

國立彰化高級中學 115 學年度科學班甄選 實驗實作 【生物科】 試題卷

【實驗操作注意事項】

1. 請確認桌面上之競賽編號是否正確。
2. 請清點各項實驗器材與材料，若有缺少或損壞，請立即舉手向監考老師反應；**考試開始後不更換、材料用完不再補充，請妥善分配使用。**操作完畢請務必將顯微鏡以外之實驗器材與材料(包含垃圾)放回托盤中。
3. 考試時間為 80 分鐘。試題不需要依照順序作答，請自行妥善分配時間。
4. 試卷共 4 頁(含操作注意事項及器材與材料清單)，若有缺頁請舉手告知監考老師。
5. 請在「答案卷」上依照題號標示作答。
6. 開始作答後，不可以隨意走動及交談；**不得擅自使用洗手台。**寫完後統一收卷，不可提早離場，否則以違反考試規定取消資格。
7. 若有身體不適，請隨時舉手告知監考老師處理。

【器材清單】

顯微鏡	1 臺	懸滴玻片	3 片
鑷子	1 支	計時器	1 個
面紙及抹布	各 1 份	全新單面刀	1 支
蓋玻片	1 盒	塑膠滴管	3 支
載玻片	5 片	燒杯	1 個

【材料清單】

素鬆	1 份	棉花	1 份
肉鬆	1 份	秋葵	2 條
雨來菇	1 份	小番茄	2 顆
紅毛苔	1 份	豌豆	2 條
水蚤	1 份		

試題一 素鬆和肉鬆大不同

素鬆主要以大豆蛋白、豌豆粉為主，屬低脂低卡植物性食品；肉鬆則以豬肉或魚肉製成，具動物油脂與特定纖維感。大部分的動物蛋白屬於「完全蛋白質」，含有人體所需的全數 9 種必需胺基酸，且結構與人體相近，吸收利用率較高。而植物蛋白大多屬於「不完全蛋白質」，通常缺乏一種或多種必需胺基酸，建議透過多種植物性食物(如大豆+米)搭配以達成胺基酸互補。

1. 現今桌上有肉鬆及素鬆少許，請取少量(愈少愈好)置於載玻片上，製成水埋玻片。將水埋玻片置於顯微鏡下觀察(10X10 或 10X40)，並將其結果繪製於下：

素鬆 (5 分)	肉鬆 (5 分)
倍數：	倍數：

2. 它們在顯微鏡下有何不同？(3 分)

答：

3. 如果想要區分兩者的區別，可用何種試劑來檢測？(2 分) 原理是什麼？(3 分)

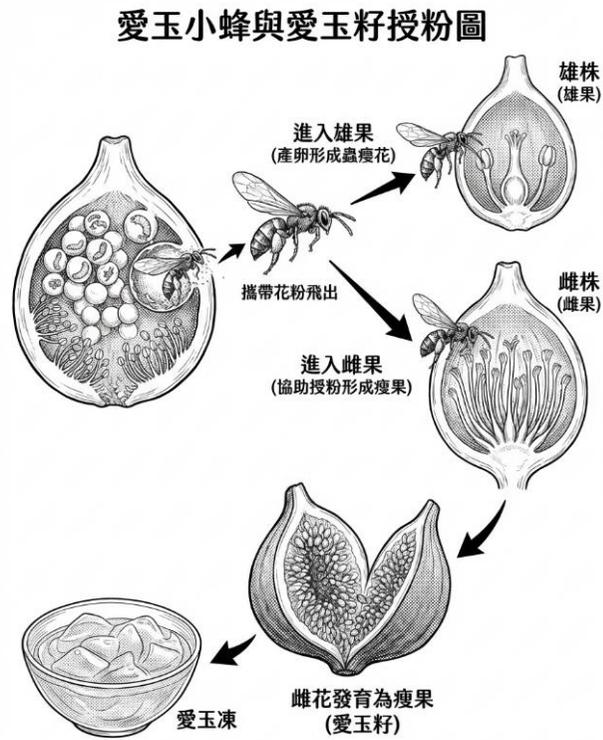
答：

4. 生物價(Biological Value, 簡稱 BV)是用來評估食物蛋白質「營養價值」與「被身體吸收利用程度」的指標，定義為「機體儲留氮量」占「吸收氮量」的百分比。BV 值愈高，代表該蛋白質所含的胺基酸更符合人體需求，利用率也越高，產生的含氮廢物較少。試問植物蛋白或動物蛋白的生物價何者較高？(2 分)

答：

試題二：愛玉凝結實驗

消暑的天然點心愛玉凍來自愛玉籽在水中搓洗時釋出的果膠酯酶將果膠去酯化產生羧基，再與水中的二價離子形成交聯鍵，最終交織成網狀結構，形成晶瑩剔透的愛玉凍。愛玉為台灣特有種植物，雄的隱頭花內有雄花與短花柱的雌花，懷孕的愛玉小蜂會在短柱頭的雌花中產卵形成蟲癭。孵化出的雌性小蜂離開時身上帶有雄花的花粉，當她再飛入雌的隱頭花時則協助長花柱的雌花授粉形成瘦果，採收後翻開曬乾即為帶有果膠的愛玉子。



有一群同學想了解各種水源搓洗後的愛玉凍凝結狀況，他們自製了一個硬度計，並使用不同的水源來搓洗愛玉，每一種水源皆進行三重複實驗測試再取平均值。硬度計的單位是 cm，若愛玉的硬度較高時，硬度計能插入的深度會較少。另外，他們也測量每種水源的總溶解固體量(TDS, total dissolved solids)來推估水中的二價離子含量，實驗結果如下：

水源	TDS				推估水中二價離子濃度 (ppm)
	測量一	測量二	測量三	平均值	
水源 A	117	112	122	117	47.7
水源 B	161	163	164	163	67.0
水源 C	162	143	150	152	62.2

水源	硬度(單位 cm)			
	重複一	重複二	重複三	硬度平均值
水源 A	3.1	3.4	3.3	3.2
水源 B	2.7	2.5	2.7	2.6
水源 C	2.9	3	2.9	2.9

- 請繪製合適的圖表來描述不同水源對於愛玉凝結硬度的影響。需標出橫軸與縱軸的標題與單位(若有單位須標出) (5分)
- 請就他們的結果寫出合適的實驗結論 (5分)
- 愛玉小蜂與愛玉之間的互動關係是什麼? (2分) 說明你的判斷依據(3分)

試題三：雨來菇不是菇和紅毛苔不是苔

紅毛苔歸屬為紅藻植物門頭髮菜科。具有葉綠體含有葉綠素 a 和 d，一般生長於有浪沖擊的礁岩上，廣佈於大西洋及北太平洋等暖溫帶海域，屬於溫帶性海藻。臺灣北部、東北部及澎湖極為常見，但在臺灣東部及南部卻沒有分布。雨來菇不是菇而是為台灣本土之一種陸生可食用念珠藻(菌)，具有葉綠素 a 等色素，目前為台灣屏東恆春及滿洲地區的熱門山產食材。

- 現今桌上有紅毛苔和雨來菇少許，取少量(愈少愈好)，作成水埋玻片，置於顯微鏡下觀察(10X10 或 10X40)，並將其結果繪製於下：

紅毛苔 (5分)	雨來菇 (5分)
倍數：	倍數：

- 紅毛苔和雨來菇在五界分類中分別屬於哪一界? (4分)

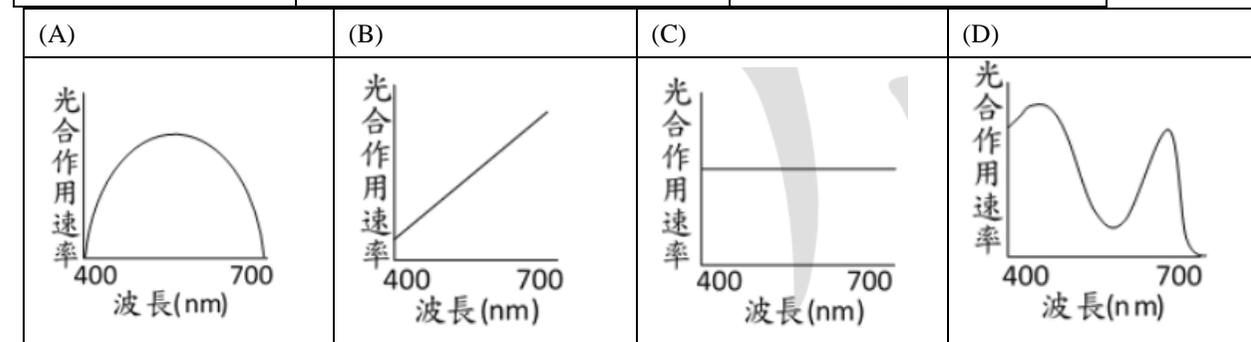
3. 比較下列有關紅毛苔和雨來菇的相同和差異？(項目全對才給分) (5分)

	細胞核有無	葉綠體有無	細胞壁有無	生態角色(生產或分解者)
紅毛苔				
雨來菇				

4. 科學家研究葉綠素的種類如下：

試問科學家以不同色光照射葉綠體再統計各波長光照下光合作用速率可繪成「作用光譜 (Action spectrum)」，下列何者最能表示維管束植物的作用光譜？(2分)

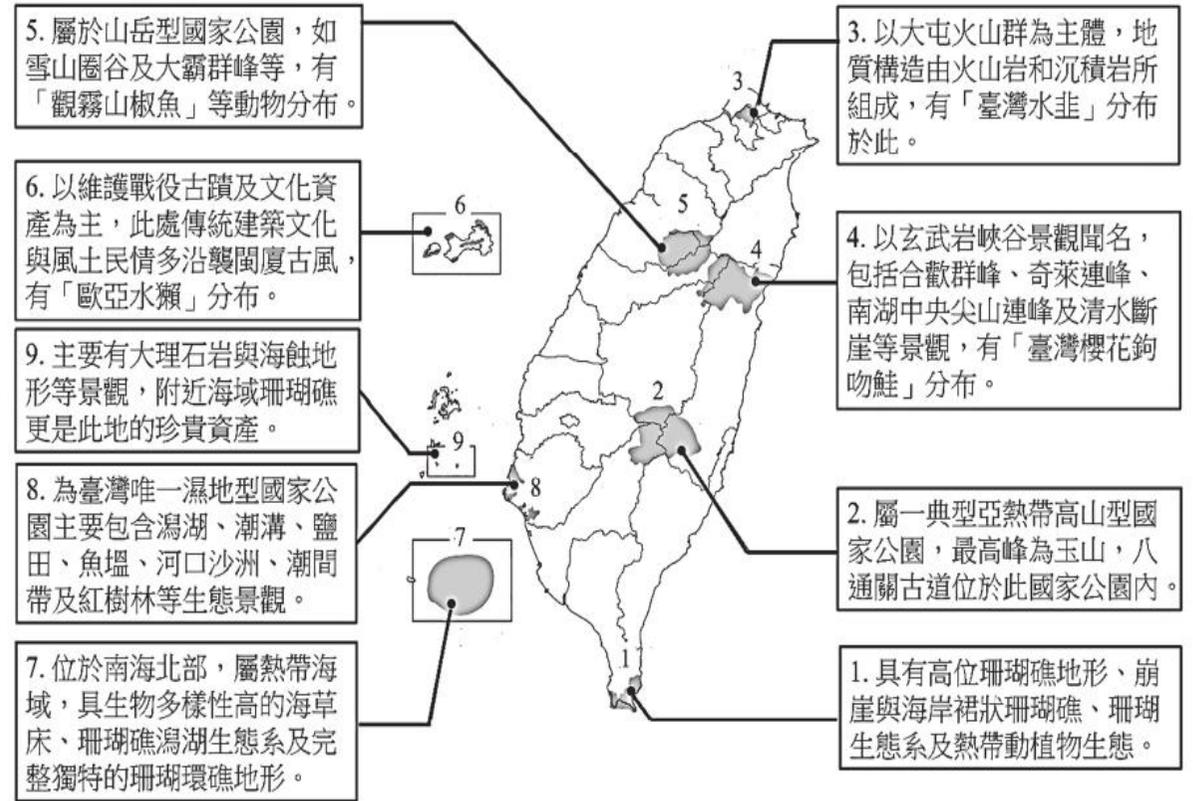
葉綠素名稱	存在種類	最大吸收光波範圍
葉綠素 a	綠色植物	紅光和藍紫光
葉綠素 b	植物界、綠藻、眼蟲等	紅光和藍紫光
葉綠素 c	矽藻、褐藻、甲藻等	紅光和藍紫光
葉綠素 d	紅藻、藍菌	紅光和藍紫光
葉綠素 f	細菌	紅外光(非可見光)
原葉綠素	黃化植物	近紅光和藍紫光
細菌葉綠素	紫色細菌	紅光和藍紫光



5. 試完成下列有關花青素和葉綠素的比較：(8分)

	花青素	葉綠素
植物細胞所在構造		
水溶性或脂溶性性質		
最大吸收光波一樣或不一樣		
是否是光合作用色素		

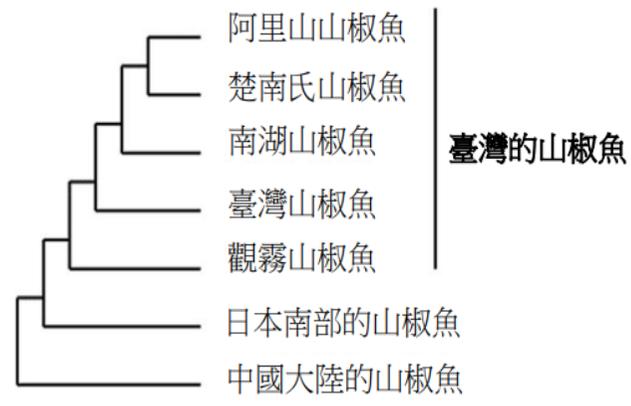
試題四：附圖為臺灣國家公園的位置及描述：



1. 請問敘述錯誤的有幾項？(2分) (A)1(B)2(C)3(D)4

2. 臺灣國家公園依據何種法規所設立？(2分)

3. 附圖為學者以 DNA 序列建構不同山椒魚物種的親緣關係，試由親緣關係中判斷臺灣的哪種山椒魚和其它四種關係最遠？(2分)



試題五：水蚤觀察實驗

在靜謐的池塘或湖泊中，隱藏著一群微小卻極其精巧的生物——水蚤 (*Daphnia pulex*)。體長介於 0.2 毫米至 5 毫米之間。時常用於魚類養殖之飼料。可存在於多種環境中，包括沼澤、池塘、湖泊以及河流。雖然它們的名字裡有個「蚤」字，但它們與陸地上的跳蚤完全不同。水蚤擁有一個近乎透明的甲殼。水蚤的心臟在其背部的上方，位於腦後。在顯微鏡下，你不需要進行任何解剖，就能清晰地看見牠的內臟。

1. 從樣品瓶中吸取一隻水蚤，放在懸滴玻片凹槽處，再放上幾根棉花纖維，讓水蚤置於纖維間，再放蓋玻片，於 4X 或 10X 物鏡下進行觀察。請繪出一隻水蚤的側面圖，並標示出重要的內臟器官：心臟、消化道、眼睛。(8 分)
2. 從樣品瓶中隨機取出三隻體型相似的水蚤，計算 10 秒內的心跳速率。可在時間內快速用筆在紙上打點，再計數點的數量。求出這三隻水蚤的每分鐘平均心跳速率(bpm)。請在表格中列出計算過程。(5 分)

水蚤	每分鐘心跳速率(bpm)
第一隻	
第二隻	
第三隻	
平均值	

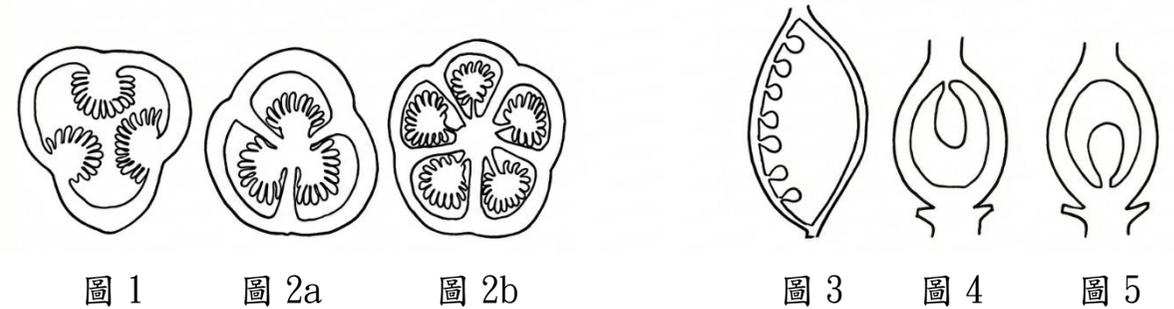
3. 在顯微鏡下觀察時，水蚤會不斷快速游動，導致難以鎖定心臟位置並計數心跳。請說明當你使用「平面」的載玻片時，你會採取什麼方法來「固定」水蚤，使其活動範圍縮小，但又不至於讓其受傷或死亡？(3 分)
4. 水蚤在懷塔克提出的生物五界分類系統裡面屬於哪一界？(2 分)

試題六：植物胎座辨識

種子植物雌蕊基部膨大的部分稱為子房 (ovary)，子房是由一個或多個

大孢子葉 (megasporophylls) 向內包圍而成，大孢子葉又稱為心皮 (carpel)，心皮含有一個或一個以上的胚珠 (ovule)。胚珠藉由珠柄連結於心皮上面形成胎座。

胎座 (Placentation) 是指受精卵 (或胚珠) 在花朵雌蕊子房內壁連接的排列方式。常見的幾種類型說明如下：圖 1 與圖 2 為橫剖面；圖 3、4、5 為縱剖面圖。



1. 側膜胎座(圖 1): 胚珠附著於多心皮子房的內壁連接處
2. 中軸胎座(圖 2): 子房分隔成多室，胚珠附著於中央軸上。圖 2a 分隔為三室，為三個心皮；圖 2b 分隔為五室，為五個心皮。
3. 邊緣胎座(圖 3): 胚珠沿著子房腹縫線排列成行
4. 頂生胎座(圖 4): 胚珠懸掛於子房的最頂部
5. 基生胎座(圖 5): 胚珠著生於子房的最底部

用解剖刀切開提供的材料，判斷各具有幾個心皮？各屬於何種胎座？並說明你的判斷依據。

	小番茄	豌豆	秋葵
心皮數量 (各 1 分)			
胎座類型 (各 1 分)			
說明判斷依據 (各 2 分)			