（小） | 1 把 |
| 4. 解剖用鑷子 | 2 支 |
| 5. 解剖針 | 1 支 |
| 6. 大頭針 | 4 支 |
| 7. 解剖盤 | 1 個 |
| 8. 尺（15 cm） | 1 把 |
| 9. 油性筆 | 1 支 |

（用畢清理乾淨，留置實驗桌）

B. 器材二（每人更新一套）

- | | |
|-----------------|-----|
| 1. 斑馬魚 | 1 尾 |
| 2. 培養皿 | 1 組 |
| 3. 蓋玻片 | 1 盒 |
| 4. 載玻片 | 4 片 |
| 5. 水（洗滌用） | 1 瓶 |
| 6. 塑膠刻度吸管（3 mL） | 1 支 |
| 7. 紙巾 | 1 包 |
| 8. 手套 | 1 對 |

（用畢丟棄，每人使用新的一套）

1. 請確認考生編號是否正確；若有誤，請舉手請助教處理。
2. 桌上的藥品及器材用完後，將不再補充。
3. 本試卷（含封面、試題卷）共 3 頁，於交卷時全部繳回。
4. 本考場實作 A 及實作 B 作答時間共 90 分鐘，本題請於答案卷上作答。

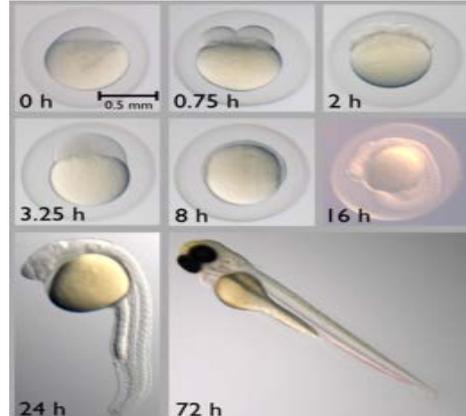
實驗A：斑馬魚的解剖與觀察(50分)

一、前言、

斑馬魚(*Danio rerio*)是一種熱帶淡水魚，被廣泛應用於遺傳學與發育生物學的研究。其優點包括容易飼養與胚胎透明，可方便觀察胚胎發育過程及進行基因轉殖，且其內臟器官，特別是消化系統，與人類十分相似，適合從事各種腸道病理學相關的研究。目前已被正式列為臨床前研究(pre-clinical trial)的模式動物。



斑馬魚外觀，雌魚(上)及雄魚(下)



斑馬魚受精卵、胚胎及幼魚

二、實驗操作與問題

A. 斑馬魚魚鱗之觀察 (共 15 分)

1. 大多數魚類的皮膚上，覆蓋有由真皮演變而來的鱗片(scale)，這些鱗片為骨質鱗可保護身體。魚的軀體兩側從鰓蓋後緣至尾部，各有一至三條由鱗片上的穿孔或導管連接而成的點線結構，稱為側線(lateral line)，被側線孔或管穿過的鱗片即稱作側線鱗。側線鱗的數目與型態是魚類分類的依據之一，其外觀形態與一般鱗片(非側線鱗)有顯著差異。
2. 用鑷子取下側線鱗與非側線鱗 各一片，在顯微鏡下進行觀察，描繪其外觀形態 (各 4 分，共 8 分)(A1)，並比較兩者間 最主要差異 (4 分)(A2)。

側線鱗及非側線鱗標本，要放置在載玻片上，封好蓋玻片，標示清楚，供監考老師檢查。(未提供玻片標本者，第A1及A2題不給分)

3. 請在答案卷中斑馬魚的示意圖上，畫出側線的位置 (2 分)(A3)。
4. 求出斑馬魚的體長與總長 (1 分)(A4)

B. 斑馬魚內部構造觀察 (共 35 分)

1. 將斑馬魚體腹部朝上置於培養皿中，於臀鰭前方找到肛門或泄殖孔，注意其各自位置。
2. 魚類的泄殖孔為排泄系統與生殖系統，共有的一個與體外相通之孔道，與肛門接近，試根據解剖結果判斷何者為肛門，何者為泄殖孔。(B.1)
3. 利用解剖剪刀在鰓蓋後緣的腹側處剪開，可看到斑馬魚的心臟，注意心臟的位置。
4. 將斑馬魚體腹部左側朝上置於解剖盤上，以解剖剪刀自步驟 2 的開口處開始，向後方沿腹部中線往尾鰭方向剪開體壁，直到臀鰭前的開口，接著轉向背方脊柱剪開體壁，隨後沿著體側中線（約為第二藍條紋處）方向剪至鰓蓋後緣，再沿鰓蓋後緣剪至下顎。小心揭去魚體單側之體壁，觀察並以不同顏色之針標示下列各臟器所在位置及外觀。
5. 內耳是魚類的聽覺感測器官，在頭部左右各有一個內耳，內耳各由三個耳石囊所組成，每個囊內包覆有一塊耳石。耳石是碳酸鈣的結石，幫助內耳聽覺形成。仔細取出其中 最明顯的一塊耳石，放在顯微鏡下觀察繪出其形狀。(B2)
6. 斑馬魚的生殖腺位於腹側，將生殖腺取出放置於答案卷上培養皿中之對應指定位置上，以供評分。(B3)
7. 魚類的消化道從口為起點經過口腔、鰓腔、經食道、腸、迄肛門。將腸道完整剪下，並放置於培養皿中對應答案卷之指定位置上，以尺測量腸道全長，計測量完後請 維持放在培養皿對應位置上，以供評分。(B3)
8. 魚的心臟由數個部份組成，包括一個心室、一個心房及動脈球和附屬在心房後端的靜脈竇。完整取出斑馬魚的心臟後放置在培養皿指定位置上。(B3)
9. 從泄殖孔往上可以依序找到輸尿管與腎臟。成對的腎臟緊貼在胸腹腔的背面，呈深紅色長條形。將魚的腎臟完整的取出，放置在培養皿對應位置上。(B3)
10. 試根據解剖結果判斷性別。(B4)

各指定取出之器官標本，必需放置答案卷指定位置上，供監考老師檢查。
(未放置答案卷指定位置上，或未提供器官標本者，該題不給分)

考生編號_____

考生編號_____

2017 年國際生物奧林匹亞國手選拔營實作試題

第 2 試場

動物發生及生理學

實作B

※ 實驗所需要的物品，都已放在桌上，請按照下面的清單清點。若有缺少請舉手告訴評審老師。

器材	數量
麵包蟲	15 隻

注意事項：

1. 本試卷(含封面、試題卷)共 3 頁，於交卷時全部繳回。
2. 本試場含實作 A 及實作 B，作答時間共為 90 分鐘
3. 請於答案卷上作答，試題答案可寫在試卷背面，但請註明並標上題號

1. 如何評估麵包蟲幼蟲對 A、B、C 三種食物的偏好性(preference)？以及對發育與產卵數量的影響？請說明實驗設計理念，包含控制變因、應變變因，預測(prediction)，實驗設備，理論上應該需要獲得的數據參數為何。並請畫出實驗設施的概念，以及實驗操作的流程圖。

