

立人高級中學 113 學年度第 2 學期高三選修生物科畢業考試題

範圍：選修生物 IV 2-3~3-2

年 班 座號： 姓名：

* 電腦卡上的座號欄未劃記或錯誤，扣總分 5 分 *

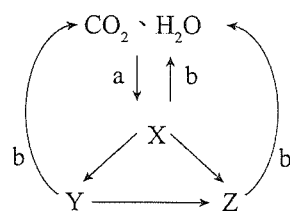
一、單一選擇題(14題，每題2分，共28分)

桃園大潭藻礁可能因中油觀塘開發案遭到破壞？！先來說說藻礁和珊瑚礁大不同：兩種皆由生物體來建造礁岩。珊瑚是指一群能形成碳酸鈣質骨骼的刺絲胞動物，主要分布於熱帶地區。這些能造礁的刺絲胞動物經由一系列複雜的生理過程使碳酸鹽和鈣離子結合而沉澱堆積下來，形成固態的碳酸鈣骨骼，累積形成珊瑚礁。而紅藻門的珊瑚藻、綠藻門的仙掌藻等，以類似原理在此生長過後留下石灰質來建構藻礁，這些可留下石灰質的藻，泛稱石灰藻。相對於珊瑚礁，藻礁需一層層生長，累積速率很慢，純藻類膠結的礁體，有些層鬆散，有些層緊密，由剖面可來研究海岸變遷或氣候變遷，是極為寶貴的證據。兩種礁岸均是生物多樣性相當高的生態系，可做為生態保育及教育的場所。

1. () 請問下列關於生物礁岩的製造者與其生態角色之配對，何者正確？ (A)珊瑚—分解者 (B)珊瑚藻—消費者 (C)仙掌藻—生產者 (D)石灰藻—清除者
2. () 大潭藻礁若遭到破壞，可能嚴重降低生物多樣性，試問下列關於藻礁的敘述，何者**不是**此處多樣性高的原因？ (A)藻礁所形成的孔隙表面，可提供多種螃蟹躲藏 (B)藻礁上的藻類可作為生產者，供應此處多種生物攝食 (C)珊瑚礁和藻礁可固定海中碳酸鹽類形成礁岩，可供海葵、牡蠣等固著性生物生長 (D)藻礁固定的石灰質岩層可作為不同年代的 CO₂ 監測指標

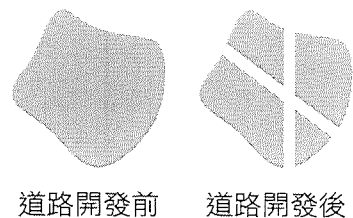
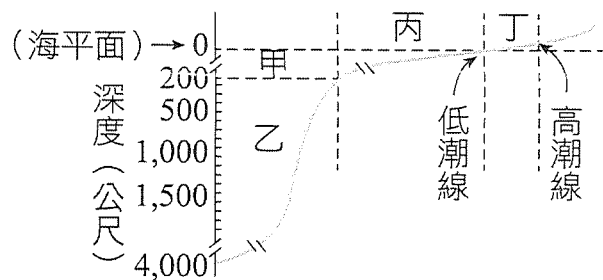
附圖為碳循環的簡圖，請回答下列問題。

3. () 圖中 X、Y、Z 為三種生物，請問下列配對何者正確？ (A)X 為生產者，Y 為分解者，Z 為消費者 (B)X 為消費者，Y 為生產者，Z 為分解者 (C)X 為生產者，Y 為消費者，Z 為分解者 (D)X 為分解者，Y 為生產者，Z 為消費者
4. () 圖中 a、b 代表兩種重要的作用，下列配對何者正確？ (A)a-光合作用，b-呼吸作用 (B)a-呼吸作用，b-光合作用 (C)a-光合作用，b-光合作用 (D)a-呼吸作用，b-呼吸作用



附圖為一海洋結構圖，根據此圖回答下列問題。

5. () 關於海洋各區生態系的敘述，下列何者正確？ (A)甲區的生產者主要是大型藻類，如海帶、石蓴 (B)乙區不具有生產者，消費者均攝食上層掉落的有機碎屑 (C)丙區的生物多樣性最高，可能發展出珊瑚礁生態系 (D)丁區環境因漲退潮環境最不穩定，因此生物多樣性最低
6. () 生活在丁區的生物各有其獨特之適應方式，下列何者**不正確**？ (A)藻類含膠狀物質可吸水保持水分 (B)貝類在退潮時緊閉外殼避免乾燥 (C)螺類有薄片蓋住殼口 (D)藤壺可隨海浪漂移以避免海浪衝擊
7. () 棲地碎裂現象將對生態系造成什麼影響？ (A)生態系多樣性變豐富 (B)容易發生遺傳漂變 (C)可降低邊緣效應 (D)物種多樣性增加
8. () 承上題，附圖是某種哺乳類的棲地在道路開發前與道路開發後的變化，請問如此開發可能造成什麼影響？ (A)加速物種演化，增加物種多樣性 (B)道路協助之下，基因交流順暢 (C)單位棲地面積變小，邊緣效應升高 (D)道路占地面積不大，影響也不大



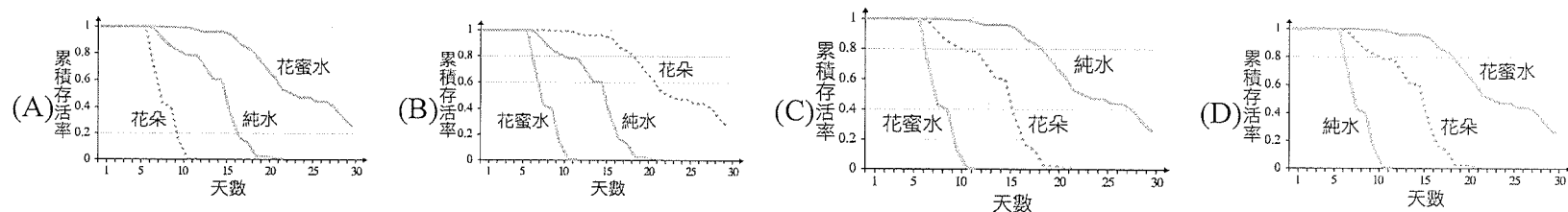
農業種植通常是單一大面積的耕作，常常會使田裡物種的豐富度和均勻度下降。也因此當害蟲族群出現時，常常會大量的增殖。在過去的研究中發現，增加農田生物多樣性，使食物網達到平衡，便能有效地控制害蟲的族群密度。例如建構農田綠籬和田埂植被，提供多樣的植物花粉與花蜜作為益蟲的營養來源，增加其數量以增進生態系統服務之功能。研究人員發現在文旦果園中鋪植馬蘭、黃花蜜菜、鴨舌癩、魚腥草和仙草等植物，所調查到的類寄生蜂群多達 24 種，以姬蜂科和小繭蜂科為主，而在慣行施用除草劑、草相貧瘠的文旦園內監測到的寄生性天敵則僅有 5 種。

進一步在實驗室利用花蜜水、各種植物花朵、純水餵養東方果實蠅天敵—格氏突闊小蜂成蟲，可以發現，提供足夠的養分其壽命有明顯延長的現象，其中以花蜜水最為明顯。研究人員推論格氏突闊小蜂的壽命延長，便有更充足時間搜尋寄主，以此來達到抑制害蟲族群的效果。因此可間接證實增加農田的植被多樣性，可提供天然蜜源給類寄生蜂群，使蟲害受到控制。

9. () 請問農作物通常為下列何種族群分布的形式？ (A)隨機分布 (B)均勻分布 (C)群聚分布
10. () 請問增加「農田綠籬」與「田埂植被」有助於增加下列何種向度？ (A)食物網的複雜程度 (B)族群的異

型合子率 (C)食物鏈的生物放大效應 (D)棲息地的零碎化程度

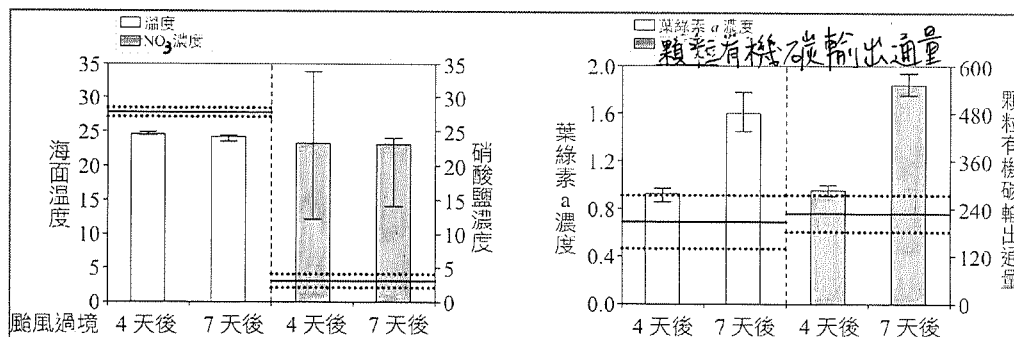
11. () 研究人員發現提供花蜜水、花朵等養分使格氏突闊小蜂的壽命延長，請問下列哪個數據符合文章敘述？



在海洋中，有一群「小生物」利用溶於表層海水的二氧化碳與營養鹽來進行光合作用，將無機的二氧化碳轉變為碳水化合物（海洋學家通稱為顆粒有機碳），就會降低海水中二氧化碳的分壓，導致更多大氣中的二氧化碳在海水中溶解，這些顆粒碳被帶離有光層，會因重力慢慢下沉至深海被儲存，稱為「生物幫浦」，也稱為顆粒有機碳輸出通量 (POC flux)。雖然這些被帶至深海儲藏的有機碳最終也會被分解成溶解性無機碳或有機碳，但深層海水的循環與流動非常慢，加上深海停留時間較長，因此這些被帶至深層海洋的碳要約五百年後才能再回到大氣中。

除了「生物幫浦」，大氣中的二氧化碳透過海氣交換溶解到海水，再透過低溫水的下沉作用，將二氧化碳帶至深海則被稱為「物理幫浦」，這主要是發生在高緯度海域，總計海洋透過「生物幫浦」及「物理幫浦」兩項作用，扮演減碳大功臣的角色，約能吸收地球的總碳排放量 $1/4 \sim 1/3$ 。科學家發現「小生物」執行生物幫浦的能力受到光照、營養鹽、溫度的影響很大。附圖為薔密(Jangmi)颱風行經某海域後的調查結果，圖中實線表示颱風前該數據之平均數值、虛線則為颱風前該數據之誤差值、各長條圖代表颱風過境後 4 天與 7 天的平均數值與誤差值。

12. () 請問圖中葉綠素濃度代表「小生物」的何種族群特徵？ (A) 族群成長曲線 (B) 族群存活曲線 (C) 族群密度 (D) 年齡結構



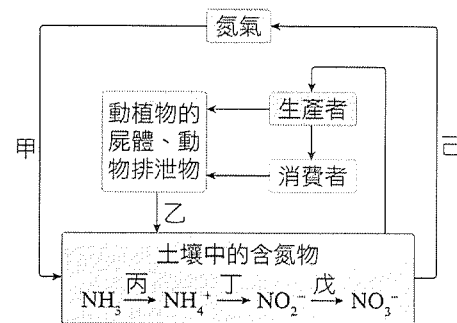
13. () 請問此數據可知颱風對於海洋減碳有何影響？ (A) 有助於海平面升溫 (B) 有助於降低海面硝酸鹽濃度 (C) 有助於增加「物理幫浦」 (D) 有助於增加「生物幫浦」

14. () 請問「生物幫浦」發生的位置在海洋生態系中的何處？ (A) 透光區 (B) 深海熱泉 (C) 無光區

二、多重選擇題(24題，每題3分，依學測方式扣分，共72分)

附圖為生物中氮循環發生的過程，甲～戊代表各種生化反應，請回答下列問題。

15. () 在氮循環的過程中，下列哪一個過程有微生物的參與？ (A) 反應乙 (B) 反應丙 (C) 反應丁 (D) 反應戊 (E) 反應己
16. () 下列哪種含氮物質的形式，可以直接由植物的根部吸收利用？ (A) N_2 (B) NH_3 (C) NH_4^+ (D) NO_2^- (E) NO_3^-
17. () 下列有關於氮循環的敘述，何者正確？ (A) 固氮作用一定要依靠微生物才有辦法進行 (B) 部分藍綠菌，如念珠藻也具有固氮作用 (C) 活體生物中的氮元素主要以蛋白質、核酸的形式存在 (D) 耕種時翻動土壤有利於去硝化作用進行，並增加土壤的肥沃度 (E) 過多硝酸根離子會造成水體優養化



亞洲栽培稻源自於新石器時代早期，人類耗費幾世紀篩選野生稻並進行培育，這便是達爾文稱為「人擇」的過程。印度在 1970 年代仍種植超過 14 萬種地方品種。自從印度政府推行綠色革命（或稱農業現代化）後，印度水稻的遺傳多樣性便急劇下降。1960 年代後期，國際水稻研究所 (IRRI) 提供印度政府高產品種 (HYV)，在供應充足的水份、肥料和農藥時，這些品種可生產大量稻米。IRRI 與國際發展機構合作，敦促印度政府以這些高產品種取代各地農田的地方品種。由 1994~2006 年調查，結果發現 90% 有記錄的品種已從農田消失。「異地種子庫」不僅在空間與社會方面遠離農民，種子也因為長期隔離：保存在負 $20^{\circ}C$ 的乾燥水稻種子可存活長達 35 年。時間凍結，這些種子也與不斷演化的外部世界分道揚鑣，在 35 年後播下這些種子時，因為外部世界的病菌已演化成更新的菌株，使得這些種子失去對當下環境特定病菌的遺傳抗性。相對地，農民的「在地種子庫」，必須每年播種所有種子，保存在農田裡的種子得以持續與多種病菌和害蟲共同演化。芮衣種子庫目前是南亞最大的開放式稻米基因銀行，每年種植 1420 個品種，在保存的品種當中，有 182 種已從印度農田消失。因為農場佔地不到 7000 平方公尺，我們必須把 64 棵同一品種的水稻播種在小小的四平方公尺裡（因為要保有一個地方品種的所有遺傳特性，至少需要約 50 棵）。土地不足無

法依循國際上保有地方品種的建議：品種之間至少距離 110 公尺，因此如何妥善避免鄰近植物交叉授粉，成為我們的難題。所以科學家透過制定栽種計畫，讓鄰近品種有不同的開花時間。此外，根據國際生物多樣性中心頒佈的指南，觀察水稻的 56 種特徵，移除每個品種在不同生長階段出現的異型植株。完成這個步驟之後，便可假定所有收穫種子的基因純度皆達 100%。芮衣種子庫的所有地方水稻品種都依照「零外部投入」的農業生態原則栽種：不使用農化產品、不抽取地下水，也不使用化石燃料。養份供應都來自覆蓋土壤的葉片和莖桿、豆科覆蓋作物（其根部富含固氮微生物）、綠色植物和動物糞便堆肥、生物炭以及土壤微生物。我們控制害蟲的方式是種植雜草和灌木，提供棲地給蜘蛛、螞蟥、爬行動物和寄生蟲等捕食者。另一個策略是保持水窪做為水生昆蟲和青蛙的繁殖棲地，牠們會捕食作物害蟲。我們偶爾也栽種害蟲忌避植物，包括菸草、大蒜和聖羅勒。品種和物種多樣性，一再證明是保護作物免於病蟲害的最佳策略。根據上文與習得知識，回答 18 題

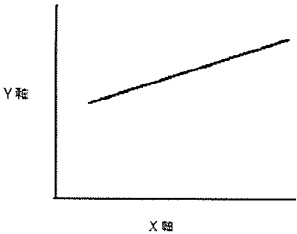
18. () 下列關於水稻的相關敘述，哪些正確？ (A)「異地種子庫」是保存水稻品種的較佳方式 (B)綠色革命強調「零外部投入」的農業生態原則栽種水稻 (C)「在地種子庫」保存水稻得以持續與多種病菌和害蟲共同演化 (D)開花時間差異與適當隔離，有利於獨特水稻品種的保存 (E)保留培育區異型植物個體，有利於水稻地方品種特徵

19. () 有三個面積相當的甲、乙、丙三地區，其生物種類，生物總數量如附表所示。下列敘述何者正確？ (A)物種豐富度甲>乙 (B)物種均勻度甲>乙 (C)物種多樣性甲>乙 (D)物種豐富度乙>丙 (E)物種多樣性乙>丙

地區 \ 物種	子	丑	寅	卯	辰
甲	75	15	4	5	1
乙	38	22	14	11	15
丙	45	18	27	10	0

「有限的食物資源制約著雌鳥的窩卵數，食物短缺可能會直接導致孵化出來的雛鳥沒法存活，這個問題在熱帶地區尤為突出。生態學家 Ashmole 認為，窩卵數取決於相對資源豐富度（relative resource abundance）。熱帶雨林雖然食物資源總量高於溫帶地區，但是由於前者物種豐富度高、群落個體總量龐大，太多的鳥兒一同競爭雨林里有限的食物儲量。在飽和的環境容納量下，強烈的種間和種內競爭，最終使得分配到個體的平均食物量相較於溫帶大為減少。」已知除了上述的緯度高低之外，母鳥年紀、營養狀態、生殖季裡產卵時間、環境食物資源等的變因，同種或類似種鳥類所產下的窩卵數(clutch size)也會因而改變。

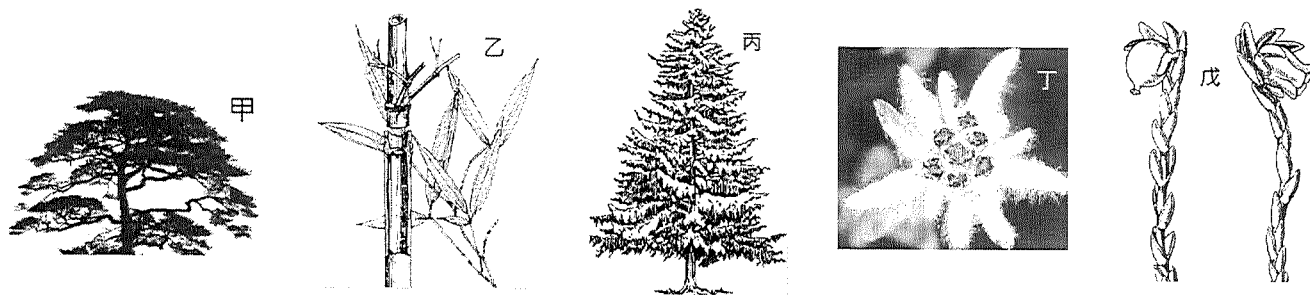
20. () 右圖中若 Y 軸為窩卵數，試問對 X 軸的敘述何者正確： (A) X 軸為緯度自低（熱帶）到高（溫帶） (B) X 軸為母鳥的年紀自年輕到成熟 (C) X 軸為母鳥的營養狀態自差到好 (D) X 軸為母鳥在生殖季裡產卵時間自早到晚 (E) X 軸為環境食物資源



21. () 研究單位每年都對「七家灣溪」流域的櫻花鉤吻鮭進行族群內個體數量調查。該調查通常一年兩次，以觀察新生幼鮭與繁殖季節時鮭魚的分布變化。歷年的個體數量調查結果顯示，櫻花鉤吻鮭的個體數目通常不高，多在 1000 尾左右或以下，有時甚至下降至 500 尾左右。每年春季，新生幼鮭加入族群的數量會影響整個族群的個體數量。於民國八十四年到八十六年間，櫻花鉤吻鮭的個體數量都超過 1000 尾，其最主要的原因是當時新生幼鮭的比率遠超過總族群的一半以上所致。研究結果顯示，七家灣溪流流域的櫻花鉤吻鮭個體數量會受到天災影響而產生波動，例如每年颱風季節或是梅雨季節所帶來的豐沛雨量，會影響鮭魚數量，其中幼鮭個體數量會大幅減少，整個鮭魚分布也會向下游遷徙。繁殖季節的天災也會造成當年度繁殖情形不佳，而影響隔年新生幼鮭加入族群的情形。根據此一調查報告，下列哪些敘述正確？ (A)影響七家灣溪流流域櫻花鉤吻鮭個體數量的各種因素中，成鮭的生殖率最為重要 (B)每年颱風季節或是梅雨季節帶來的豐沛雨量，往往會影響七家灣溪流流域櫻花鉤吻鮭的個體數量 (C)七家灣溪流流域的櫻花鉤吻鮭是民國七十六年從日本引進放養，此後在該流域中櫻花鉤吻鮭的個體數量多在 1000 尾左右或以下 (D)「天災」對幼鮭數量的影響大於對成鮭數量的影響，而對櫻花鉤吻鮭於七家灣溪流流域的分布情形則沒有明顯的影響 (E)於民國八十四年到八十六年間，七家灣溪流流域的櫻花鉤吻鮭族群中，新生幼鮭的數量每年都超過 500 尾

美美暑假到合歡山玩，過了清境農場海拔 2000 公尺，天氣漸涼、風吹了也有些冷。心想，老師說的沒錯，海拔每上升 1000 公尺氣溫下降 6 度。發現路旁多棵長的奇特的樹甲，枝幹虯勁、扭曲。大樹的下方有另一種植物乙，車子持續往上攀升，周遭漸漸空曠。樹甲不見了，取代的是樹丙，樹丙旁也長滿植物乙。到了台灣公路最高點「武嶺」海拔 3275 公尺，極目四望盡皆植物乙，樹丙純林在較低處。美美一家人在路旁也發現小株植物丁，又往小奇萊來前

進，在杉樹林下發現植物戊。請依上文相關敘述及，回答 22~26 題



22. () 關於甲、乙、丙三种植物的敘述，下列哪些選項是正確的？ (A)三种植物皆有年輪 (B)三种植物皆有維管束 (C)三种植物皆會產生種子 (D)三种植物皆無花粉管 (E)只有乙會產生胚胎
23. () 戊植物長在陰暗的林下，全身白色略透明，無葉綠體。葉綠體為植物體內行光合作用的胞器，起源自藍綠菌的內共生，演化至今，存在所有綠色植物細胞中，在非光合作用植物中，葉綠體成為基因組更縮減的質體，大部份與光合作用有關的基因都丟失或失去功能成為偽基因。依據上述，下列哪些選項是正確的？ (A)戊植物是生產者 (B)戊植物早期的祖先可能是消費者 (C)戊植物屬於腐生植物 (D)葉綠體具有基因 (E)質體具有基因
24. () 由甲、丙兩种植物的外觀等資料分析、推論，下列哪些選項是正確的？ (A)甲植物抗風性比丙植物弱 (B)甲植物分布的海拔比丙植物低 (C)甲植物長在雪線之上 (D)丙植物長在森林線之上 (E)甲、丙兩种植物皆會開花
25. () 乙植物分布在 1800 到 3800 公尺的山區，主根可深入地下三公尺，鬚根和地下莖則在地表下輻射成長，也可像竹子以地下莖繁發竹筍繁殖。下列哪些相關選項是正確的？ (A)乙植物分布的海拔越高植株越低矮 (B)俗諺：「歹竹出好筍」在遺傳上是不合理的 (C)合歡山區的乙、丙兩植物屬互利共生關係 (D)合歡山區發生森林火災，導致乙植物往更高海拔拓植 (E)合歡山區發生森林火災，對丙植物的負面影響高於乙植物。
26. () 丁植物低矮、叢生狀全株密披棉毛，頭花苞鐘狀，周圍襯以密披白長綿毛之苞葉，宛似雪花，冬季全株乾枯，隔年春天再抽出新芽。屬冰河孑遺的台灣特有高山植物。下列哪些選項是正確的？ (A)因溫室效應，推測丁植物往高海拔遷移 (B)丁植物全株密披棉毛有保溫作用 (C)已知北極圈與阿爾卑斯山上都有丁植物近緣種，推測最後一次冰河期前，丁植物或相近種廣泛分布在高緯度地區 (D)丁植物屬於裸子植物 (E)丁植物屬一年生植物

附表為某森林於大火前後，森林中哺乳類、鳥類及爬蟲類物種數目的統計結果。試根據附表的資料，回答下列問題。

27. () 根據附表的資料，下列哪些敘述

正確？ (A)此森林之優勢種為爬蟲類 (B)森林大火後此森林生態系之物種多樣性下降 (C)此森林遭逢火災後僅需 8 年即可恢復為巔峰群集 (D)此森林爬蟲類之數量，在遭逢火災 8 年後，已回復至火災前數量之 $2/3$ (E)與哺乳類及鳥類相比較，爬蟲類之物種多樣性，無論是在森林大火前或大火 4 年後都是最高

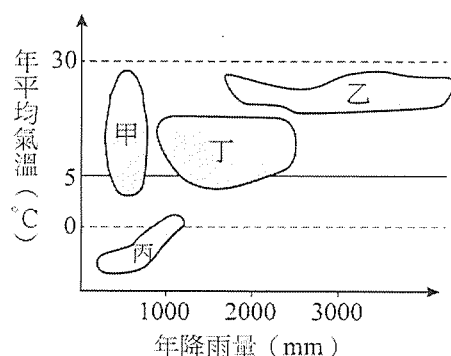
森林狀態	哺乳類物種數目	鳥類物種數目	爬蟲類物種數目
森林大火前	70	120	150
森林大火後 2 年	35	60	50
森林大火後 4 年	48	72	75
森林大火後 8 年	62	88	100

28. () 此森林生態系呈現何種變化？ (A)此生態系呈現初級演替現象 (B)此生態系呈現次級演替現象 (C)森林大火後各類物種增加的主要原因均由外來物種移入 (D)此生態系中哺乳類、鳥類及爬蟲類皆呈現年變動現象 (E)森林大火後物種增加之原因，主要為高溫誘發基因突變所造成

附圖為甲、乙、丙、丁 4 種生態系的雨量及溫度的分布圖。試回答下列問題：

29. () 下列有關此 4 種生態系的敘述，哪些正確？ (A)甲生態系主要分布在熱帶的少雨區域 (B)甲、丙生態系的植株通常較為低矮 (C)乙生態系的溫度變化較小，因此物種多樣性低於丁生態系 (D)丙生態系的植物具有埋於地下的根與莖及絨毛葉面，藉以度過寒冬 (E)丁生態系中較難發現中、大型哺乳類動物

30. () 在臺灣，可從這些生態系觀察到哪些生物景觀？ (A)在甲生態系見到



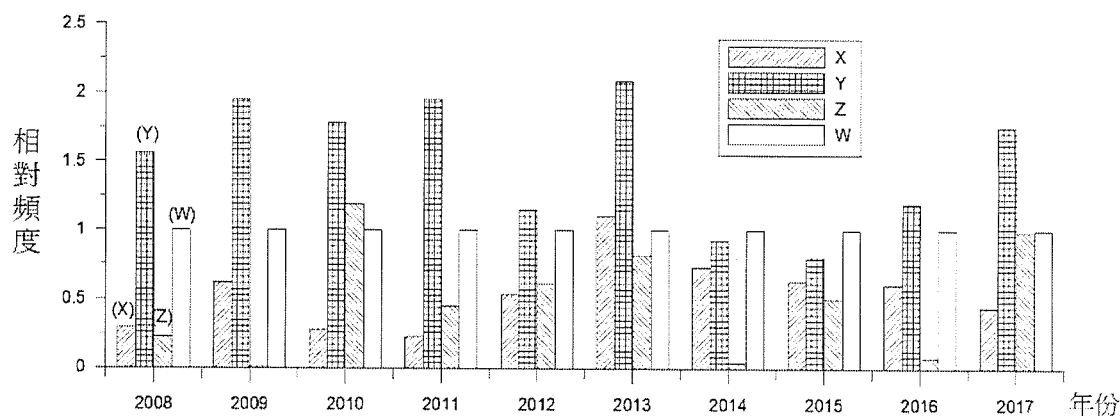
小白鷺駐足在河邊 (B)在乙生態系中可見高聳入雲的紅檜和扁柏 (C)棋盤腳樹生長在丙生態系的湖邊 (D)臺灣山椒魚出現在丁生態系的樹木底層潮溼帶 (E)在丙生態系中有機會見到酒紅朱雀

老梅綠石槽為臺灣東北角著名的旅遊景點，「綠石槽」在地理名詞中，應稱為「潮溝」或「海蝕溝」，在整片沙灘中出現排列整齊的石槽，是過去大屯火山爆發後熔融的岩漿流入海中形成的礁石，在冬季東北季風盛行時，浪花滋潤了石槽的岩面，也大約 3~4 月開始滋生綠色的海藻。據研究指出，老梅綠石槽全長約 700 公尺，寬約 12 至 35 公尺，藻種以石蓴家族為主，如「石蓴」、「裂片石蓴」和「扁石髮」，退潮時，海水低於海平面達 60 公分即可露出完整的綠石槽。這些藻類易受退潮時的強日照、岩石高溫、大雨浸泡、甚至漂沙覆蓋等因素影響，使其泛白且覆蓋率降低。春分之後，白天大退潮的時間較長，午後較強日曬時間增加，藻類開始褪色，5~6 月影響加劇，6 月以後藻類覆蓋率下降，遊客須待來年再來觀賞綠石槽。

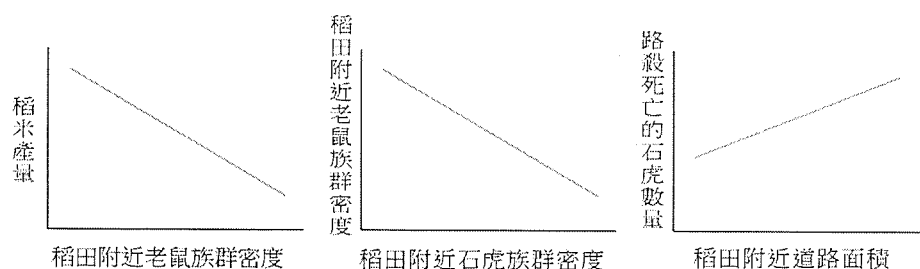
31. () 關於上文所述的石蓴家族其個體在棲地中的分布狀況較可能是何種分布？(A、B、C 擇一) 請問現今遊客觀察到的石蓴家族變化屬於何種演替？(D、E 擇一) (A)聚集分布 (B)隨機分布 (C)均勻分布 (D)初級演替 (E)次級演替
32. () 下列哪些屬於此地區動物相的適應模式？(A)具有堅硬的外殼，乾燥時緊閉外殼 (B)具有較大的嘴或利牙，以增加捕食機率 (C)行固著生長，避免海浪衝擊 (D)群集結構複雜，同種生物以吼叫傳遞訊息 (E)具有發光器，用來吸引獵物

某生由 2008 年至 2017 年間，連續 10 年觀察學校附近的生物多樣性。他將資料整理出三個最常出現的物種 (X, Y, Z)，並將其餘數十種不等物種集中成為第四類 (W)。然後加以分析，製成相對頻率圖如附圖。根據附圖回答下列問題。

33. () 此圖所能表示的生物多樣性，下列何者最貼切？(單選) (A)基因多樣性 (B)物種多樣性 (C)生態系多樣性



34. () 有關此圖所顯示之生態及演化上之意義，下列哪些正確？(A)X 族群在此棲地成動態平衡 (B)Y 為本地最優勢物種 (C)Z 會在數年內在本地消失 (D)W 的目的是做為對照組 (E)物種歧異度最高的年度是 2009 年
35. () 一群學生利用課餘時間參與臺灣低海拔山區的生態調查，發現附圖趨勢，請問以下推論，哪些符合調查結果的趨勢？(A)老鼠可能會咬斷稻稈而減少稻米產量 (B)石虎透過獵食減少老鼠族群 (C)道路面積越大，石虎被路殺的機會越高 (D)石虎的減少可能對稻米產量有幫助 (E)道路面積越大，稻米產量可能越高



【生態 How much】開發濕地 損失知多少？

濕地有供給、支持、調節與文化等四大功能；但具體來說，這些價值究竟「值多少？」，而開發一塊溼地，相當於損失多少？如果按照 2013 年通過的《濕地保育法》，當開發衝擊濕地的負面效果不可避免、也無法減緩，不得不用異地補償，開發面積又小於 0.2 公頃，想申請繳納「代金」補償又該付多少錢？以下所有研究結果，分別是由林幸助與其碩博士生執行不同研究計畫，再由林幸助從生態經濟價值觀點統整而來，其中有些研究尚未完全完成或定稿，因此，

僅作為探討本文主題的參考，尚不適合作為權威數據。

量化後的溼地價值 不是現代化開發可取代

經濟供給層面：

1. 漁業：研究人員實地以定置網採樣、抓魚，以市場價值估算漁獲，得出約 92 萬／年，此數值其實非常低。（實地訪查顯示，當地實際以漁業為生者，幾乎消失）

調節層面：

1. 以「替代成本法」來估算，「如果沒有高美濕地，就必須依賴海防」，那麼，以 2011 年大甲溪豐洲堤防預算為基準來估計，堤防每公里造價 3900 萬，高美濕地海岸線 3.5 公里，所以此項功能的價值，約等於 1 億 3650 萬。
2. 溼地的紅樹林等海岸植物若消失，就必須人工造林。陸地森林造林成本每公頃約 100 萬元，高美濕地面積（不含大甲溪口）約 300 公頃，如此算來，造林要花 3 億。（調節層面的功能，幾乎採用替代成本來估算，以下亦同）。
3. 濕地的微生物可協助處理人類排放的有機污染物，科學家用污水處理廠的建造費用來估計。以 2008 年官田污水處理廠預算為基準，污水處理廠每 CMD（每日·立方公尺）處理成本約 42314 元，而高美濕地處理的水量以清水大排流量月來估計，為 259200CMD；兩個數值相乘，得出估計值約 109 億。而這只是一級處理的成本，若加上二級、三級處理，價格又會再墊高。
4. 研究人員分別計算底棲微藻、海草床（甘草）、雲林莞草與底棲生態系統的固碳能力，總共約為 112 公噸／年，乘以碳交易價格每公噸 550 元，則相當於 18500 元／年。這數值非常低吧！然而更重要的，「底泥碳儲存」功能還沒計算，若把退潮時的底泥採樣後，分析其有機碳（TOC）與無機碳含量（TIC），估計整個溼地的底泥碳蓄存能力達 357590 公噸／年，再乘以碳價，就達到 1.97 億／年的價格。
5. 以整個高美濕地的初級生產（生物以光合作用等作用產生有機化合物）來計算其氧氣生產量約 480 公噸／年，氧氣價格以回充 1100g 氧氣瓶要價 700 元估計，濕地的氧氣生產相當於 3.07 億元／年。

支持層面：

1. 濕地的生物會生產食物，來餵食外部的生物，因此研究人員先算出濕地漲退潮時，水體中顆粒態有機碳（POC）和溶解態有機碳（DOC）的總量，以此做為生態系輸出到其他生態系的能量總量。接下來，再以替代成本法估算，將有機碳換算成魚飼料重量，乘以單位價格後，得出約為每年為 4.15 億元。
2. 將底棲微藻、甘草、雲林莞草等植物的生產量加總，可得出每年生產 180 公噸的有機碳，同樣用替代成本法來估算，如果用人工方式來培育，得出大約 6 億。
3. 普查當地所有的物種後，假設這些水生物都用養殖的，以農委會水試所的魚苗價格做參考值（經濟性魚種平均每尾 0.4，非經濟性平均 0.1），乘以高美地區漁戶每年捕獲的魚苗數量，得出高美濕地的 31 種經濟魚種約為 3.7 億，18 種非經濟性魚種約為 0.4 億；另外，再加上魚苗繁殖場的建造維護成本約每年 500 萬元；如此加總起來，至少 4 億以上。

文化層面：

1. 遊憩價值：這是文化層面功能中，相對最容易估算的——以問卷法調查遊客願付的門票價格（假設收取門票的話），此平均價格再乘上遊客數，粗估約 0.4900 億美元。

上述層面加總起來，高美濕地的供給、調節、支持與文化功能，算一算，最低估也將近有 134 億／年，以面積 300 公頃來算，每公頃價值約 4400 多萬元（將近 150 萬美元）。如此一來，還要說濕地是荒地，開發水泥化設施、毀掉濕地，才能拚經濟嗎？

36. () 請問文章中有關濕地調節層面的 1~5 點內容，可分別對應哪些小標題？ (A)1：淨化水質 (B)2：穩定海岸線 (C)3：減緩海嘯侵襲 (D)4：碳吸存 (E)5：氧氣製造
37. () 請問文章中有關濕地支持層面的 1~3 點內容，可分別對應哪些小標題？ (A)1：支持濕地自身生態系統 (B)2：初級生產量價格 (C)2：次級生產量價格 (D)3：遺傳多樣性價格 (E)3：生物多樣性價格
38. () 如果今天一項開發案要開發 0.2 公頃的高美濕地，依照濕地保育法可以繳納代金，請根據文章中提供的資料，請問每年至少需繳納多少費用才符合濕地的經濟價值？(單選) (A)8.8~8.9 萬 (B)88~89 萬 (C)880~890 萬

立人高級中學 113 學年度第 2 學期高三 選修生物科 畢業考答案卷

一、單一選擇題(1~14 題，每題 2 分，共 28 分)

二、多重選擇題(15~38 題，每題 3 分，依學測方式扣分，共 72 分)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C	D	C	A	C	D	B	C	B	A
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
D	C	D	A	ACDE	CE	BCE	CD	DE	ABCE
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
BE	BC	CDE	AB	ABE	ABC	BE	BC	ABD	DE
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.		
AE	AC	B	ABD	ABC	BDE	BE	C		