

競賽編號：

國立彰化高中 112 學年度科學班甄選第二階段實驗實作【生物科】試題

【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 8 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. 請直接於試卷上作答，否則不予計分。若作答空間不足，可在該頁試卷的背面繼續作答。考完後試題不可攜出試場外，違反者取消資格。
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：

(1)顯微鏡	1 臺	(2)解剖針	1 支
(3)塑膠托盤	1 個	(4)碼表或計時器	1 個
(5)面紙	1 包	(6)塑膠滴管	6 支
(7)抹布	1 條	(8)蓋玻片	1 盒
(9)試管架	1 個	(10)載玻片	6 片
(11) 50 mL 燒杯	1 個(裝水)	(12)全新單面刀片	1 片
(13)空白培養皿	4 個(2 套)含上蓋及下蓋	(14)鑷子	2 支
(15)標籤紙	1 張	(16)空白試管	2 支

材料清單：


(1)植物葉片	一片	(2)培養皿膠盤	2 個(甲及乙)
(3)碘液	1 管 10 mL	(4) BTB 液	250ml 燒杯(1ml/150ml)
(5)A 溶液(0.5M 蔗糖液)	1 管	(6)B 溶液(清水)	1 管
(7)X 溶液(0.5%維生素 C)	1 管	(8)Y 溶液(水)	1 管
(9)吸管(有塑膠套)	1 支	(10)	

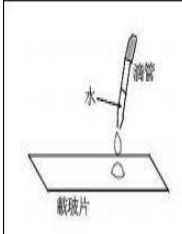
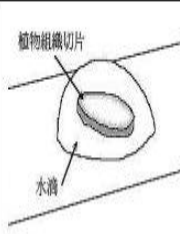


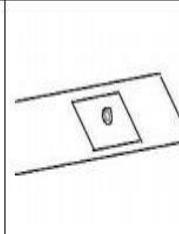
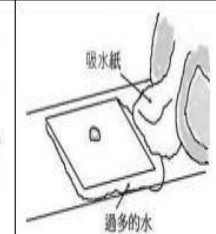
請翻下頁，開始作答

試題一、植物表皮細胞的觀察(30%)

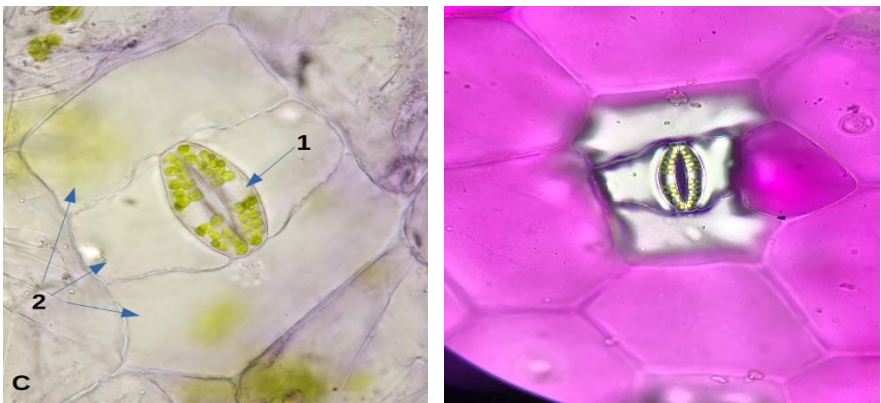
先將 A 溶液及 B 溶液分別倒入空白培養皿中並請記得那一個是 A 那一個是 B。請運用撕裂法(折撕法，如下圖)或井字法取得植物的葉片下表皮組織樣本，分別泡於 A 溶液及 B 溶液中約 15 分鐘。(靜置時可以操作其它的試題)

另外再撕取植物下表皮以製作水埋玻片，放置在顯微鏡下觀察，由低倍轉至 100 倍和 400 倍的視野下觀察。將樣本表皮那一面朝向上方(撕裂面朝下)，可以觀察到較清楚的影像。試回答以下問題：

撕裂法	井字法
 圖 2-12. 撕取葉部表皮的步驟	以單面刀在葉的下表皮輕劃一「井」字，用鑷子 / 單面刀輕取下薄薄一層表皮細胞

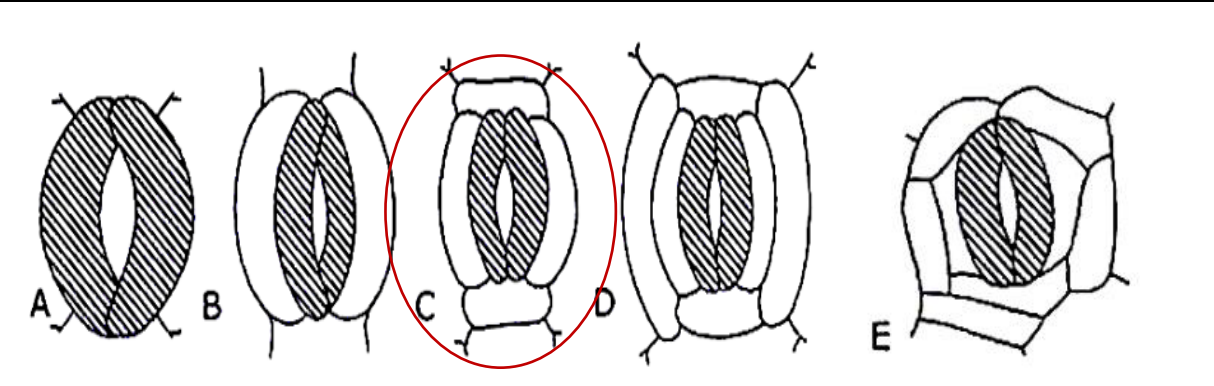
1	2	3	4	5	6
					

1.試繪出下表皮組織中的保衛細胞、副衛細胞和表皮細胞的形態及其相關位置。並請註明倍率(100 倍或 400 倍，沒有註明倍率會扣分)。(12 分)



放大倍率：400

2.它們氣孔的形態和排列方式和下列何圖較為相近(請圈選。)(2 分)



3.試說明植物表皮細胞和保衛細胞的兩點不同。(4 分)

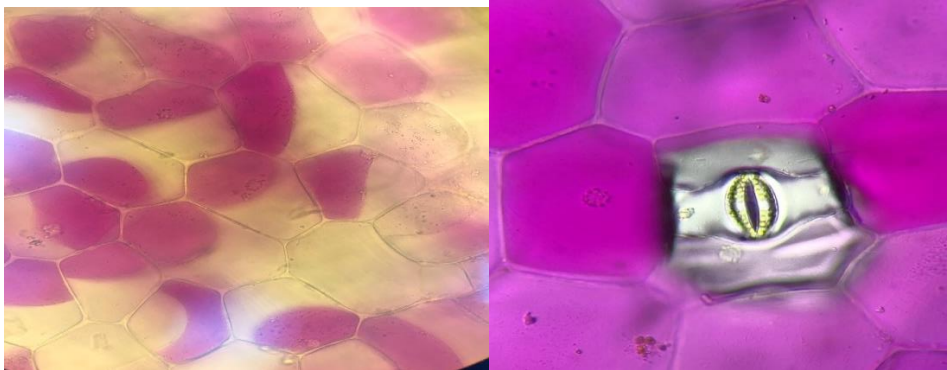
表皮細胞	保衛細胞
不具葉綠體	具葉綠體
細胞形狀非腎形(方形)	形狀腎形

4.分別取出浸於 A 溶液和 B 溶液的下表皮，分別滴取 A 溶液及 B 溶液，分別製成水包埋玻片，放置顯微鏡下觀察。利用所觀察的下表皮細胞情形，請比較 A 溶液和 B 溶液的濃度誰比較高。並請說明你判斷的理由。(8 分)

答：

A 液(約 0.5M)

色素範圍的大小(液泡的大小)



(高張濃度)

(低張濃度)

5.請問你看到的紫色色素是或不是光合作用色素。(2 分)它存在那一個構造膜中。(2 分)

答：

不是,液泡

續下頁

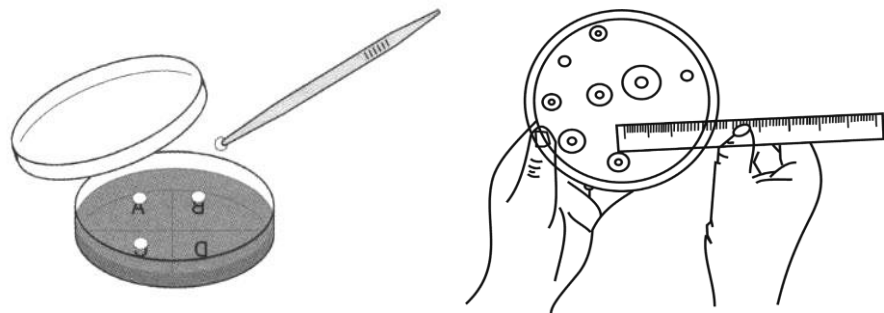
試題二：物質檢測與酵素作用(24%)

碘液在生物學上常為檢測澱粉存在的化學藥劑，碘液為棕色，在有澱粉存在時會轉變為藍黑色。而其顏色變化為一物理光學的變化。(碘與澱粉形成錯化合物，直鏈澱粉遇碘呈藍色，支鏈澱粉遇碘呈紫紅色，糊精遇碘呈藍紫、紫、橙等顏色。)試回答以下問題：

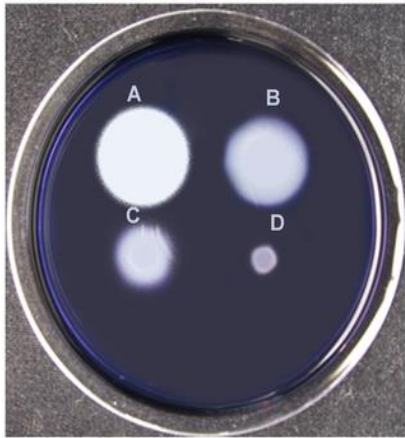
1.桌上有甲、乙二個洋菜膠盤，有一個有加澱粉而另一個沒有添加，試問那一個有加而另一個沒有加澱粉。並請略為說明你或妳的作法(8 分)。

答：
乙膠盤
分別加碘液看是否會呈藍黑色反應。

2.現今有學生將染色的膠盤中的碘液吸出，倒置膠盤一段時間。分別將泡過水及澱粉酶的紙片放入澱粉膠盤中。由於澱粉受澱粉酶分解後，會分解為麥芽糖等物質。碘液與其染色會變淡甚至變透明，觀察膠盤顏色變色情形並量測透明圈直徑，可以了解澱粉酶作用的效果。實驗如附圖：(*此實驗不用操作。)



現今有一學生得到表格中的圖，試問表格中的附圖其 A、B、C、D 澱粉酶的濃度大小比較，其排列順序為何。(4 分，全對才給分)



答：
A>B>C>D

3.澱粉被澱粉酶分解後所產生的醣類在國中階段可用何種試劑檢測？以證明澱粉有被分解。(2 分)

答：
本氏液(隔水加熱)

4.碘液在滴入維生素 C，其顏色變化會慢慢由棕色變無色，維生素 C 濃度愈高，變化愈快。桌上今有 X 及 Y 溶液，試比較何種液體中維生素 C 的含量比較高？(共 10 分)

- ①利用塑膠滴管(上面有刻度)分別吸取碘液 2ml，放入 2 根空白試管中。
- ②分別吸取 X 溶液及 Y 溶液一滴一滴的滴入上述兩根碘液試管中，小心搖盪，並觀察其顏色由棕色變成無色。
- ③紀錄所使用每管所使用的滴數或毫升數。(4 分)
- ④何種液體的維生素 C 含量較高。(6 分)

答：
Y 液：25 滴約 1.2ml(本次實驗碘液有稀釋而維生素 C 含量約在 0.2%以下)
X 液在加入碘液的 2 倍體積仍不變色
Y 液含維生素 C 較高

續下頁

試題三：人體吐氣(22%)

1.桌上 250 毫升燒杯中有酸鹼指示劑呈現藍色，請利用吸管伸入燒杯中，輕輕向燒杯中吹氣，吹出泡泡如附圖。操作時可將燒杯放置於抹布之上，不要用力吹將水噴出，而且要避免吸入液體。吹氣時請計時並紀錄燒杯中的藍色消失時你或妳用了多少時間？(4 分)藍色消失後呈現何種顏色？(4 分)



答：16 秒~一分鐘。(本次實驗鹼性較弱,吹氣男女生有所差別)
本人實驗輕吹氣約 30 秒變綠色
藍色變黃綠色或綠或黃

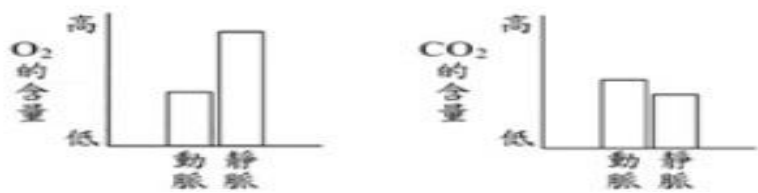
2.人體呼出的二氧化碳形成何種物質讓酸鹼指示劑變色？(2 分)一般國中階段可以用何種物檢測二氧化碳？(2 分)

答：
碳酸(H_2CO_3)
澄清石灰水(會變混濁)

3.人體細胞進行呼吸作用時，所形成的二氧化碳，主要利用何種物質方式在血漿中運輸到肺部？(3 分)組織細胞中所生成的二氧化碳，經由那些循環到達肺部？(3 分)

答：
碳酸氫根離子(HCO_3^-)
體循環及肺循環

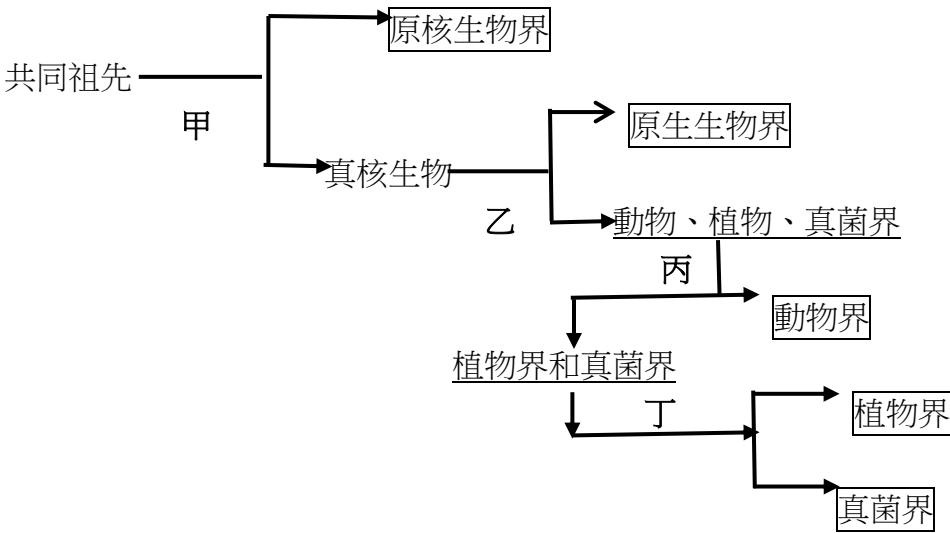
4.學生寶兒量測哺乳動物進出肺的動脈和靜脈中氣體含量，然後依據量測的數據，作出如附圖的結果，依你或妳所學，他所繪製的圖是正確的？還是不正確的？(4 分)



答：
正確。

試題四：問答題(14%)

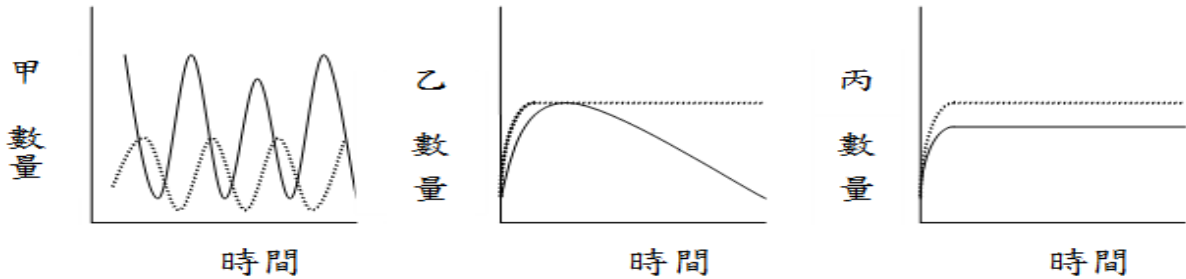
1.現行國中教科書有關生物「分界」的建議概念採用的是 Whittaker (1969) 所倡議的「五界說」。現今有學生利用二叉式檢索素將其分成如附圖的方式：



試說明甲乙丙丁的分類依據是什麼？(每一項 2 分，共 8 分)

答：
甲為細胞類型(真核或原核細胞)
乙為細胞數目(單細胞或多細胞)
丙為細胞壁有無
丁為自營或異營

2.生物間彼此的互動關係有掠食、競爭及共生等關係。現今有科學家將這些關係以圖型表示，如附圖。

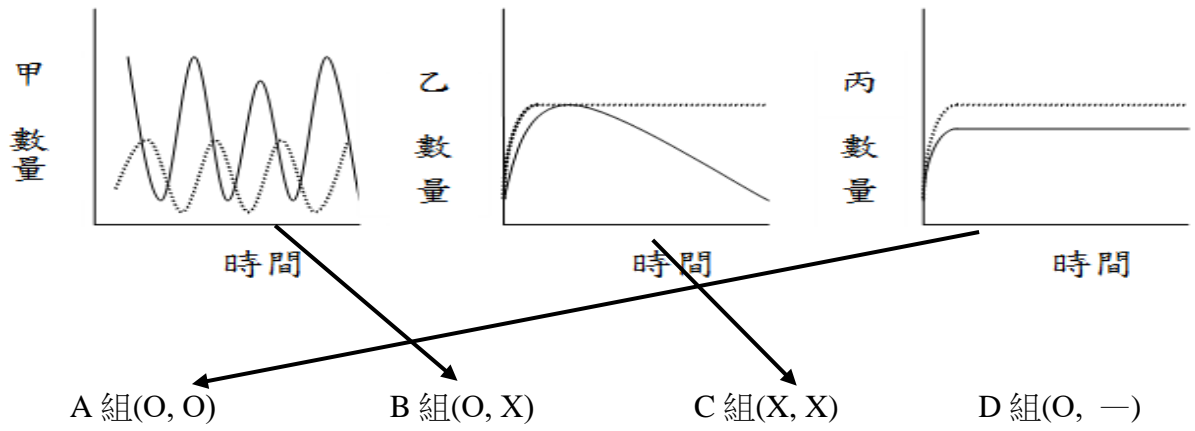


老師為了將這些圖型讓學生可以記住，彼此間的交互作用以 O、X、—表示：「O」表示有利，「X」表示有害，「—」表示沒有影響。作了以下的表：

類組	利害得失(X 族群)	利害得失(Y 族群)
A 組	O	O
B 組	O	X
C 組	X	X
D 組	O	—

試著連連看彼此間的關係，答對一項給 2 分。(6 分)

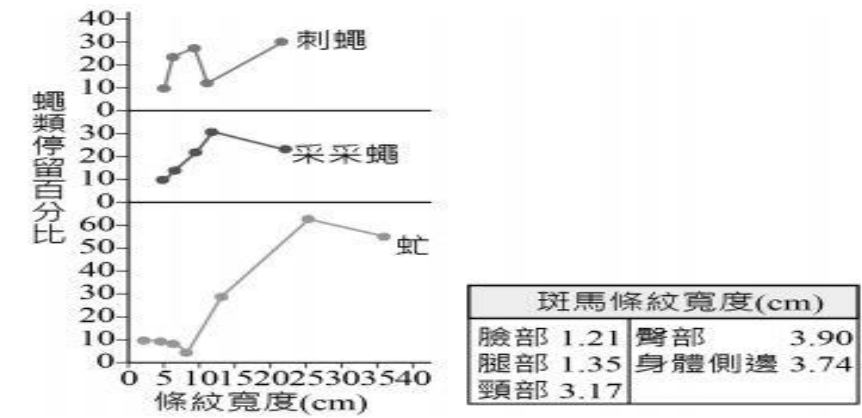
答：



試題五：閱讀測驗 (10%，每題 2 分)

斑馬為何要有條紋？有關斑馬黑白相間條紋特徵的功能假說有五大類型：融入環境背景、干擾掠食者進行攻擊、減少吸熱、社會性互動和防止外寄生蟲攻擊。斑馬到底是白底黑紋，還是黑底白紋？斑馬是一種黑底具有黑色皮膚，並兼具黑毛與白毛相間的馬科動物，每一隻身上的條紋都不一樣，過往研究認為，斑馬紋的主要功能是能夠使獅子眼花繚亂，當斑馬群體奔跑時，就能讓獅子所見到的影像產生模糊，形成自我保護。但有研究指出，斑馬身上的條紋特徵與生存環境，發現地區溫度越高，該區斑馬身上的條紋就越密集，且越在熱帶地區，條紋的顏色就越暗，亦即單色條紋交替出現能夠形成自然空氣對流，使斑馬保持在較低的體溫，利於在有強烈陽光的非洲生存。但是愈來愈多的科學研究並沒有對斑馬的條紋提出解決的方案，這也是科學迷人的地方，需要更多的證據來說服別人，來成為科學人吧。試回答下列相關問題：

1. 文章中提到斑馬的黑白條紋可能不具有下列何種功能？(A)幫助狩獵(B)偽裝求生存(C)驅趕外寄生蟲(D)幫助散熱降溫
2. 斑馬的皮膚顏色為下列何種？(A)白色皮膚(B)黑色皮膚(C)黑白相間皮膚(D)灰色皮膚
3. 科學家為了進一步探究斑馬條紋的演化意義，分析了斑馬身上的條紋寬度、觀察三種喜歡待在陰暗處的蠅類在不同條紋寬度上的停留情形，如附圖，根據圖的描述推論，何者推論不正確？



- (A)此實驗是想驗證「防止外寄生蟲攻擊」假說是否合理(B)實驗中的三種蠅類應亦分布在斑馬棲地中，始能合理分析演化意義(C)條紋寬度愈寬，蠅類停留的比例愈高(D)根據現存斑馬條紋寬度的狀況，應可推論除了防止外寄生蟲攻擊外，還有其他因素才導致此種結果

續下頁

孔雀的尾羽曾困擾了達爾文許久。這個看來沒用、笨重又俗麗的特徵，對孔雀生存沒有幫助，但卻代代相傳，這不符合達爾文的天擇理論。雖然達爾文最後找到的令他滿意的想法，並讓孔雀笨重的尾羽成為性擇理論的經典招牌；看似無用的尾羽是雌性偏好下的產物。最近幾年，在行為生態學內，掀起了激烈的辯論——是否這個特徵仍被雄孔雀用於求偶。藉由實驗性拔除尾羽，研究人員認為答案是肯定的，但僅限於某些情況下。加拿大行為生態學家，在春天繁殖季，追蹤三個野生孔雀族群。發現尾羽眼點較少的雄鳥，較不能吸引雌鳥，但具有較平均還多眼點的雄鳥，卻也不更有求偶優勢。從 1980 年代起，英國的行為生態學家開始驗證孔雀尾羽在求偶儀式中扮演的角色，正如她所預期的，有最多眼點的雄孔雀，最吸引雌鳥。拔除尾羽，將降低他虜獲芳心的機會。之後，法國的科學家發現，雄孔雀具有較多尾羽，其免疫系統也較健全，這顯示尾羽是雄鳥適存度的指標。然而，一組由東京大學的行為生態學家，研究一群孔雀七年後發現，大致上，雌孔雀並不會偏好尾羽最大，最對稱的雄鳥。她認為「我們認為雄孔雀的尾羽，在求偶上已經喪失或僅剩微弱的訊號功能」。這項研究被媒體廣泛報導，也讓創造論者樂見達爾文被質疑。試回答下列問題：

- 4.下列相關敘述，何者正確？(A)雄鳥尾羽上的眼點，是其求偶過程中第一關門檻，通過了還未必是優勝者 (B)由雄孔雀身上尾羽眼點的大小，可以做為檢驗其是否身體機能健康的指標(C)笨重的尾羽有助於孔雀在遇敵時的存活機率，因此物競天擇說認為尾羽長的族群最後被留下(D)雄孔雀尾羽的眼點的大小與多少，與吸引雌孔雀的求偶能力成正比
- 5.達爾文利用下列何項理論或假說來解釋孔雀耀眼的羽毛？(A)天擇(natural selection)(B)最適化的選擇(selection of the fittest)(C)用進廢退說(theory of use and disuse)(D)性選擇(sexual selection)

答：				
1.	2.	3.	4.	5.
(A)	(B)	(C)	(A)	(D)

試題到此結束