

分科測驗（111 學年度起適用）

生物考科參考試卷

試題解析

第壹部分、選擇題

試題編號：1

參考答案：B

測驗內容：加深加廣選修生物 BDa-Va-1 細胞的分子組成。

測驗目標：1a.基本生物學知識

學習表現：探究能力－思考智能 tr-Va-1

試題解析：甲的組成單元為單一種，乙的單元大於 4 種，丙的單元為 4 種。由此可推論答案為 B，澱粉的組成單元為葡萄糖，酵素為蛋白質其組成單元約為 20 種胺基酸，DNA 的組成單元為 dATP、dTTP、dCTP、dGTP 四種核苷酸。

試題編號：2

參考答案：C

測驗內容：加深加廣選修生物 BDa-Va-1 生物膜的構造與功能。

BDb-Va-3 動物體內恆定的生理意義與重要性。

測驗目標：1a.基本生物學知識

學習表現：科學認知

試題解析：題幹中已明確表明評測「現象發生過程與生理機制的配對關係」並在選項中按生理機制「發生之部位」、「機制的內容」、「跨細胞膜運輸機制名稱」，供學生進行配對。(A)應為胞吐作用；(B)應為擴散作用；(C)為正確選項；(D)應為被動運輸。

試題編號：3

參考答案：CDE

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-2 動物體的器官系統之構造與功能。

測驗目標：1a.基本生物學知識

2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力

學習表現：科學認知

試題解析：可按圖中心尖之位置、心室肌肉之厚薄、主動脈弓等資訊，判別心臟的左右方向，及各腔室、血管之位置。同時題幹中已明確表明「心臟收縮時」、「血液流動方向哪些正確」等作答提示。全身血液由上、下大靜脈回流到右心房後，再進入右心室，由肺動脈帶離心臟至肺臟進行氣體交換。氣體交換完成後，充氧血由肺靜脈進入左心房，再進入左心室，最後經由主動脈將血液帶到全身。綜合上面敘述血流方向，選項(C)(D)(E)是正確的。

試題編號：4

參考答案：B

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-9 植物體的組成層次。

測驗目標：1a.基本生物學知識

2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力

學習表現：探究能力－思考智能 tr-Va-1

試題解析：雙子葉植物根的木質部位於維管束中央，與韌皮部呈輻射相間排列；單子葉植物根的木質部與韌皮部成環狀相間排列。故判斷圖形後得知，甲為雙子葉植物根部，乙為單子葉植物根部。

試題編號：5

參考答案：B

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-9 植物體的組成層次。

BDb-Va-12 植物體內的物質運輸。

測驗目標：1a.基本生物學知識

學習表現：探究能力－思考智能 tr-Va-1

試題解析：X 部位為周鞘，周鞘與內皮 Y 相鄰，細胞具有分裂及分化的能力，可長出支根。

試題編號：6

參考答案：CDE

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-2 動物體的器官系統之構造與功能。

測驗目標：1a.基本生物學知識

1c.日常生活中的生物學知識

學習表現：科學認知

試題解析：題幹中已明確表明評測「有關養分吸收」之內容，並在選項中按養分的消化及吸收之「發生部位」、「參與的酵素」、「中間產物」及「作用過程」進行描述，供考生進行判別。

(A) 口腔內的澱粉酶會將多醣分解為雙醣或糊精。

(B) 胺基酸的吸收應為主動運輸，而非擴散作用。

(C)、(D)、(E)均為正確選項。

試題編號：7

參考答案：C

測驗內容：必修生物 BDa-Vc-4 光合作用與呼吸作用的能量轉換關係。

加深加廣選修生物 BDb-Va-10 光合作用包括光反應與固碳反應。

測驗目標：1a.基本生物學知識

1d.生物學的延伸知識

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-2

試題解析：(A)在光補償點的光線強度下，該植物之二氧化碳的吸收與排放量是一樣的；(B)由圖 4 得知，當處於低於光補償點時，該植物的二氧化碳排放量比得到的多；(C)光補償點會由於植物的物種不同而有所改變。(D)在此光線強度下，光合作用與呼吸作用達平衡，故該植物之碳的淨累積為 0。

試題編號：8

參考答案：BC

測驗內容：必修生物 BDa-Vc-4 光合作用與呼吸作用的能量轉換關係。

加深加廣選修生物 BDb-Va-10 光合作用包括光反應與固碳反應。

測驗目標：1a.基本生物學知識

1d.生物學的延伸知識

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-2

試題解析：當橫坐標為 0 時，縱座標的截距，代表植物在黑暗中體內沒有碳的淨累積，且持續由呼吸作用排出 CO_2 。故選項(B)(C)為正解。

試題編號：9

參考答案：D

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-7 動物體的防禦構造與功能。

測驗目標：1c.日常生活中的生物學知識

1e.生物學發展之歷史中所探討的問題及結論

學習表現：探究能力－思考智能 tc-Va-1

試題解析：(A)感染牛痘，造成後天免疫系統的活化，透過 T 以及 B 細胞的記憶，使天花病毒感染時能快速產生免疫反應；(B)減毒疫苗係指將完整的活性病菌，本身還具有感染性，經過減毒的處理，降低該病原致病的能力，通常不會真的致病。牛痘病毒與天花病毒是兩個不同的病毒，因此不能算是減毒疫苗；(C)牛痘膿汁中僅含有感染牛隻之牛痘病毒，不包含可感染人類之天花病毒，因此與純化無關。

試題編號：10

參考答案：ABC

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-6 動物體的激素對生理作用的調節。

BDb-Va-8 動物體的生殖與胚胎發育。

測驗目標：1a.基本生物學知識

1c.日常生活中的生物學知識

學習表現：科學認知

試題解析：選項(D)葡萄糖皮質素可使血糖濃度上升，還具有抗發炎的效應。胰島素促進肝細胞將葡萄糖合成肝糖。選項(E)動情素可維持女性生殖器官的發育和功能，表現女性性徵。促濾泡成熟素 (FSH) 刺激卵巢內的濾泡發育並排卵。

試題編號：11

參考答案：AB

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-7 動物體的防禦構造與功能。

測驗目標：1a.基本生物學知識
1d.生物學的延伸知識

學習表現：科學認知

試題解析：(C)B 細胞的免疫專一性是源自於特定抗體與其對應抗原的結合力；(D)B 細胞產生之抗體無法直接分解抗原，主要為結合抗原後，降低病原體之活性，並引發其他免疫細胞進行病原體的消除；(E)胞殺性 T 細胞之活化亦需要輔助性 T 細胞。

試題編號：12

參考答案：ABE

測驗內容：加深加廣選修生物 BDa-Vc-1 不同的細胞具有不同的功能、形態及構造。
BDa-Va-2 生物膜的構造與功能。

測驗目標：1a.基本生物學知識

學習表現：科學認知

探究能力－思考智能 tr-Va-1

試題解析：(C)鐮形血球貧血症的紅血球之血紅素，因基因突變導致其結構上與正常血紅素不同，於低氧狀況下凝集，與細胞骨架無關；(D)細胞膜上面的鈉鉀幫浦藉由其特殊胺基酸序列，鑲嵌於細胞膜中，藉由消耗 ATP 將鉀離子送入細胞內，與細胞骨架無關。

試題編號：13

參考答案：BCE

測驗內容：加深加廣選修生物 BDa-Va-4 呼吸作用包括有氧呼吸、無氧呼吸及發酵作用。
BDb-Va-12 植物體內的物質運輸。
BDb-Va-14 植物體對環境刺激的反應。

測驗目標：1c.日常生活中的生物學知識
4a.推理因果關係與形成結論或模型的能力

學習表現：探究能力－思考智能 tr-Va-1

試題解析：淹水時，土壤鹽濃度下降，根部無機鹽濃度仍較高，因此選項(A)錯誤；選項(B)濕度大確實造成蒸散作用下降。而篩管壓力流需導管中的水流入推動，因此選項(C)正確；淹水時，因水中氧較空氣中少，根部缺氧行酒精發酵，而檸檬酸循環屬於有氧呼吸的反應，因此選項(D)錯誤；選項(E)正確。

試題編號：14

參考答案：AE

測驗內容：必修生物 BGa-Vc-1 孟德爾遺傳法則中，性狀與遺傳因子之關係。

加深加廣選修生物 BGa-Va-1 遺傳的染色體學說的建立。

測驗目標：1a.基本生物學知識

4a.推理因果關係與形成結論或模型的能力

學習表現：科學認知

試題解析：(A)減數分裂時，同源染色體分離可將兩個對應的等位基因置入不同的配子(細胞)，恰好對應孟德爾遺傳中的 AA, Aa 或 aa 分離為 A 或 a，即遺傳因子的分離；(B)第二減數分裂時，染色體之分離與孟德爾遺傳獨立配合律不符；(C)單基因不完全顯性遺傳模式會產生第三個特徵，但不會使其表型接近連續的分配；(D)人類的 ABO 血型具有四種可能的表現型，是複等位基因遺傳；(E)顯性性聯遺傳的等位基因若遺傳自母親(X*)，則父親基因型為正常(XY)，那麼女兒(X*X)與兒子(X*Y)的患病機率相同。故應選(A)(E)。

試題編號：15

參考答案：BE

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-13 植物激素會調節植物體的生理作用。

BMb-Va-2 從科學史的觀點，探討生長素發現過程的相關實驗。

測驗目標：1e.生物學發展之歷史中所探討的問題及結論

2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-2

科學的態度與本質 an-Va-1

試題解析：(A)由丙和丁實驗，可觀察到芽鞘整段彎向光源處，並非僅有芽鞘上半段能彎向光源；(C)由戊和己實驗，可推論若阻隔芽鞘頂端與其下面部位的物質流動，則無法發生向光性；(D)乙實驗的芽鞘雖然存在，但被阻隔光源時，也無法發生向光性。

試題編號：16

參考答案：ABD

測驗內容：必修生物 BDa-Vc-2 原核細胞與真核細胞的構造與功能。

加深加廣選修生物 BDa-Va-2 生物膜的構造與功能。

探討活動 藉由觀察植物細胞的質壁分離現象，探討膜的通透性。

測驗目標：1a.基本生物學知識

1b.基本生物學實驗原理

學習表現：探究能力－思考智能 tr-Va-1

試題解析：(C)此實驗觀察到下表皮細胞發生原生質萎縮，液胞失水並無法維持細胞原本形狀，且液胞滲透壓因水分子移到細胞外而變高。(E)細胞膜對水分之通透性不變。

試題編號：17

參考答案：CD

測驗內容：必修生物 BGb-Vc-2 達爾文的演化理論。

BGb-Vc-3 共同祖先的概念對生物分類系統之影響。

BMb-Vc-1 細胞學說的發展歷程。

BMb-Vc-2 孟德爾依據實驗結果推論遺傳現象的規律性。

測驗目標：1e.生物學發展之歷史中所探討的問題及結論

3a.理解科學文獻內容的能力

學習表現：科學認知

探究能力－問題解決 pc-Va-1

試題解析：(A)巴斯德著名的實驗是鵝頸瓶實驗，他利用鵝頸瓶的鵝頸部位利用重力將微生物落在頸部的最低位置，使得煮沸含有醴和酵母菌的液體，冷卻後發現液體裡並沒有微生物產生。但，進一步如果將鵝頸裡的液體進入瓶中，則會有微生物出現，這個實驗證明了巴斯德的假說，即為生源論的說法，這是有或無的問題；(B)拉馬克的用進廢退，是以「個體」為單位。他認為個體的努力會將此結果，延續在此個體的後代。但他沒有具體的個體遺傳論述；(C)達爾文的物競天擇，以族群為單位，特別說明離開平均的「變異」之重要演化角色；(D)孟德爾的遺傳法則，以多數豌豆植株為單位，統計純系之第二代以後之特徵分布，故必須有族群之概念；(E)許旺的細胞學說，純粹說明生物體之構成單位為細胞。故應選(C)(D)。

試題編號：18

參考答案：A

測驗內容：必修生物 BMb-Vc-4 演化觀念的形成與發展。

加深加廣選修生物 BLb-Va-2 族群特徵包括族群大小、族群密度、族群成長曲線、生存曲線及年齡結構等。

測驗目標：1a.基本生物學知識

2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-1

試題解析：(A)為指數式成長；(B)為二次式之函數；(C)亦必需有相當於二次以上之函數；(D)近似對數函數，因此與(甲)論述不合。

試題編號：19

參考答案：AC

測驗內容：加深加廣選修生物 BMc-Va-2 以生態學的理论為基礎，規劃保育策略。
BNa-Va-2 入侵外來種對物種多樣性之影響。

測驗目標：1d.生物學的延伸知識
3c.根據科學文章做合理判斷的能力

學習表現：科學認知

科學的態度與本質 an-Va-2

試題解析：(A)埃及聖鸚屬於入侵種，由題幹得知：「埃及聖鸚是生長在非洲與中東地區的一種鳥類，被引進臺灣，順利在野外生存下來，大量繁殖，並取得生存優勢」；(B)埃及聖鸚大量繁殖，並取得生存優勢，會「排擠或排除」本地物種，造成生物多樣性的降低；(C)埃及聖鸚在臺灣可能沒有自然天敵，因而得以「大量繁殖，並取得生存優勢」；(D)埃及聖鸚屬於外來物種，不可能在本地列入「保育類動物」；(E)埃及聖鸚的繁殖不會造成臺灣本土鳥類棲地的破壞，沒有正據證明此點。故應選(A)(C)。

試題編號：20

參考答案：AD

測驗內容：必修生物 BDa-Vc-3ATP 是提供細胞生理作用所需能量的直接來源。
加深加廣選修生物 BDb-Va-2 動物體的器官系統之構造與功能。

測驗目標：2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力
3c.根據科學文章做合理判斷的能力

學習表現：科學認知

探究能力－思考智能 tc-Va-1

試題解析：文中提及：「網狀紅血球在血液循環中會經歷一到兩天的成熟期，過程中多數的胞器，包括粒線體和核糖體等都會消失」，考生可據以推導出正確答案。(B)(C)需要粒線體；(E)紅血球不會使用卡爾文循環產生 ATP。

試題編號：21

參考答案：AB

測驗內容：必修生物 BDa-Vc-2 原核細胞與真核細胞的構造與功能。
加深加廣選修生物 BDa-Va-2 生物膜的構造與功能。
BDb-Va-3 動物體內恆定的生理意義與重要性。

測驗目標：3c.根據科學文章做合理判斷的能力
4a.推理因果關係與形成結論或模型的能力

學習表現：科學認知

探究能力－思考智能 tr-Va-1

試題解析：文中提及：「紅血球母細胞在進入血液之前會先將細胞核排出，形成無核的未成熟紅血球」及「網狀紅血球在血液循環中會經歷一到兩天的成熟期，過程中多數的胞器，包括粒線體和核糖體等都會消失，取而代之的是大量能攜帶 O₂ 的血紅素」考生可據以推導出正確答案。

(A)和(B)均為正確選項，細胞膜構造仍完整，且需自胞外獲取能量及進行物質交換；(C)「核糖體等都會消失」，故無粗糙內質網的生成；(D)「取而代之的是大量能攜帶 O₂ 的血紅素」，血紅素含量的提高，為正常之發育過程，而血液中 O₂ 分壓增加不會提高血紅素的含量；(E)「細胞核排出」、「粒線體和核糖體等都會消失」，故無基因可在 UV 照射下產生基因突變。

試題編號：22

參考答案：B

測驗內容：必修生物 BDa-Vc-6 真核細胞的細胞分裂。

加深加廣選修生物 BDb-Va-3 動物體內恆定的生理意義與重要性。

測驗目標：1a.基本生物學知識

2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-1

試題解析：文中提及：「在骨髓中初生成的紅血球稱為前紅血球母細胞 (proerythroblast)，含有細胞核與胞器，隨後發育為紅血球母細胞 (erythroblast)，紅血球母細胞在進入血液之前會先將細胞核排出，形成無核的未成熟紅血球，稱為網狀紅血球 (reticulocyte)」及「EPO 再結合到某些紅血球細胞表面的受器而刺激其增生」。考生可據以推導出正確答案。

(A)前紅血球母細胞，含有細胞核與胞器，但仍需進一步發育成「紅血球母細胞」及「網狀紅血球」後，方會生成「成熟紅血球」；(B)為正確選項；(C)和(D)均為無核血球細胞，無法受 EPO 影響而增生。

試題編號：23

參考答案：D

測驗內容：加深加廣選修生物 B Ga-Va-7 生物科技的應用。

測驗目標：3a.理解科學文獻內容的能力

學習表現：科學認知

試題解析：文章中提到：「其原理是對特定 DNA 位置的辨識，與製造此處雙股 DNA 的斷裂。目前主要有三種核酸酶系統可以使用，分別為鋅指核酸酶 (ZFN)」顯示 ZFN 具特定 DNA 位置的辨識與切核酸的能力。選項中僅限制酶符合。

試題編號：24

參考答案：C

測驗內容：加深加廣選修生物 BGa-Va-3 遺傳訊息的複製。
BGa-Va-7 生物科技的應用。

測驗目標：1d.生物學的延伸知識

3a.理解科學文獻內容的能力

學習表現：探究能力－問題解決 po-Va-1

試題解析：文章中提到，首例基因編輯嬰兒計畫使用 CRISPR/Cas9 對人類愛滋病毒受器基因 *CCR5* 進行剔除，其原理是對特定 DNA 位置的辨識，與製造此處雙股 DNA 的斷裂，當雙股 DNA 斷裂時，細胞核內的修復系統便會啟動，並嘗試重新黏合斷裂的 DNA。此種修復方式稱為非同源性末端接合。在黏合的過程中可能發生錯誤而在目標 DNA 上造成缺失或插入性突變。此過程中沒有加入同源 DNA，由此判斷(A)(B)(D)錯。

試題編號：25

參考答案：BDE

測驗內容：加深加廣選修生物 BGa-Va-3 遺傳訊息的複製。
BGa-Va-4 遺傳訊息的轉錄與轉譯。
BGa-Va-7 生物科技的應用。

測驗目標：1d.生物學的延伸知識

4c.綜合或評價科學資料的能力

學習表現：科學的態度與本質 an-Va-3

試題解析：(A)有 *CCR5* 基因缺陷嬰兒生出；(B)人們對 *CCR5* 蛋白質功能的了解可能不足，因此是可能風險；(C)基因編輯技術造成序列切除、插入或置換，皆不屬染色體異常；(D)文中「DNA 上的特定位置進行序列切除、插入或置換」這些突變皆可造成轉譯出突變蛋白質。而突變蛋白可能失去功能或取得新功能，而文中「基因編輯後的 *CCR5* 基因轉譯出具新功能的 *CCR5* 蛋白質」這是可能的風險；(E)如限制酶在 DNA 上可有多個切位，染色體 DNA 上當然可能有有其它可被核酸酶辨識的序列，因而在非目標 DNA 上造成突變。

試題編號：26

參考答案：C

測驗內容：必修生物 BGa-Vc-1 孟德爾遺傳法則中，性狀與遺傳因子之關係。
BGa-Vc-6 分子遺傳學的中心法則。

加深加廣選修生物 BGb-Va-6 族群遺傳學。

測驗目標：1d.生物學的延伸知識

3c.根據科學文章做合理判斷的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-1

試題解析：(A)不是每個基因的突變都會造成雜交不稔，雜交不稔是由多重基因決定；(B)文中並未提及需在何種情況下會發生雜交不稔；(C)兩個 QTL 基因，一者產生毒性分子，一者產生解毒分子；(D)由 QTL 含有的兩個基因所調控，一個基因產生毒性分子，另一個基因產生解毒分子。

試題編號：27

參考答案：B

測驗內容：必修生物 BGa-Vc-1 孟德爾遺傳法則中，性狀與遺傳因子之關係。

BGa-Vc-6 分子遺傳學的中心法則。

加深加廣選修生物 BGb-Va-6 族群遺傳學。

測驗目標：1d.生物學的延伸知識

2a.觀察、蒐集、整理資料並形成假說的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-2

試題解析：(A)野生水稻雖不利於雜交，但在其他地方還是遺傳的資源；(B)解毒分子有利雜交之稔性；(C)從文中得知，解毒分子是花粉存活所必須，故不具有解毒分子的花粉不利存活；(D)QTL 是指數量性狀基因座，與 RNA 無關。

試題編號：28

參考答案：AD

測驗內容：加深加廣選修生物 BGa-Va-5 基因表現的調控。

BGa-Va-6 遺傳變異。

BGa-Va-7 生物科技的應用。

測驗目標：3a.理解科學文獻內容的能力

3c.根據科學文章做合理判斷的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-2

試題解析：(A)(D)為雜種優勢；(B)並沒有使用生物技術改變細胞的遺傳物質，此為自然雜交；(C)需經由 QTL 調控；(E)經由兩種基因遺傳產生，因此不是單一個基因遺傳產生。

試題編號：29

參考答案：D

測驗內容：必修生物 BDa-Vc-1 不同的細胞具有不同的功能、形態及構造。

加深加廣選修生物 BDb-Va-1 動物組織的構造與功能。

測驗目標：2c.了解實驗過程及檢測方法的能力

2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pe-Va-2

試題解析：圖 6 中標示出兩個細胞，其中右邊細胞較大內部有細胞核，左邊細胞較小無核，因成熟紅血球無核，因此推論左邊細胞為紅血球，其下對應尺規為 7.5 毫米 (mm)，為題幹紅血球細胞直徑 7.5 微米之 1000 倍放大。

試題編號：30

參考答案：B

測驗內容：加深加廣選修生物 BGc-Va-1 生物多樣性包含遺傳多樣性、物種多樣性及生態系多樣性三個面向。

BGc-Va-3 物種多樣性

測驗目標：2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力

3b.理解資料的產生過程和查核的能力

學習表現：科學認知

探究能力－問題解決 pa-Va-2

試題解析：將資料整理出三個最常出現的物種 (X, Y, Z)，因此明顯地以「物種」為單位。

試題編號：31

參考答案：ABD

測驗內容：加深加廣選修生物 BGc-Va-3 物種多樣性

BLb-Va-2 族群特徵包含族群大小、族群密度、族群成長曲線、生存曲線及年齡結構等。

BLb-Va-3 群集中族群間的交互作用、群集結構及演替。

探究與實作 規劃與研究－尋找變因或條件

測驗目標：1a.基本生物學知識

4a.推理因果關係與形成結論或模型的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-2

試題解析：(A)X 族群在此棲地上時而相對頻度多於 0.5，時而低於 0.5，因此呈現「動態平衡」；(B)Y 物種在此棲地大多數年份均多於 1，故為本地最優勢物種；(C)Z 物種相對頻度較低，但「不會」在數年內在本地消失；(D)W 為其他物種之和，非研究之標的，其目的是做為參照，故命名為對照組；(E)由所提供之資料顯示，歸類數為 4，因此物種歧異度應由均勻度決定。2009 年之均勻度相對較低，「不會」是物種歧異度最高的年度。

試題編號：32

參考答案：A

測驗內容：必修生物 BDa-Vc-4 光合作用與呼吸作用的能量轉換關係。

探究與實作 論證與建模－分析資料和呈現證據

測驗目標：1b.基本生物學實驗原理

2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pe-Va-1

試題解析：推論甲：B 及 D 試管實驗變因為葉綠體有無，蔗糖溶液僅為空白試驗所需，結果證實無葉綠體不會進行光反應；推論乙：C 及 D 試管實驗變因為光照有無，結果證實沒有光照，不會進行光反應；推論丙：A 及 B 試管實驗變因為光照有無，然皆無葉綠體也無光反應。結果證實僅光照無法使 DCPIP 變色。

試題編號：33

參考答案：D

測驗內容：必修生物 BDa-Vc-4 光合作用與呼吸作用的能量轉換關係。

加深加廣選修生物 BDb-Va-10 光合作用包括光反應與固碳反應。

測驗目標：1b.基本生物學實驗原理

2b.設計及操作實驗的能力

學習表現：探究能力－思考智能 ti-Va-1

試題解析：試驗目標為了解溫度影響，因此需設計不同溫度組別，答案 A~D 皆有。此外光合作用須能進行，只有試管 D 有反應，因此選(D)。

試題編號：34

參考答案：B

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-14 植物體對環境刺激的反應。

BLb-Va-2 族群特徵包含族群大小、族群密度、族群成長曲線、生存曲線及年齡結構等。

測驗目標：2a.觀察、蒐集、整理資料並形成假說的能力

學習表現：探究能力－問題解決 po-Va-2

試題解析：「瓶中氧氣含量不同導致甲、乙兩瓶中大團藻生長曲線的不同」是一項可以驗證結果的假說（說法）之一，因為結果不同，而可將甲、乙 2 瓶之空氣多寡做為變因。

試題編號：35

參考答案：D

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-14 植物體對環境刺激的反應。

BLb-Va-2 族群特徵包含族群大小、族群密度、族群成長曲線、生存曲線及年齡結構等。

測驗目標：1b.基本生物學實驗原理

2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-2

試題解析：(A)大團藻密度通常以「立方公分」的個體數表示，毫升是「立方公分」的別名，不是「平方公分」；(B)甲瓶的大團藻密度較乙瓶先到達高原期，族群密度也先下降；依圖，第二子句不符；(C)甲瓶的大團藻密度較乙瓶晚到達高原期，族群密度也後下降；依圖，第一子句不符；(D)水量或空氣量的不同，造成兩瓶族群相對密度變化的差異；體積一定，水量不同，自然地，空氣量也不同，故為正選。

第貳部分、混合題或非選擇題

36-37題為題組

試題編號：36

參考答案：ABE

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-9 植物體的組成層次。

測驗目標：1d.生物學的延伸知識

2b.設計及操作實驗的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pe-Va-1

試題解析：文中提及「木質素會降低纖維素的分離」，因此(A)正確；(B)增加纖維素的回收率，當然正確；(C)只增加總產量，對單位產量沒幫助；(D)去除葉子無法行光合作用，無法進行電子傳遞鏈產生能量，也就無法用在合成纖維素上；(E)增加纖維素量可能使單位產量增加。

試題編號：37

參考答案：(答案擇一即可)

答案一：導管細胞為死細胞，所有的胞器與細胞膜都消失，只剩下細胞壁，讓水分運輸阻礙變小。

答案二：導管細胞的細胞壁有加厚，可以抵抗水分運輸時產生的負壓（壓力），不會斷裂。

答案三：導管細胞的側面具有孔（壁孔），可以阻止氣泡蔓延造成大規模的堵塞（可以橫向運輸）。

答案四：導管細胞上下相鄰的細胞壁消失，互相銜接連通成導管，讓水分在之間流動。

答案五：導管的細胞壁主要由親水性纖維素所構成，容易形成毛細現象。

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-9 植物體的組成層次。

BDb-Va-12 植物體內的物質運輸。

測驗目標：4a.推理因果關係與形成結論或模型的能力

4b.利用文字或圖表傳達科學研究結果的能力。

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-2

試題解析：本題重點為細胞構造，水份運輸與毛細現象，蒸散作用造成的水分子間拉力，根壓形成有關，以此思考哪些構造與這些有關。

38-40題為題組

試題編號：38

參考答案：CD

測驗內容：加深加廣選修生物 BLb-Va-2 族群特徵包括族群大小、族群密度、族群成長曲線、生存曲線及年齡結構等。

測驗目標：1d.生物學的延伸知識

2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力

學習表現：科學認知

探究能力－問題解決 pa-Va-2

試題解析：(A)S 型成長曲線的「對數期」(不是適應期)，此時成長率最高；(B)S 型成長曲線的減速期，顯示大部分個體已適應環境，「已適應」族群才能發展至如此高 ($>B_0/2$) 的族群大小；(C)呈現指數成長的族群，顯示此族群位於 S 型成長曲線的「增長期」或稱「對數期」；(D)呈現凸型(第一型)生存曲線的生物通常有護幼的機制，正確，例如人的生存曲線；(E)族群成長受出生、死亡、移入及移出所左右，而殘存則是出生後之理論存活機率，兩者均受出生率及死亡率之影響。

試題編號：39

參考答案：D

測驗內容：加深加廣選修生物 BLb-Va-2 族群特徵包括族群大小、族群密度、族群成長曲線、生存曲線及年齡結構等。

測驗目標：2c.了解實驗過程及檢測方法的能力

4a.推理因果關係與形成結論或模型的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pc-Va-1

試題解析：實驗前提的核心是「生態自殺」。是否發生「生態自殺」取決於低、中及高 pH 緩衝，故 (D)為正選。(C)之 pH 值是實測之結果，不是操作變(原)因或變數。

試題編號：40

參考答案：培養在中、高緩衝(或高緩衝)的環境下；能減緩 pH 值的下降(或能夠改變細菌自身環境的 pH 值，或緩衝細菌排出代謝物的 pH 值)。

測驗內容：加深加廣選修生物 BFc-Va-2 生態學的研究層級主要為個體、族群、群集、生態系及生物圈。

BLb-Va-2 族群特徵包括族群大小、族群密度、族群成長曲線、生存曲線及年齡結構等。

測驗目標：3b.理解資料的產生過程和查核的能力

4b.利用文字或圖表傳達科學研究結果的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pc-Va-2

試題解析：在中高緩衝、高緩衝的情況下（圖 11-Y、Z），則不發生「自殺」現象。

41-42題為題組

試題編號：41

參考答案：ABC

測驗內容：加深加廣選修生物 BLb-Va-3 群集中族群間的交互作用、群集結構及演替。

測驗目標：1c.日常生活中的生物學知識

2d.彙整資料、分析數據、判讀圖表及歸納結果的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pa-Va-2

科學的態度與本質 ah-Va-2

試題解析：(A)老鼠可能會咬斷稻稈而減少稻米產量，如圖之左子圖所示；(B)石虎透過獵食減少老鼠族群，如圖之中子圖所示；(C)道路面積越大，石虎被路殺的機會越高，如圖之右子圖所示；(D)石虎的族群密度增加會使老鼠的族群密度降低，對稻米產量有幫助，綜合圖之左二子圖所示；(E)道路面積越大，稻米產量可能越少，綜合圖之三子圖所示。

試題編號：42

參考答案：老鼠 4000 隻，石虎 400 隻

測驗內容：加深加廣選修生物 BLb-Va-3 群集中族群間的交互作用、群集結構及演替。

測驗目標：1a.基本生物學知識

2b.設計及操作實驗的能力

學習表現：探究能力－問題解決 pc-Va-2

試題解析：老鼠的族群數量 $\rightarrow 80 / 2 = X / 100$ ； $X = 4000$ ；

石虎的族群數量 $\rightarrow 40 / 1 = Y / 10$ ； $Y = 400$ 。

43-45題為題組

試題編號：43

參考答案：吉貝素

測驗內容：加深加廣選修生物 BDa-Va-3 酶的功能與影響酶活性的因素

BDb-Va-13 植物激素會調節植物體的生理作用。

測驗目標：1a.基本生物學知識

3c.根據科學文章做合理判斷的能力

學習表現：科學認知

探究能力－問題解決 pc-Va-2

試題解析：吉貝素為植物荷爾蒙之一，負責調控 α 及 β 澱粉酶之表現以影響植物種子萌發。

試題編號：44

參考答案：分離律

測驗內容：必修生物 B Ga-Vc-1 孟德爾遺傳法則中，性狀與遺傳因子之關係。

測驗目標：1a.基本生物學知識

4a.推理因果關係與形成結論或模型的能力

學習表現：科學認知

探究能力－問題解決 pc-Va-2

試題解析：A 代表有抗性，a 代表無抗性。Aa x Aa 子代的基因比 AA: Aa: aa 為 1: 2: 1，其抗性比為 3: 1。此為孟德爾遺傳定律之分離律。

試題編號：45

參考答案：DNA 接合酶

測驗內容：加深加廣選修生物 B Ga-Va-2 確認 DNA 為遺傳物質的歷程。

B Ga-Va-7 生物科技的應用。

B Ma-Va-2 探討人類基因組計畫及其意義與重要性。

測驗目標：1a.基本生物學知識

學習表現：科學認知

試題解析：DNA 連接酶或接合酶皆可黏合被限制酶切割之 DNA。

46-47題為題組

試題編號：46

參考答案：正回饋

測驗內容：加深加廣選修生物 B Db-Va-6 動物體的激素對生理作用的調節。

B Db-Va-8 動物體的生殖與胚胎發育。

測驗目標：1c.日常生活中的生物學知識

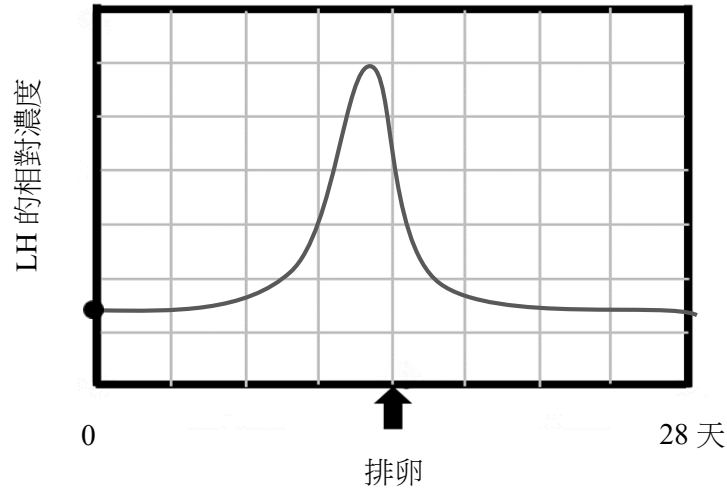
4a.推理因果關係與形成結論或模型的能力

學習表現：科學認知

試題解析：題幹中指出，生產的過程中，下視丘會合成催產素，其釋放會刺激子宮收縮，而子宮收縮在生產過程中，又可刺激下視丘合成以及後續釋放催產素，這類型由下游產物回饋給上游產物，並正向刺激其分泌，稱為正回饋。

試題編號：47

參考答案：(1)



(2) 排卵前，GnRH 透過動情素正回饋（或增加）GnRH 分泌，促使 LH 量持續上升。

排卵後，GnRH 透過黃體素負回饋（或抑制）GnRH 分泌，促使 LH 量下降。

測驗內容：加深加廣選修生物 BDb-Va-6 動物體的激素對生理作用的調節。

BDb-Va-8 動物體的生殖與胚胎發育。

測驗目標：1d.生物學的延伸知識

4b.利用文字或圖表傳達科學研究結果的能力

學習表現：探究能力－思考智能 tm-Va-1

問題解決 pc-Va-2

試題解析：排卵前 GnRH 經由動情素之正回饋，分泌隨時間增加，導致 LH 會隨時間上升，直到排卵前達到高峰，且高峰應緊接於排卵前。排卵後 GnRH 經由黃體素負回饋，分泌量隨時間減少，導致 LH 會隨時間而下降。