

# 全國公立高級中學

101 學年度指定科目第五次聯合模擬考試

考試日期：102 年 3 月 4~5 日

## 生物考科

— 作答注意事項 —

考試時間：80 分鐘

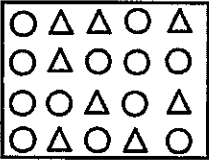
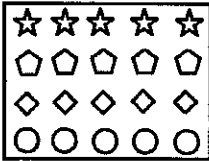
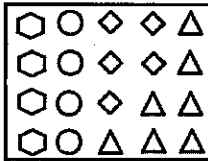
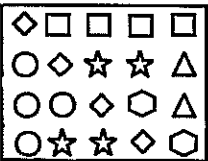
作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答案卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- 答案卷每人一張，不得要求增補。

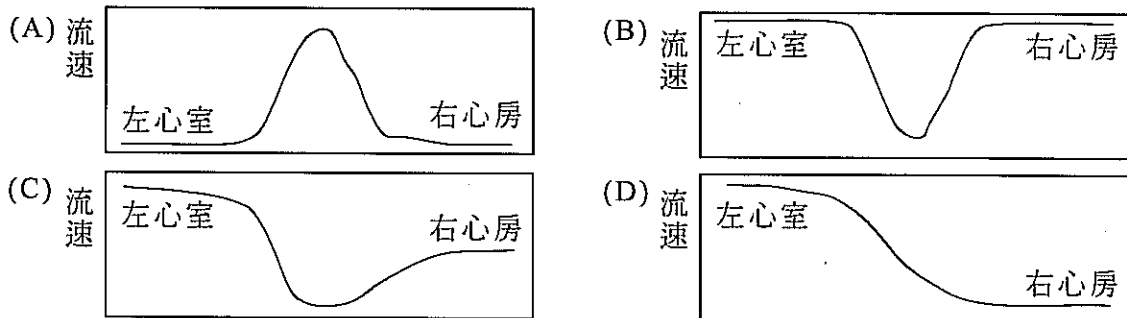
## 第壹部分：選擇題(占71分)

### 一、單選題(占20分)

說明：第1題至第20題，每題有4個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得1分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

- 下列有關細胞中膜的敘述，何者正確？  
(A) 細胞膜只由磷脂所構成  
(B) 粒線體與葉綠體為雙層膜構造  
(C) 核膜和相連的內質網皆是屬於單層膜  
(D) 細胞膜不具流動性
- 下列不同的生物中，何者無法行有絲分裂？  
(A) 蝸牛                      (B) 大腸桿菌                      (C) 酵母菌                      (D) 玉米
- 同一個體中不同類型的細胞，其功能不同的原因為何？  
(A) 基因種類不同                      (B) 基因排列不同  
(C) 基因數目不同                      (D) 基因表現不同
- 下列有關生物多樣性的敘述，何者正確？  
(A) 生態系多樣性愈大，則物種多樣性也愈大  
(B) 生物多樣性包含物種多樣性、群集多樣性和生態系多樣性  
(C) 引進入侵外來種可增加物種多樣性  
(D) 生物多樣性愈高，其生態系的穩定性愈低
- 下列四個棲地中，不同圖案代表不同物種，請問何者的生物多樣性最高？  
(A)  (B)  (C)  (D) 
- 彰化花農常在秋冬季節給予菊花夜間照明，以延後菊花開花的時間，這是因為菊花是何者類型的植物(甲、乙二選一)？如果想保存這株優良的菊花品種，該以何者方式進行繁殖(丙、丁二選一)？  
甲：短日照植物    乙：長日照植物    丙：無性生殖    丁：有性生殖  
(A) 甲丙                      (B) 甲丁  
(C) 乙丙                      (D) 乙丁
- 肌酸酐為人體肌肉代謝物之一，可被腎元完全過濾，卻少有再吸收以及分泌作用，因此肌酸酐可以作為估計腎過濾率的檢測，請問下列何者的情形和肌酸酐最為接近？  
(A) 胺基酸                      (B) 尿素  
(C) 葡萄糖                      (D) 水

8. 人體中血液流動方向為左心室→動脈→微血管→靜脈→右心房，下列哪張圖片能正確表示不同血管中血液流動速率的變化？



9. 地球上的新生物正逐漸發展呼吸系統以從外界得到氧氣，請問下列有關於呼吸系統的敘述，何者**錯誤**？

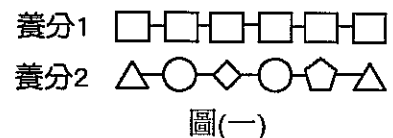
- (A) 發展出廣大的呼吸表面，以增加呼吸表面積  
 (B) 呼吸表面乾燥，以避免水分影響氣體交換  
 (C) 和循環系統連接，以攜帶氧氣供給其他組織細胞  
 (D) 呼吸表面薄，縮短氣體擴散的距離

10. 人體中兩處組織各別產生一種構造蛋白，組成這兩種蛋白質的胺基酸種類及數目相同，但排列順序不同，請問下列相關敘述何者正確？

- (A) mRNA中核苷酸序列不同  
 (B) mRNA複製後核苷酸序列發生改變  
 (C) 同一組密碼子代表的胺基酸不同  
 (D) 參與合成的tRNA種類不同

11. 如圖(一)所示，如果養分 1 表示澱粉的結構組成模式，請問下列哪些養分以及相關敘述可符合養分 2 的組成模式？

- (A) 維生素，可維持人體正常生理功能  
 (B) 纖維素，人體無法消化和吸收  
 (C) 核酸，最終被消化分解成胺基酸  
 (D) 蛋白質，可被胃腺、胰臟、腸腺的消化酶共同分解成胺基酸

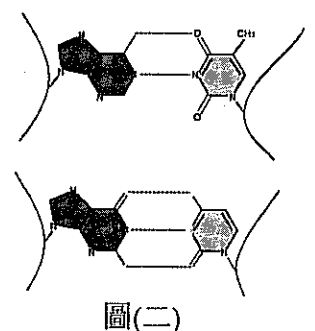


12. 下列有關髓鞘的敘述，何者正確？

- (A) 會改變神經衝動傳導的速率  
 (B) 是蛋白質所構成的絕緣層  
 (C) 包裹整個神經細胞  
 (D) 由神經細胞的分泌物構成

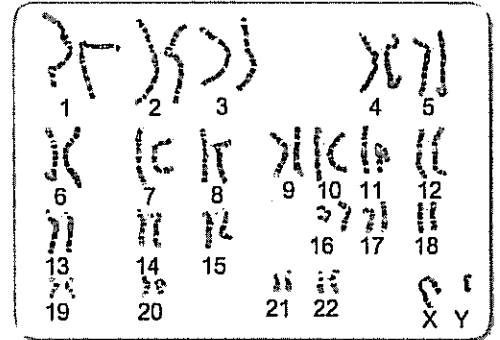
13. 圖(二)是以 DNA 中含氮鹼基配對的概念而製作的情人項鍊，請問下列有關含氮鹼基配對的敘述，何者正確？

- (A) DNA 中鹼基配對方式是 AU 配對，CG 配對  
 (B) 轉譯過程中，含氮鹼基的配對可決定 RNA 上核苷酸的排列順序  
 (C) 配對的含氮鹼基之間由雙硫鍵所構成  
 (D) 雙股 DNA 中 A 佔了 20%，則 C 佔了 30%



14. 下列有關植物生長的敘述，何者正確？  
 (A) 萌發的種子內有機物含量增加以因應養分需求  
 (B) 植物會因應光的刺激而產生不同反應  
 (C) 植物只在晚上進行呼吸作用  
 (D) 在晚上葉肉細胞中ATP的合成停止

15. 圖(三)為人類胎兒脫落於羊水中的一個細胞之染色體，請問有關於此胎兒染色體的敘述，何者正確？  
 (A) 染色體套數為雙倍體，且隨著胎兒生長染色體套數會不斷增加  
 (B) 圖片中染色體的橫紋代表基因的位置  
 (C) 圖片中染色體皆成對出現  
 (D) 此胎兒為女性



圖(三)

16. 將血液加入抗凝血劑後離心並取出上層液體，請問有關於上層液體的敘述，何者正確？  
 (A) 其中的血紅素可攜帶氧氣  
 (B) 其中數量最多的是紅血球  
 (C) 不具有和凝血有關的物質  
 (D) 含有養分和代謝廢物
17. 設置一密閉的植物培養箱，將其中的 CO<sub>2</sub> 置換成具有放射性的 CO<sub>2</sub>，並在有光照下培養水稻，請問下列敘述何者正確？  
 (A) 水稻葉有放射性活性，因為可利用光反應產生的ATP和NADPH來固定CO<sub>2</sub>  
 (B) 水稻葉有放射性活性，因為碳反應仍可在類囊體膜上進行  
 (C) 水稻葉完全不具有放射性活性，因為碳反應只在黑暗中進行  
 (D) 水稻葉完全不具有放射性活性，因為CO<sub>2</sub>的吸收需在黑暗下才可進行
18. 在一個成員血型各不相同的家族中，媽媽是 A 型血，而媽媽血液中的紅血球分別和爸爸和女兒的血液產生凝集，請問爸爸的血型和基因型為何？  
 (A) B型，I<sup>B</sup>I<sup>B</sup>      (B) B型，I<sup>B</sup>i      (C) AB型，I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>      (D) O型，ii

19-20 題為題組

研究員為了研究淋巴球，將不同淋巴球分離後進行以下實驗：

不同淋巴球和大腸桿菌混合培養後，取出其中的培養液(不含淋巴球及大腸桿菌)，並將各別的培養液單獨處理大腸桿菌

培養方式	取出的培養液	實驗結果(培養液+大腸桿菌)
甲淋巴球+大腸桿菌	1 號	大腸桿菌生長不良
甲淋巴球	2 號	大腸桿菌生長正常
乙淋巴球+大腸桿菌	3 號	大腸桿菌生長正常
乙淋巴球	4 號	大腸桿菌生長正常

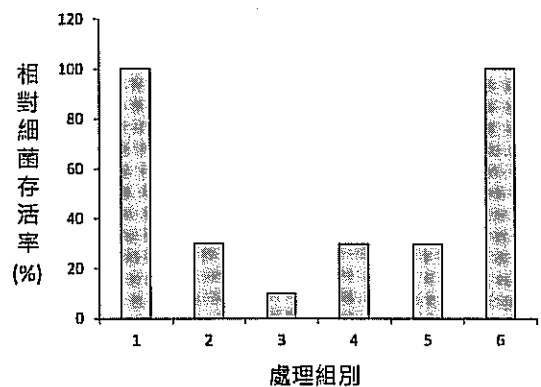
19. 請問甲淋巴球為 T 淋巴球或 B 淋巴球？可執行體液免疫或細胞免疫？  
 (A) T 淋巴球，體液免疫      (B) T 淋巴球，細胞免疫  
 (C) B 淋巴球，體液免疫      (D) B 淋巴球，細胞免疫

20. 下列關於此實驗的敘述，何者正確？
- (A) 培養時甲淋巴球具有發達的高基氏體  
(B) 培養時乙淋巴球具有發達的高基氏體  
(C) 1號培養基為3號培養基的對照組  
(D) 2號培養基為4號培養基的對照組

## 二、多選題(占 30 分)

說明：第 21 題至第 35 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

21. DNA 連接酶是連接 DNA 片段的重要酵素，下列有關 DNA 連接酶的敘述，哪些正確？
- (A) 參與基因的轉譯作用      (B) 參與基因的轉錄作用      (C) 參與基因轉殖  
(D) 主要由蛋白質組成      (E) 可在不同溫度和酸鹼度作用
22. 請問有關於人體中血管的敘述，下列哪些錯誤？
- (A) 臍動脈－攜帶母體養分和氧氣給胎兒  
(B) 肝門靜脈－進食後富含水溶性養分  
(C) 出球小靜脈－負責運送流出絲球體的血液  
(D) 肝靜脈－攜出由肝臟代謝產生的尿素  
(E) 鎖骨下靜脈－淋巴循環匯入的血管
23. 某種化學物質可以標定核糖體的位置，請問細胞內哪些地方可以發現此物質？
- (A) 核膜      (B) 粒線體      (C) 粗糙型內質網  
(D) 高基氏體      (E) 細胞質
24. 高中科展中發現一種植物的根部會抑制特定細菌的生長，由根部中萃取分離出一些物質並進行分析。圖(四)為實驗結果，請問下列哪些敘述正確？
- 處理組 1：未加萃取物  
處理組 2：加入萃取物  
處理組 3：加入預熱過(32°C)的萃取物  
處理組 4：萃取物+脂肪酶  
處理組 5：萃取物+核酸酶  
處理組 6：萃取物+蛋白酶
- (A) 萃取物可被 DNA 染劑染色  
(B) 萃取物主要成分為蛋白質  
(C) 萃取物在 32°C 有較佳的抑菌效果  
(D) 組別 1 可做為其他 5 組的對照組  
(E) 萃取物可透過光合作用直接合成



圖(四)

25. 洋槐蟻生長於洋槐樹，以洋槐樹分泌的蜜汁為食並驅逐其他昆蟲，請問下列哪些敘述為錯誤的推論？
- (A) 洋槐蟻為自己驅逐競爭者
  - (B) 洋槐蟻為洋槐樹驅逐植食昆蟲的侵害
  - (C) 洋槐樹能保護洋槐蟻
  - (D) 洋槐蟻和洋槐樹一起協同演化
  - (E) 分泌蜜汁是一種養分的浪費，並沒有實質幫助
26. 關於病毒的敘述，下列哪些正確？
- (A) 具有遺傳物質
  - (B) 病毒比細菌更微小，因此位在食物鏈的最底層
  - (C) 病毒目前獨立成為病毒界
  - (D) 皆由單層膜組成
  - (E) 噬菌體為病毒的一種
27. 有關多基因遺傳的敘述，哪些選項正確？
- (A) 多基因遺傳是指由多個等位基因共同決定性狀的表現
  - (B) 基因遺傳控制的性狀呈不連續變化
  - (C) ABO血型為 $I^A$ 、 $I^B$ 、 $i$ 基因控制的多基因遺傳
  - (D) 多基因遺傳的表現型比例呈常態分布
  - (E) 人的身高和膚色皆屬於多基因遺傳
28. 下列哪些情形會有染色體套數的變化？
- (A) 動物生殖中，精細胞分化成精子
  - (B) 動物生殖中，卵細胞的卵裂
  - (C) 第一減數分裂
  - (D) 第二減數分裂
  - (E) 受精作用
29. 下列哪些行為對於生物多樣性的維持有益？
- (A) 維持並保護棲地的完整性
  - (B) 引進不同物種以增加物種多樣性
  - (C) 加強民眾環境保護的教育
  - (D) 減少化石燃料的過度使用
  - (E) 避免不必要的過度捕獵
30. 人體內分泌系統可以精確的調控生理機能，請問下列有關內分泌的敘述哪些正確？
- (A) 在幼年期若生長激素分泌不足會造成呆小症
  - (B) 腎上腺分泌的礦物性皮質素可以維持體內礦物質的恆定
  - (C) 進食後體內升糖素濃度提高
  - (D) 黃體素可以當作安胎劑
  - (E) 甲狀腺素和副甲狀腺素互相拮抗

31. 下列有關山櫻花生活史的敘述，哪些正確？
- (A) 精細胞與卵細胞結合後形成胚
  - (B) 種皮的基因型與植株葉片的基因型一樣
  - (C) 小孢子母細胞以有絲分裂產生小孢子
  - (D) 大孢子總共會經過兩次有絲分裂形成成熟的雌配子體
  - (E) 兩個精細胞，一個與卵細胞結合，另一個則萎縮
32. 食物中的 DNA 和 RNA 分子會在人體消化道進行分解，請問下列相關敘述哪些正確？
- (A) DNA和RNA最多可被分解為5種核苷酸
  - (B) DNA和RNA最多可被分解為8種核苷酸
  - (C) 核酸在胃分解為核苷酸
  - (D) 核苷酸在小腸中被分解為含氮鹼基、五碳糖、磷酸
  - (E) 組成核酸的含氮鹼基一共有5種
33. 以下有關生物種概念的敘述，哪些正確？
- (A) 適用於微生物，如細菌
  - (B) 馬和驢交配所生的騾可健康存活，因此騾符合生物種定義
  - (C) 不適用於化石物種
  - (D) 強調生殖隔離的重要性
  - (E) 由林奈提出
34. 有關細胞能量貨幣 ATP 的敘述，哪些正確？
- (A) 腎臟中尿液的形成會耗能
  - (B) 促進性擴散的進行會耗能
  - (C) 葡萄糖的分解會使細胞內ATP/ADP的比值下降
  - (D) 植物導管內水分的運輸不耗能
  - (E) 光合作用的碳反應合成ATP以進行固碳
35. 有關大自然中氮循環的敘述，哪些錯誤？
- (A) 根瘤菌可單獨進行固氮
  - (B) 根瘤菌和豆科植物為片利共生的關係
  - (C) 在缺氧的環境下比較容易進行脫氮作用
  - (D) 從 $\text{NH}_3$ 變成 $\text{NH}_4^+$ 的過程需要能量參與
  - (E) 硝化作用的最後一個產物，常被用來當香腸的呈色劑

### 三、閱讀題(占 21 分)

說明：第 36 題至第 44 題，包含單選題與多選題，單選題有 4 個選項，多選題有 5 個選項，每題選出最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。單選題各題答對得 2 分，答錯、未作答或畫記多於 1 個選項者，該題以零分計算。多選題所有選項均答對者，得 3 分；答錯 1 個選項者，得 1.8 分；答錯 2 個選項者，得 0.6 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

閱讀一

近年來農藥的發明使病蟲的危害大幅降低，可是害蟲可能產生抗性，農藥也對環境造成嚴重壓力，因此現代農業藉由生物科技將抗蟲基因轉殖入農作物中，讓農作物本身具有抗蟲特性。目前已廣泛使用的抗藥基因，主要來自「蘇力菌」(*Bacillus thuringiensis*)。蘇力菌會產生抗蟲結晶蛋白 Bt 蛋白，當該蛋白進入昆蟲腸道，會與腸道中特定的專一性受體(receptor)結合並破壞其腸道，最終造成害蟲死亡。因此轉殖蘇力菌的結晶蛋白基因可讓植物產生抗蟲的特性，而人類和其他哺乳類動物的腸道並沒有此特定受體，因此不會對其產生傷害。另外台大葉開溫教授也從甘藷中選殖出抗蟲基因「甘藷儲藏蛋白基因」，甘藷儲藏蛋白是一種胰蛋白酶抑制因子，可以抑制許多不同昆蟲腸胃道中分解蛋白質的酵素，使其無法消化蛋白質而停止進食，如果勉強進食則會引起腹瀉。甘藷儲藏蛋白的另一特性是可以抵抗昆蟲腸道中 pH 值 9-11 的鹼性環境，而無法在人類和其他哺乳動物的腸胃道中生存，因此不會造成不良影響。轉殖甘藷儲藏蛋白基因的基改作物對環境破壞較小，因為蘇力菌的 Bt 蛋白會殺死昆蟲，而具有抗性的昆蟲則會將抗性基因傳給下一代，但是甘藷儲藏蛋白卻不會殺死昆蟲，只是讓昆蟲不繼續吃作物。請依本文所述及相關知識，回答下列問題：

36. 本文中提到蘇力菌可以運用於病蟲害的危害防制，請問下列敘述何者正確？
- (A) 當蘇力菌進入昆蟲腸道後，可以破壞昆蟲的腸道而抑制病蟲的危害
  - (B) 昆蟲會因應蘇力菌轉殖作物而產生抗性基因
  - (C) 蘇力菌的Bt蛋白可專一性針對害蟲進行防治
  - (D) 人體腸道中沒有Bt蛋白的特定受體，因此不會受到Bt蛋白的影響
37. 請問本文中有關甘藷儲藏蛋白的敘述，下列何者正確？
- (A) 甘藷儲藏蛋白可以抑制蛋白分解酵素的作用
  - (B) 作用機制和蘇力菌Bt蛋白相似，皆透過影響腸道來殺死害蟲
  - (C) 相較於來自細菌的Bt蛋白，因為甘藷儲藏蛋白基因來自植物所以對環境影響較小
  - (D) 甘藷儲藏蛋白能忍受昆蟲腸道的酸性環境
38. 請問下述選項中，何者的關係最接近本文中的 Bt 蛋白與 Bt 蛋白受體？
- (A) 蘇力菌與Bt蛋白
  - (B) 胰島素與胰島素受體
  - (C) 受器與神經元
  - (D) 抗生素與細菌



## 閱讀二

人類免疫缺陷病毒（Human Immunodeficiency Virus, HIV）是一種感染人類免疫系統細胞的病毒。HIV 的感染會導致愛滋病產生（AIDS, Acquired Immune Deficiency Syndrome, 後天免疫缺乏症候群）而引發全球大流行，目前已經超過兩千餘萬人的死亡。然而 2012 年的研究指出，少數 HIV 感染者天生能控制病毒，雖然感染 HIV 已久，但免疫系統依舊強烈且血中的病毒少到幾乎沒有，這群特殊的感染者稱之為「HIV 非凡控制者」，如果能了解其中控制病毒的機制，或許能設計出有效的疫苗或療法。在這之前，得先了解 HIV 如何攻擊免疫系統，大部分 HIV 感染者在感染初期，體內的輔助型 T 細胞會驅動一群專一性胞殺型 T 細胞，並誘發他們摧毀 HIV 感染的細胞，這些輔助型 T 細胞也逐漸引發另一群免疫細胞生產抗體來對抗病毒，可惜這些方式最終仍缺乏功效。HIV 偏好感染輔助型 T 細胞，因而打敗了免疫系統，使身體失去防禦病原體的能力，包括數百種病原體。而這些 HIV 非凡控制者體內的輔助型 T 細胞和胞殺型 T 細胞皆有非常強烈的免疫反應，因此如果可以保護好 HIV 專一性的輔助型 T 細胞或許能夠幫助愛滋病的治療。遺憾的是，這樣的方式依舊無法有效控制病毒，仍須要更深入檢視 HIV 非凡控制者是如何能夠對抗 HIV 的破壞？相信總有一天，能夠成功治療愛滋病。依本文所述及相關知識，回答下列問題：

39. 本文中所提到輔助型 T 細胞能引發另一群免疫細胞生產抗體來對抗病毒，請問這類細胞為？
- (A) 輔助型 T 細胞
  - (B) 胞殺型 T 細胞
  - (C) 漿細胞
  - (D) 巨噬細胞
40. 本文中提到 HIV 非凡控制者體內免疫細胞的反應，不同於其他感染者的有哪些？
- (A) 輔助型 T 細胞具有強烈的免疫反應
  - (B) 胞殺型 T 細胞具有強烈的免疫反應
  - (C) 漿細胞具有強烈的免疫反應
  - (D) 具有抑制病毒功能的抗體
  - (E) 體內病毒數量極少
41. 請問本文中所提到的各種免疫細胞是屬於哪些類型的防禦？
- (A) 非專一性免疫
  - (B) 專一性免疫
  - (C) 發炎反應
  - (D) 後天免疫
  - (E) 先天免疫

### 閱讀三

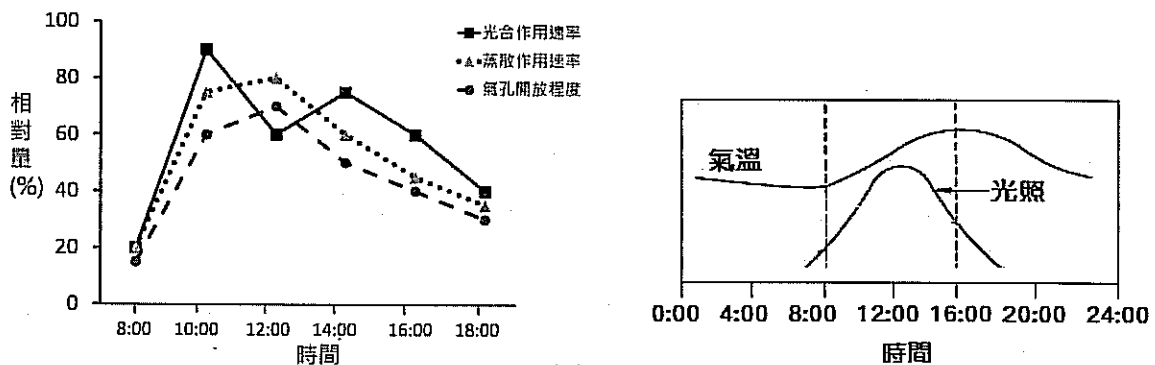
從古至今，日常生活中許多的食品和調味料都經過微生物的發酵作用才得以產生，例如：麵包、酒、醬油、優酪乳和醋等。其中一種是許多人最愛的巧克力，巧克力的原料是可可樹的種子(通稱為可可豆)，可可樹原產於南美洲亞馬遜盆地，早期原住民只把可可樹的果實作為水果，吃其果肉而拋棄可可豆。可可豆若直接磨粉食用或飲用，味道很苦也缺乏香氣，必須經過發酵作用才能品嚐到其中的美味。只要將果肉和可可豆堆放一起，經過幾天就可以完成微生物的發酵。然而不同地方有不同的祕密發酵手續，在西亞通常是以香蕉葉覆蓋並定期翻攪；在東南亞則是裝在下方開有孔洞的木箱中，每天換箱以使空氣流通。在果堆或木箱中發酵的是果肉而非種子，酵母菌會先把果肉中的糖轉化為酒精，類似釀酒的過程，酒精促成了乳酸菌和醋酸菌的活性作用以合成乳酸和醋酸。酒精和酸類會腐蝕可可豆的種皮，進入可可豆的內部，這種作用和發酵產生的高溫會破壞可可豆使其無法發芽。不同的發酵法會產生不同的風味，例如：木箱法空氣較流通可合成較多的醋酸，使得巧克力偏酸，不只如此，其他胺基酸也都是巧克力特殊風味的重要來源。巧克力含有許多抗氧化以及其他有用物質，不過在享受巧克力的美味時，也要注意巧克力中含有的極高糖分和脂肪。依本文所述及相關知識，回答下列問題：

42. 請問下列哪些食品的製作過程中需要經過發酵作用？
- (A) 巧克力 (B) 起司 (C) 洋菜凍  
(D) 紅酒 (E) 豆花
43. 下列何種生物與乳酸菌的親源關係最為接近？
- (A) 酵母菌 (B) 大腸桿菌 (C) 藻類 (D) 黏菌
44. 下列有關於巧克力製作過程的敘述，何者有誤？
- (A) 不同的發酵環境會影響巧克力的風味  
(B) 酵母菌將果肉的糖份發酵而形成酒精  
(C) 可可樹的果肉經過發酵能製成巧克力  
(D) 酒精、酸類和高溫可使可可豆無法發芽

## 第貳部分：非選擇題(占 29 分)

說明：本部分共有四大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號（一、二、……）與子題號（1、2、……），作答時不必抄題。作答務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。每一子題配分標於題末。

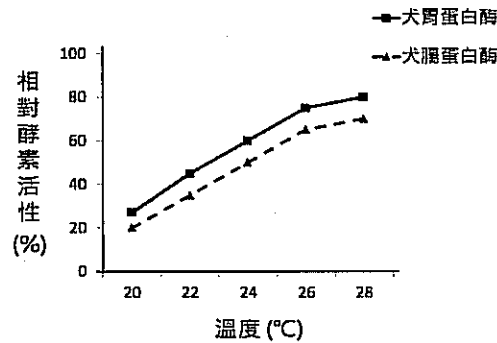
- 一、高中科展作品中，高中生觀察並記錄一草本植物在一天內不同時間點的光合作用速率、蒸散作用速率和氣孔開放程度以及當天的氣溫、光照變化情形，並將測量結果繪製成圖，如圖(五)所示，試回答下列問題：



圖(五)

1. 請問此植物體內水分運輸最快的時刻是\_\_\_\_\_ (2分)
  2. 根據圖中情形，請問影響此草本植物蒸散速率最大的環境因素為\_\_\_\_\_ (2分)
  3. 請問圖中 10:00 至 12:00 時，蒸散速率和氣孔開放程度上升的趨勢逐漸趨緩的原因為何？(3分)
- 二、當人體的內分泌分泌異常，身體便會發生不同的異常情況，試回答當發現以下情況時推論體內何種激素的分泌異常或沒有正常功能？
1. 幼年時骨骼和腦部發育不全：\_\_\_\_\_ (2分)
  2. 腎臟對於葡萄糖的再吸收作用超過負荷：\_\_\_\_\_ (2分)
  3. 血鈣濃度過高，骨質疏鬆易骨折：\_\_\_\_\_ (2分)
  4. 幼年時生長過快，身體巨大：\_\_\_\_\_ (2分)

三、犬以肉類為主食，其胃液與人的胃液皆為強酸，消化道中具有胃蛋白酶以及腸蛋白酶，將蛋白酶分別置於不同溫度下觀察並記錄其酵素活性，依實驗數據繪成圖(六)，試回答下列問題：



圖(六)

1. 由圖可知，這兩種蛋白酶的酵素活性何者較高？(2分)
2. 請問缺乏胃液的情況下，除了蛋白質的消化受到影響外，胃液的何種功能也會受到影響？(2分)
3. 若以酪蛋白作為酵素的反應物，請問蛋白酶會切斷酪蛋白中胺基酸之間的何種鍵結？(2分)
4. 研究發現犬的消化道中蛋白酶和脂肪酶含量豐富，但澱粉酶較少，因此飲食中應降低何種養分比例以避免消化不良？(2分)

四、分子生物的實驗中，以大腸桿菌作為實驗材料培養在不同的培養基中，請試回答下列問題：

1. 利用限制酶切割大腸桿菌的 DNA 片段如下，請問利用此 DNA 的 A 股進行轉錄作用所得到的 RNA 序列為何？(請以 5'到 3'表示) (2分)

**A 股** 5'-GCTTAGAT-3'

**B 股** 3'-CGAATCTA-5'

2. 若將大腸桿菌作為實驗材料培養在下列培養基中，請問在 2 號培養基中，無法進行哪一項作用，DNA 複製或轉錄或轉譯？(2分)

培養基編號	培養基內容
1	正常培養基
2	缺少 UTP

3. 請問轉譯作用需要何種胞器參與？(2分)

生物考科解析

考試日期：102 年 3 月 4~5 日

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	B	D	A	D	A	B	C	B	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	A	D	B	C	D	A	B	C	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CD	AC	BCE	BC	CE	AE	DE	CE	ACDE	BD
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
AB	BDE	CD	AD	ABDE	D	A	B	C	ABE
41	42	43	44						
BD	ABD	B	C						

第壹部分

一、單選題

- (A)細胞膜尚具蛋白質及膽固醇等其他成分 (C)核膜為雙層膜構造，內質網為單層膜構造 (D)細胞膜具流動性
- 大腸桿菌為原核細胞，原核細胞不執行有絲分裂，其餘生物皆為真核細胞
- 同一個體不同細胞的基因種類、排列和數目皆相同
- (B)生物多樣性由遺傳多樣性、物種多樣性、生態系多樣性組成 (C)入侵種可能會導致原生物種的滅亡，使物種多樣性下降 (D)生物多樣性愈高，則生態系的穩定性也愈高
- (A)2 種 (B)4 種 (C)4 種 (D)6 種 物種
- 夜間照明可延後菊花開花時間表示菊花需要較長的連續黑暗才比較容易開花，因此為短日照植物，保存品種則利用不具遺傳變異的無性生殖較佳
- 尿素為人體代謝廢物，其餘選項皆為養分和有用物質都有充分的再吸收作用
- 血液流速：動脈>靜脈>微血管
- 呼吸表面濕潤有助於氣體的溶解
- (B)mRNA 不再進行複製 (C)同一組密碼子對應相同的胺基酸 (D)胺基酸種類相同表示參與的 tRNA 相同
- 養分 1 是由相同單元(單體)所組成，養分 2 由數種不同單元所組成，而蛋白質符合這樣的結構模式(由 20 種胺基酸排列而成)，其餘纖維素和維生素的組成方式皆不屬於這種形式；核酸由核苷酸所組成
- (B)主要由脂質構成 (C)並沒有完全包覆 (D)由神經膠細胞所包覆形成
- (A)DNA 中是 AT 配對，CG 配對 (B)非轉譯，而是轉錄 (C)由氫鍵連接
- (A)種子萌發會消耗其中的有機養分 (C)全天都可進行呼吸作用 (D)晚上仍有呼吸作用以合成 ATP
- (A)胎兒生長是因為有絲分裂，其中染色體套數不會改變 (B)橫紋數目遠小於基因數目，非代表基因 (D)性染色體為 XY，男性
- 上層液為血漿(A)不含血紅素 (B)血漿中不含紅血球 (C)血漿中具有凝血蛋白
- (B)碳反應在葉綠體基質中進行 (C)碳反應不是只在黑暗中才進行 (D)CO<sub>2</sub> 的吸收在光照下也會進行
- 能夠符合“成員血型各不相同”以及“媽媽血液中的紅血球會被爸爸和女兒的血液產生凝集”這兩個條件的情況，爸爸和女兒可能為 B 型(i)、O 型(ii)，因此爸爸應為 B 型(I<sup>B</sup>i)和媽媽(I<sup>A</sup>i)生下 O 型(ii)的女兒
- 實驗中，1 號培養液(甲淋巴球+大腸桿菌)處理的大腸桿菌生長不好，是因為 1 號培養液含有甲淋巴球產生的抗體。因此甲淋巴球為 B 淋巴球(體液免疫)
- B 淋巴球會分化成漿細胞，用來分泌更多的抗體，因此高基氏體發達。2 號培養基為 1 號培養基的對照組；4 號培養基為 3 號培養基的對照組

二、多選題

- (A)(B)DNA 連接酶不參與轉錄和轉譯作用 (E)酵素只在適合的溫度、酸鹼值環境下作用

- (A)臍動脈是將胎兒的廢物送往母體的血管 (C)為出球小動脈
- 核糖體出現在粒線體、葉綠體、粗糙型內質網和細胞質中
- 由實驗六加入蛋白酶將蛋白質分解後，萃取物的抑菌效果便消失，可以知道萃取物主要成分為蛋白質；(D)組別 1 無法作為全部組別的對照組 (E)蛋白質無法由光合作用直接合成
- (C)洋槐蠟能保護洋槐樹 (E)蜜汁可提供洋槐蠟養分，藉此得到洋槐蠟的保護
- (B)病毒不位於食物鏈中 (C)沒有獨立形成病毒界 (D)部分病毒是由蛋白質外殼所包覆
- (A)多基因遺傳是由多個基因共同決定 (B)呈連續變化 (C)ABO 血型為複等位基因遺傳
- (C)第一減數分裂：同源染色體分離，染色體套數減半 (E)受精： $n+n=2n$ ，其餘選項皆沒有套數變化
- (B)外來種可能會危害原生物種，導致物種多樣性下降
- (A)幼年生長激素不足會造成侏儒症 (C)進食後胰島素濃度上升 (E)兩者無拮抗作用
- (C)小孢子母細胞以減數分裂產生小孢子 (D)共三次有絲分裂 (E)另一精細胞和極核結合，形成胚乳核
- (A)DNA 和 RNA 的五碳糖不同，再各自搭配四種含氮鹼基，所以一共有 8 種核苷酸 (C)核酸在小腸中由胰核苷酸酶分解
- 生物種：自然情況下群體間可自由交配並產生具有生殖能力的後代，因此(A)細菌行無性生殖，不適應於此定義方式，須藉由其他方法來區分 (B)驢不具生殖能力，不符合 (E)由麥爾提出
- (B)促進性擴散依靠濃度差，不耗能 (C)葡萄糖的分解會產生能量，使 ATP 數量增加，ATP/ADP 的比值上升 (E)光反應產生 ATP、NADPH 以進行固碳
- (A)根瘤菌須和植物共生，才具有固氮能力 (B)為互利共生的關係，豆科植物提供醣類養分，根瘤菌固氮供植物使用 (D) NH<sub>3</sub> 溶於水即可形成 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (E)亞硝酸鹽

三、閱讀題

- (A)不是蘇力菌進入昆蟲腸道，而是 Bt 蛋白 (B)抗性基因非因應蘇力菌轉殖植物而產生，而是原本就存在於少數個體中 (C)不具專一性
- (B)甘藷儲藏蛋白不殺死害蟲 (C)不是因為來自植物，而是因為可以降低具抗性昆蟲的形成 (D)鹼性
- Bt 蛋白和 Bt 蛋白受體能專一性結合，只有(B)可以專一性結合
- B 細胞分化形成漿細胞，並生產分泌出抗體
- (C)(D)文中並未提到
- 淋巴球執行後天專一性免疫
- 洋菜凍、豆花的製作無須經過發酵，即可完成
- 乳酸菌為細菌，(A)酵母菌為真核生物 (C)(D)為原生生物界的成員
- 是種子，非果肉

第貳部分

- 1.12:00；2.陽光；3.日照逐漸增強導致水分大量流失，因此氣孔開啓程度逐漸下降
- 1.甲狀腺素；2.胰島素；3.副甲狀腺素；4.生長激素
- 1.胃蛋白酶；2.殺菌；3.肽鍵；4.澱粉
- 1.5'-AUCUAAGC-3'；2.轉錄作用；3.核糖體

