

分數_____

考生編號_____

二〇〇一年國際生物奧林匹亞國手選拔營實作試題

(第一試場 D201)

本試場所需之器材與材料皆已放於桌上，請確實核對清單上所列各項物品。若有短缺，請立刻舉手向評審老師報告。所有器材與材料用完後，不再補發。

實驗器材與材料			
解剖顯微鏡	1 台	美洲蟑螂雌、雄	各 1 隻
虎皮蛙 (已麻醉)	1 隻	(已麻醉)	
青蛙生理食鹽水	1 杯	黏土	若干
注射針 (27G) 與注射筒 (1ml)	1 組	小剪刀	1 把
激素溶液 0.2 ml	1 管	計時器	1 個
解剖盤 (白底)	1 個	計數器	1 個
大頭針	5 枝	培養皿	1 個
小型尖頭鑷子	2 支	蟑螂生理食鹽水 (冰浴中，欲	1 杯
塑膠滴管	2 支	進行該實驗前再向評審老師索取)	
面紙	1 小包		
抹布	1 塊		

※請注意※

1. 本試卷 (含封面、試卷) 共 8 頁，交卷時請一併交回。
2. 作答時間共 60 分鐘。
3. 請於本頁右上角「考生編號」處，填入個人編號。

題目一：虎皮蛙體色改變之激素控制

許多脊椎動物會在很短的時間內改變體色，此機制主要是內分泌系統所釋放的激素作用於皮膚的色素細胞，而改變體色深淺。現提供你一含某激素的溶液，請利用所提供的實驗步驟、材料與器材，進行實驗，並回答以下之問題。

I. 實驗步驟：

- (1) 以潮濕之面紙裹住虎皮蛙，但將其後肢露出 (圖 1)。(注意：在整個實驗過程中，用面紙覆蓋蛙體，並隨時保持濕潤)。
- (2) 將虎皮蛙置於解剖盤上 (腹面朝下)，利用大頭針將蹼撐開並固定。小心地將虎皮蛙放在解剖顯微鏡下，用高倍觀察蹼上之黑色素細胞，並利用圖 2 所附之黑色素細胞指數來量化你的數據。
- (3) 將虎皮蛙置於解剖盤上。利用注射針筒將激素注射於蛙體內。方法如下：將針頭朝蛙體前方，身體中線位置，在後肢間泄殖腔上方約 1 公分處之皮膚下注射激素溶液 0.1 ml (圖 3)。
- (4) 在注射 10 分鐘後就可觀察到激素之效果，並在注射 30 分鐘後最為明顯。請你自行決定在適當的時間點重複步驟 2。

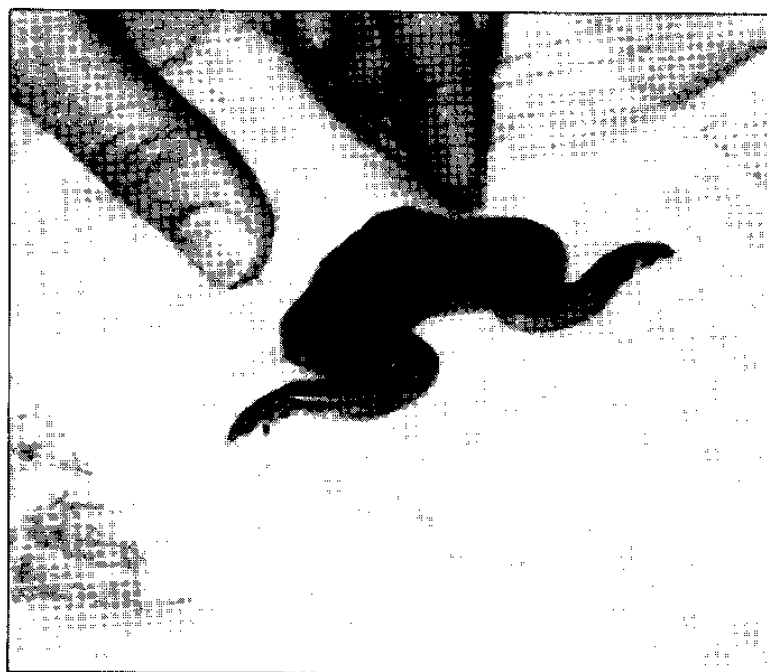


圖 1. 在整個實驗過程，青蛙需用潮濕紙巾覆蓋，但將其後肢露出。(Heggland et al., 2000, Am. Biol. Teacher)

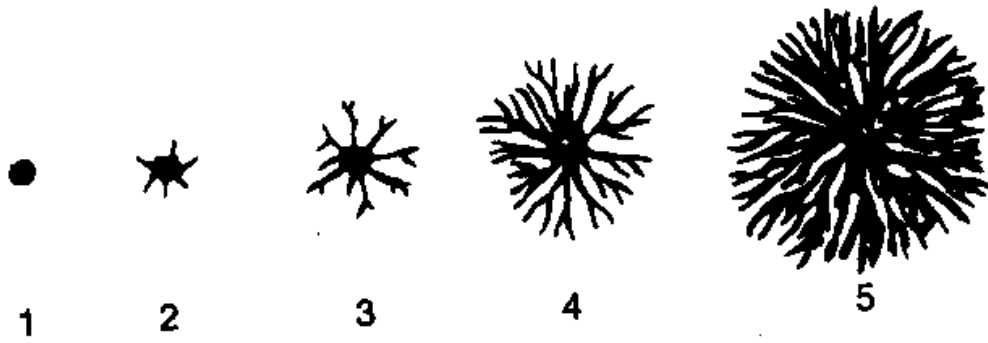


圖 2. 以黑色素細胞指數 (1-5) 來量化色素顆粒之分散或聚集程度。

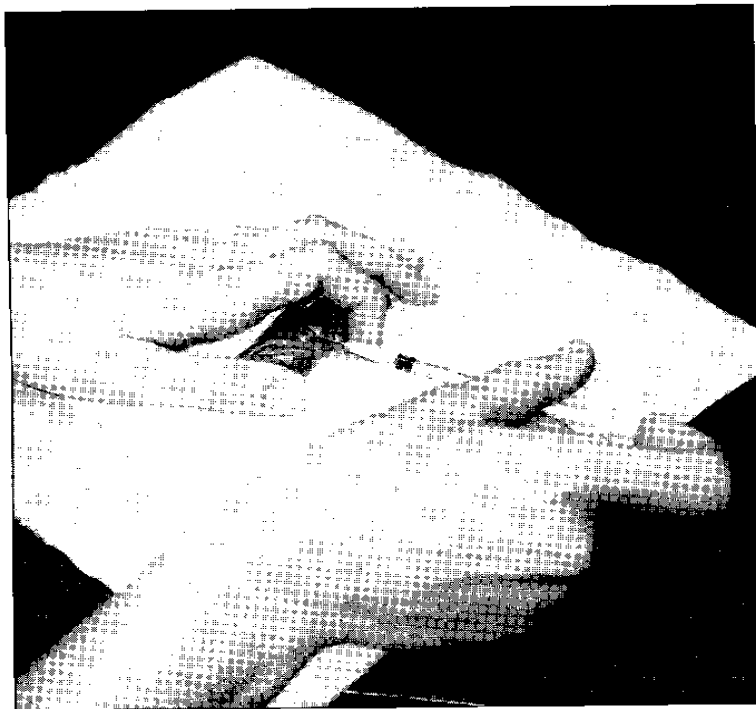


圖 3. 注射時，將針頭朝前，在後肢間身體中線位置，泄殖腔上方約 1 公分處之皮膚下注射激素溶液。(Heggland et al., 2000, Am. Biol. Teacher)

II. 回答問題：

- 1) 出現此激素對於虎皮蛙體色的影響（體色變深或變淺）時，將答案寫在下面空白處並舉手請評審老師鑑定並簽名（15%）

評審老師簽名：_____

- 2) 根據你的實驗和觀察，此激素是經由對色素細胞的何種調節，來改變虎皮蛙的體色？將答案寫在下面空白處並舉手請評審老師鑑定並簽名（5%）

評審老師簽名：_____

- 3) 請提出量化的數據 (以圖、表之方式來表現) 以佐證你在問題 (2) 所作的結論。(30%)

題目二：美洲蟑螂的觀察與實驗

已經麻醉並固定三對腳，而個體還活著的美洲蟑螂雌、雄各一隻。請依題意回答下列各題：

1. 先辨別雌雄，並舉手告訴評審老師哪一隻是雌的？然後在下列空白寫出雌雄不同的特徵。(6%)

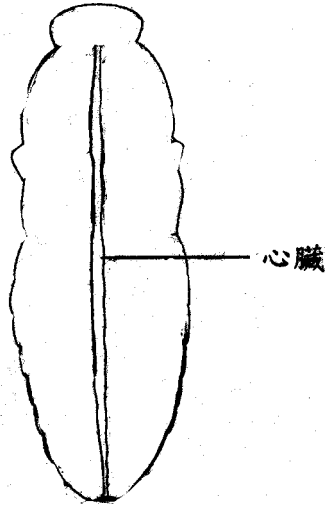
評審老師簽名_____

2. 在其中的一隻指出單眼，並舉手請評審老師確認，然後在下列空白寫出單眼和複眼的不同。(6%)

評審老師簽名_____

4. 利用其中一隻蟑螂，設計實驗以探討低溫對蟑螂心跳的影響。(20%)

提示：下圖為蟑螂背面觀，及其心臟之相對位置。



步驟

- (1) 剪掉蟑螂的雙翅，若無翅則免剪，背面向上，腹面向下，置於培養皿內的黏土上。
- (2) 將培養皿移到解剖顯微鏡下，觀察腹部第一節的心臟，應該可以看到心臟的搏動。
- (3) 數一數蟑螂的心跳率（次/分）。
- (4) 用低溫生理鹽水滴在蟑螂頭部，持續三分鐘後，再數一數蟑螂的心跳率（次/分）。
- (5) 停止滴低溫生理鹽水 5 分鐘後，重複上述步驟 (3)。
- (6) 將 (3) (4) (5) 的數據列表並呈現結果。

答：

回答問題

1. 上面實驗中，何者為對照組？何者為實驗組？(6%)

2. 為什麼低溫生理鹽水不滴到腹部，而要滴到頭部？(6%)

3. 為什麼還要數停止滴低溫生理鹽水後之心跳次數？(6%)