

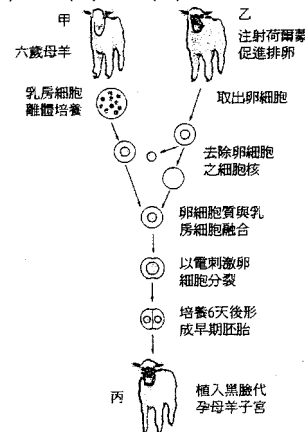
範圍：主題一~主題二

成績以電腦讀卡為準，班級座號畫卡有誤扣五分

應試班級：213

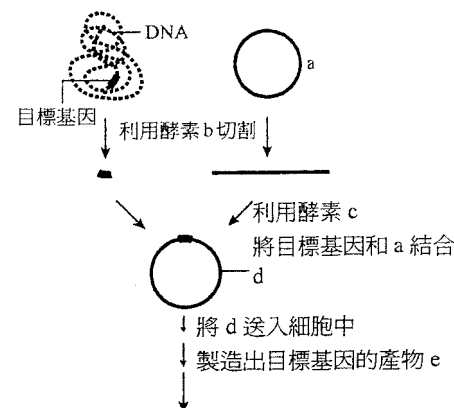
一、單一選擇題：(每題 2 分；共 50 分)

- 下列何者屬於馴化與育種的成果？ (A)在深山中打獵捕獲的山豬 (B)校園草地上摘取的香菇 (C)果園中摘取的黑珍珠蓮霧 (D)漁船捕撈到的黑鮪魚
- 何謂「基改生物」？ (A)將特定基因轉殖入目標農作物基因體中，使其表現特定性狀 (B)將豐水梨的花芽嫁接在橫山梨上，所產生的高接梨就是基改生物 (C)將一穀粒飽滿卻不耐蟲害的植株與一穀粒較小卻耐蟲害的植株進行雜交，所產生的後代即為基改生物 (D)使野生物種可以在人為控制的環境中進行栽培
- 下圖為複製羊的實驗步驟，若想要利用此實驗有效率地保留基因改造後的品種，下列哪一隻羊最可能是基因改造後的個體？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)甲乙丙皆可能



- 利用基因改造羊生產人類第九凝血因子較可能產生以下何種狀況？ (A)凝血因子受到 B 型肝炎病毒污染 (B)利用羊大量分泌乳汁並生產人類第九凝血因子 (C)凝血因子用於血友病患身上易產生排斥現象 (D)基因改造羊無法正常交配生育下一代
- 王先生是技術純熟的園藝愛好者，有一天他從野地中採了某種植物的種子回家種植，但只有 10% 的種子發芽並開花結果，他再將家中產生的種子種下，重複多次後，發現他雖然未曾改變種植方法，但該植物能成功發芽並開花結果的比例卻變高了，愈來愈適合在家中花園生存繁衍。請問此敘述與下列何者較相關？ (A)馴化 (B)雜交育種 (C)基因轉殖 (D)嫁接技術
- 基因改造農作物對生態不可能產生下列何種影響？ (A)抗蟲基因對昆蟲造成篩選作用，以至於最後基改農作物無法抗蟲害 (B)基改花粉污染非基因改造農作物 (C)抗蟲基因影響到非目標昆蟲的生存 (D)造成抗農藥昆蟲的產生

※下圖為利用基因轉殖的技術讓細菌製造人類胰島素的過程，請根據此圖回答下列第 10~12 題：



- 下列哪一種分子的基本組成單位不為核苷酸？ (A)a (B)目標基因 (C)d (D)產物 e
- 下列有關於操作過程的敘述何者正確？ (A)酵素 b 為連接酶，可以切割目標基因和 a 分子 (B)分子 d 為重組 DNA，其分子量可能大於 a (C)分子 d 不須送入細胞亦可複製和表現 (D)表現出來的物質 e 為細菌胰島素
- 利用上圖類似的技術無法製造下列哪種生物？ (A)黃金米 (B)抗病蟲害的馬鈴薯 (C)複製人 (D)螢光細菌
- 雜交育種往往可以挑選到較原先親代更好的子代，此現象稱為雜種優勢，試問下列敘述中何者最能說明雜種優勢的原因？ (A)雜交可使基因突變的機率增加 (B)雜交可使不同品種的優良基因組合在一起 (C)雜交可產生原品種沒有的新性狀 (D)雜交種個體有較好的適應能力
- 釋放不孕昆蟲到環境中，藉此降低害蟲的數量，請問此種生物防治法中「不孕昆蟲」與「害蟲」的關係為何？ (A)競爭 (B)寄生 (C)共生 (D)捕食
- 長期使用農藥的結果往往造成害蟲族群中具有抗藥性的個體比例增加，反而使日後病蟲害的防治更加困難，試問主要原因為何？ (A)害蟲在農藥施用期間突變出具有抗藥基因的個體 (B)害蟲逐漸適應農藥的毒性，使得存活率提升 (C)害蟲因接觸農藥而抵抗力逐漸提升 (D)害蟲族群中，具有抗藥性個體因農藥的篩選而存活下來
- 將經鈷 60 放射線照射後所產生的不孕性東方果實蠅，大量釋放於田間，以抑制東方果實蠅族群的成長，此防治法屬於下列何種防治法？ (A)物理防治法 (B)化學防治法 (C)生物防治法 (D)生殖防治法
- 有關乳酸菌的敘述，下列何者正確？ (A)屬於真核生物 (B)可行乳酸發酵 (C)可用於加工生產豆腐乳 (D)可將乳汁中的蛋白質分解產生乳酸
- 細菌纖維素是食品業中常用的物質，例如「椰果」的製成，但細菌纖維素是由下列哪種生物製成？ (A)長雙歧桿菌 (B)嗜酸乳桿菌 (C)木質醋酸菌 (D)乾酪乳桿菌
- 下列「微生物」中，何者無「核膜」的構造？ (A)枯草桿菌 (B)毛黴菌 (C)麴菌 (D)綠球藻

17. 巴氏滅菌法在法國的釀酒業是一個非常重要的方法，他利用低溫殺菌，不影響酒的品質，又能殺死細菌，請問這個殺菌法的溫度為何？ (A) 20°C~30°C (B) 30°C~40°C (C) 50°C~60°C (D) 70°C~80°C
18. 下列相關敘述，何者與微生物的作用無關？ (A) 食用具有膨大莖的筊白筍 (B) 產生具有特殊風味的東方美人茶 (C) 水稻感染稻熱病 (D) 木瓜產生木瓜輪點病
19. 市售綠球藻和螺旋藻兩種健康食品的比較，何者正確？ (A) 兩者均為單細胞的綠藻 (B) 綠球藻會行光合作用，而螺旋藻不行 (C) 螺旋藻細胞壁含肽聚糖，而綠球藻細胞壁則不含肽聚糖 (D) 螺旋藻具細胞核，而綠球藻則無
20. 釀造小米酒是臺灣原住民傳統文化之一，過去傳統作法是將小米經咀嚼過後再進行發酵，請問咀嚼小米的原因為何？ (A) 將小米弄碎，以利發酵 (B) 透過唾液中的澱粉酶，分解小米中的澱粉 (C) 利用唾液中的酵母菌發酵 (D) 利用唾液中的乳酸菌，將澱粉轉為乳酸
21. 相傳阿拉伯的遊牧民族將牛乳裝入牛胃製作的皮囊中，經由馬攜帶奔跑搖晃，牛乳會分層產生上層的乳清及沉澱物乳塊，請問這是因為牛胃中何種物質造成的？ (A) 凝乳酶 (B) 澱粉酶 (C) 蛋白酶 (D) 脂肪酶
22. 食品經乳酸發酵後，可以延長保存期限，其主要原因為何？ (A) 乳酸發酵可以消耗 O_2 ，讓大多數的細菌無法生存 (B) 乳酸發酵產生的乳酸可以抑制其他細菌的生存 (C) 乳酸發酵將養分耗盡，讓其他的細菌無法生存 (D) 乳酸發酵產生的 CO_2 可以抑制細菌的繁殖
23. 比較葡萄酒與啤酒的製程中，啤酒製作時會先使大麥發芽，其目的為何？ (A) 增加啤酒的甜度 (B) 增加澱粉的含量 (C) 將澱粉轉化成糖 (D) 增加啤酒的香氣
24. 關於發酵工業所需的酵素，下列敘述何者正確？ (A) 酵母菌可產生分解澱粉、果糖、葡萄糖的多種酵素 (B) 基因轉殖大腸桿菌可產生牛胃中的凝乳酶 (C) 釀酒過程一定需要添加澱粉酶來促成酵母菌的作用 (D) 啤酒的製作過程主要靠麥芽中的澱粉酶來產生酒精
25. 製作醬油時在原料中添加米麴菌的主要目的為何？ (A) 進行酒精發酵 (B) 進行乳酸發酵 (C) 進行醋酸發酵 (D) 將蛋白質等大分子物質分解

二、多選題：(每題 4 分；共 20 分)

26. 利用細胞融合技術進行作物育種時，下列關於此技術的敘述，哪些正確？ (A) 植物細胞融合前，必須將細胞壁去除 (B) 使用電擊刺激可使細胞進行融合 (C) 同種的細胞方可進行融合 (D) 融合細胞培養而成的植株不具細胞壁 (E) 育種所得的植株必具有進行融合物種的優良性狀
27. 已知稻米的 R 基因與 Y 基因各自獨立且顯性，若基因型 RrYY 和 rrYy 的兩個親代交配，理論上，下列哪些敘述正確？ (A) 每個親代各產生四種配子，比例為 1:1:1:1 (B) 子代共有四種外表型，比例為 9:3:3:1 (C) 子代兩對基因皆為同基因型的機率為 1/4 (D) 子代兩對基因皆表現顯性性狀的機率為 1/2 (E) 子代兩對基因皆表現隱性性狀的機率為 1/2

28. 相較於物理和化學防治法，生物防治法具有下列哪些優點？ (A) 對害蟲的防治具有較高的專一性 (B) 效果較化學防治法顯著 (C) 不易受環境因素的影響 (D) 較不會引起害蟲的抗藥性 (E) 具有長期防治的功效
29. 育種的農作物，在什麼情況下，可以被認定是新的品種？ (A) 遺傳性狀具有穩定性 (B) 具有一個以上的顯著性狀 (C) 具有抗病蟲害基因 (D) 能與現有品系區別 (E) 產量特別大
30. 下列有關微生物在食品上的應用，哪些正確？ (A) 醋酸菌在氧氣充足時，可直接將葡萄糖轉換成醋酸 (B) 納豆菌是一種真細菌界生物，可使黃豆發酵成納豆 (C) 泡菜是將蔬菜利用酵母菌進行發酵作用後製成的 (D) 當作營養食品的髮菜，分類上屬於真細菌界 (E) 製作味噌與啤酒時，都可能使用到麴菌

三、閱讀題：(每題 3 分；共 30 分)

◎儘管傳統育種及化學肥料有其極限，但農業學者樂觀地認為世界糧食依然有增產的空間。近年來，生物科技中的基因重組及基因轉殖技術，開啟了人類二次綠色革命的契機。

分子生物學者完成了阿拉伯芥及水稻等模式植物基因組的序列，由於禾本科作物（包括水稻、玉米、大麥和小麥等）演化上具有相當接近的共同祖先（synergy），因此它們的基因體可被視為單一的遺傳系統。這樣的特質有利於被轉殖標記基因的表現，以及轉殖系統的穩定。生物技術的進步，大幅提升了農業的品質。以著名的黃金稻米為例，生物學者利用生物技術，讓稻穀內含有 β 胡蘿蔔素、菸鹼酸、鐵等重要營養素，使第三世界國家的民眾在吃米飯之時，也補充了礦物質與維生素。

然而馴化的作物，長期受到人類刻意篩選的影響，遺傳變異大量流失。根據 2001 年 C. Q. Sun 等人的研究，栽培稻僅保有野生水稻 75% 的遺傳多型性，也就是 25% 的變異在篩選的過程中消失。當大多數作物的遺傳歧異度都很低，許多有用的基因無可避免的從栽培作物的族群中消失。很明顯地，只依靠栽培作物的基因庫，已無法順利提升農業的品質及需求。在全球人口預估在 2050 年將達到 90 億的壓力之下，收集及利用作物野生近緣種的有用基因，當是提高農業產量的重要課題。

【資料來源：科學人 2004 年第 31 期 9 月號】

31. 請問科學家是利用何種技術，確定禾本科的植物之間，染色體具有很高的同源性？ (A) 基因組的定序 (B) 基因重組 (C) 細胞融合 (D) 基因轉殖
32. 馴化水稻未來所面臨的問題，與下列何種物種所面臨的危機類似？ (A) 馬鈴薯因為感染馬鈴薯晚疫病而產量減少 (B) 大量利用無性繁殖種植香蕉，未來香蕉很可能會滅絕 (C) 抗殺草劑大豆可能會無法控制其生長，而大量繁殖 (D) 臺灣本土的鯽魚因為吳郭魚的引入，而造成族群滅絕
33. 除了文末所提到「收集及利用作物野生近緣種的基因」之外，要增加經濟作物的有用基因還有何種方式？ (A) 利用培育作物之內的雜交育種 (B) 基因轉殖 (C) 嫁接技術 (D) 給予植物天擇壓力

◎在二十世紀後期，隨著基因轉殖技術發展，科學家開始以基因轉殖的方式製造抗蟲害的作物。作法是由可以殺死昆蟲的蘇力菌中，取得毒蛋白的基因，轉殖進入玉米、棉花或馬鈴薯等作物中，製成基因改造過的 Bt 玉米、Bt 棉花等。這些 Bt 作物因具有抗蟲能力，在田間種植時可以減少農藥的使用。然而，這些原意看似對環境有利的基因改造作物，後來仍引發疑慮。

1999 年，美國康乃爾大學的實驗室以沾有 Bt 玉米花粉的馬利筋葉片餵食大樺斑蝶幼蟲，造成幼蟲食量減小、生長遲緩並導致了死亡率上升。此篇論文在「自然」雜誌發表後，引起了軒然大波，但由於實驗是在人工條件的實驗室中進行，許多人認為在自然界的情況應不致於如此嚴重。因此，美國農業部隨後成立了研究團隊，在自然環境下評估 Bt 玉米花粉對大樺斑蝶幼蟲的影響。研究發現由於玉米花粉較重，在田間其實傳播不遠，距玉米田五公尺外的馬利筋葉片上，花粉數量已非常有限；加上大樺斑蝶多半是在玉米花粉散盡後，才開始大量產卵，因此幼蟲吃到花粉的機率不高。其他研究也發現，儘管 Bt 玉米種植的面積在數年內增加了 40%，但同時大樺斑蝶的族群也增加了 30%，顯現種植 Bt 玉米並未導致大樺斑蝶的生存危機。

34. Bt 基因改造玉米具有下列何種特性？ (A) 抗蟲害，可以減少農藥使用 (B) 抗除草劑，可以減少雜草生長 (C) 專一性高，只對大樺斑蝶幼蟲造成傷害 (D) 花粉數量龐大，會長距離傳播，對遠處的大樺斑蝶幼蟲造成傷害
35. 根據文中所提到的實驗結果，下列何者正確？ (A) Bt 基因改造玉米未經檢驗合格就大量種植 (B) 根據自然環境下的研究結果，證明大樺斑蝶幼蟲完全不受 Bt 玉米花粉的影響，實驗室的研究結果根本是錯的 (C) 人類吸入 Bt 玉米花粉會引發嚴重過敏不適 (D) 基改作物問世時間不長，需更多研究證實來評估其安全性
36. 美國環保署已正式宣布，目前並無 Bt 基改玉米田直接危害大樺斑蝶幼蟲生存的證據，試問下列何者可能與美國環保署作此宣布有最大的關聯？ (A) 野生大樺斑蝶幼蟲對 Bt 基改玉米花粉產生抗性 (B) 田間花粉濃度較實驗室低很多，危害大樺斑蝶幼蟲的可能性極小 (C) Bt 基改玉米的花粉與非基改玉米發生基因交流的機率極低 (D) Bt 基改玉米的花粉對目標害蟲的影響較大

◎木瓜是臺灣的重要水果，但是輪點病毒卻會使木瓜結果量大減，同時讓果實品質變差並帶有苦味。中興大學副校長葉錫東在 1993 年，就已成功培育出可抗輪點病毒的基因轉殖木瓜，葉錫東說，基改木瓜中根本沒產生新的蛋白質，會產生蛋白質的 RNA 也都被防禦機制消除，所以應該沒有任何安全顧慮。

輪點病毒的基因組只有單股 RNA，病毒入侵木瓜時，木瓜細胞會辨識出病毒的 RNA 是入侵異物，細胞內的特殊防禦系統就會啟動，產生分解外來 RNA 的能力，這種機制稱為後轉錄基因靜默作用，是植物在細胞內 RNA 層次上專一性防疫的主要措施。在正常感染時，輪點病毒會抑制木瓜的這種防禦措施而順利感染。

葉錫東的做法是移植和輪點病毒一段 RNA 相對應的 DNA 到木瓜細胞內，再加上強啟動子，使這段 DNA 不斷轉錄成信使 RNA (mRNA)；如此大量累積非木瓜自身 mRNA 的結果，使得木瓜以為遭到異物入侵，就開始啟動外來 RNA 分解機制，由於沒有受到輪點病毒抑制，防禦機制可以順利進行，最後完全消除掉這些 RNA。這種具專一性分解 RNA

的機制建立之後，當真的受到輪點病毒感染時，就能順利發揮作用，分解病毒的 RNA，使其無法生存，從而產生抗病毒性狀。

【資料來源：科學人 2007 年第 68 期 10 月號】

37. 請問此種基改木瓜，殖入的基因為何？ (A) 輪點病毒的 RNA (B) 與輪點病毒 RNA 互補的 DNA (C) 可轉譯出輪狀病毒所需蛋白質的 RNA (D) RNA 分解酶的基因
38. 輪點病毒能夠成功感染木瓜的關鍵步驟為何？ (A) 病毒 RNA 插入木瓜的染色體內 (B) 病毒 RNA 反轉錄成 DNA (C) 抑制木瓜細胞的後轉錄基因靜默作用 (D) 大量產生病毒蛋白質
39. 請問此種可抵禦輪點病毒的木瓜，所產生的功能性蛋白質為何？ (A) 沒有產生蛋白質 (B) 抗輪狀病毒的抗體 (C) RNA 分解酶 (D) DNA 反轉錄酶

◎請根據「烏賊的視覺機制與偽裝行為」演講中的內容回答以下問題（單選題，每題 1.5 分）：

40. 生物體利用將自己與周圍環境中某物體相像而達到隱蔽的效果稱為「擬態」；若生物體利用將自己與周圍背景相融而達到隱蔽的效果稱為「偽裝」。則下列何種動物的隱蔽策略不同於其他動物？ (A) 竹節蟲 (B) 烏賊 (C) 比目魚 (D) 變色龍
41. 從一系列的實驗結果可以得知，下列烏賊以視覺感應周圍背景，進而改變體色達到隱蔽的諸多「環境色彩變因」中，何者最不重要？ (A) 背景明暗對比程度 (B) 背景明暗顆粒大小 (C) 背景顆粒顏色 (D) 3D 背景物的明暗顆粒