

臺北區 110 學年度第二學期

分科測驗第二次模擬考試

生物考科

—作答注意事項—

考試範圍：生物(全)、選修生物 I～IV、探究與實作

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答題卷」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 除題目另有規定外，非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答題卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 考生須依上述規定劃記或作答，若未依規定而導致答案難以辨識或評閱時，恐將影響考生成績並傷及權益。
- 答題卷每人一張，不得要求增補。

選擇題計分方式：

- 單選題：每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項。各題答對者，得該題的分數；答錯、未作答或劃記多於一個選項者，該題以零分計算。
- 多選題：每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得該題全部的分數；答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

祝考試順利



99363407-30

版權所有・翻印必究

第壹部分、選擇題（占 76 分）

一、選擇題（占 44 分）

說明：第 1. 題至第 22. 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 2 分。

1. 甲：粒線體、乙：葉綠體、丙：異營生物、丁：自營生物，目前科學家認為以上細胞內構造及生物營養方式類型出現的順序為何？
- (A) 丁丙甲乙
(B) 丁甲乙丙
(C) 丙丁乙甲
(D) 丙丁甲乙

2. 生物學家根據現有證據描繪出偶蹄類動物的演化樹如圖 1，下列解釋哪些正確？
- (A) 駱駝為鯨類動物的祖先
(B) 在題圖中親緣關係與豬最接近的是駱駝
(C) 題圖中鯨最晚演化出來，表示鯨最具競爭優勢，是最高等的物種
(D) 鯨與羊的親緣關係較豬與羊接近
(E) 題圖中親緣關係與鯨最接近的動物為河馬

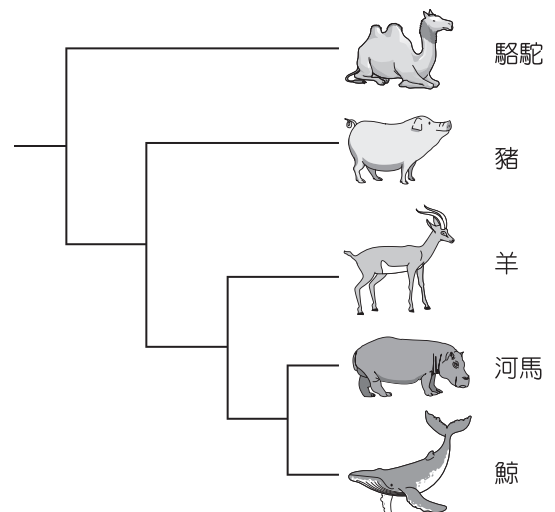


圖 1

3.、4. 題為題組

圖 2 為心搏週期的示意圖，請據圖回答下列問題：

3. 下列有關甲階段瓣膜開閉的情形，何者正確？
- (A) 房室瓣關閉，半月瓣開啟
(B) 房室瓣開啟，半月瓣關閉
(C) 房室瓣開啟，半月瓣開啟
(D) 房室瓣關閉，半月瓣關閉
4. 下列有關丙階段時心臟及周圍血管中血液流動之敘述，何者正確？
- (A) 肺靜脈內的血液大量流入右心房
(B) 左心室的血液大量流入主動脈
(C) 左心房的血液大量流入左心室
(D) 右心房的血無法流入右心室

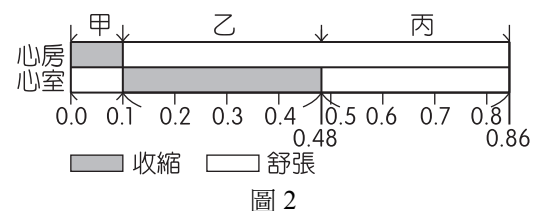


圖 2

5. ~ 7. 題為題組

人體在嚴重嘔吐時，會流失過多的體液，也會導致過多的電解質流失而產生許多症狀，如呼吸頻率減慢等，請據此回答下列問題：

5. 請根據以上敘述推論嘔吐時造成呼吸頻率減慢的原因，與下列哪一項電解質流失最有關係？

- (A) H^+ (B) HCO_3^-
(C) Na^+ (D) Ca^{2+}

6. 能夠感受體液變化、且能使呼吸頻率減慢的調控中樞位於何處？

- (A)延腦
(B)橋腦
(C)頸動脈
(D)主動脈

7. 體液變化導致呼吸頻率減慢的機制，與下列哪一項生理作用機制最相近？

- (A)胰島素與升糖素一同調節血糖穩定
(B)分娩時，胎兒擠壓子宮頸促進子宮收縮
(C)副甲狀腺素與降鈣素一同調節血鈣濃度
(D)血壓降低時，刺激交感神經使血壓回升

8. 下列哪些過程需要耗掉細胞內的 ATP？

- (A)小腸吸收胺基酸
(B)胰臟分泌胰澱粉酶
(C)腎臟再吸收鈉離子
(D)尿液形成的過濾作用
(E)氧氣由肺泡進入微血管

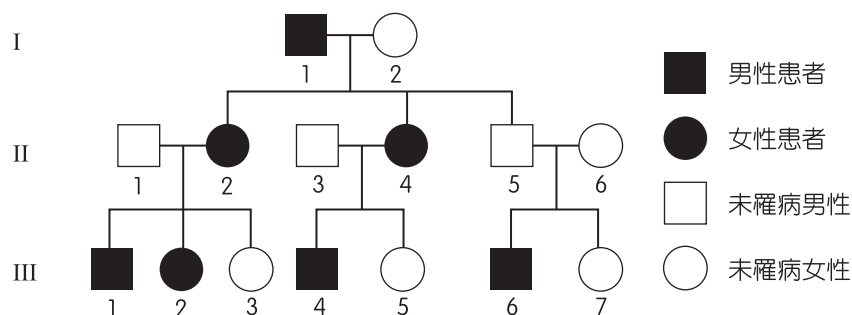
9. 下列有關細胞分裂過程的敘述，何者正確？

- (A)洋蔥根尖可觀察到同源染色體分離，向細胞的兩極移動
(B)人體排出的卵中可觀察到同源染色體聯會
(C)洋蔥根尖可觀察到細胞膜向內凹陷，分裂成兩個新細胞
(D)次級精母細胞內可觀察到不成對的染色體

10. 下列有關葉綠體和粒線體的比較，哪些正確？

選項	葉綠體	粒線體
(A)電子傳遞鏈	有	無
(B)內膜	形成類囊體	向內凹陷
(C)循環式反應	卡爾文循環	克氏循環
(D)基因表現	有	有
(E)演化來源	內膜系統	內共生

11. BrDU（溴化去氧尿苷）是一種人工合成的核苷酸，在 DNA 複製過程中可與腺嘌呤配對。當利用 Giemsa 染劑對 BrDU 進行染色時，單股有 BrDU 的細胞會呈現深藍色，而雙股有 BrDU 的細胞則會呈現淺藍色，可提供偵測並協助研判細胞週期使用。若將一般組織培養的細胞移至具有 BrDU 的培養基進行培養，下列相關敘述哪些正確？
- (A) BrDU 的結構可能跟胸腺嘧啶相似
(B)經過一次細胞週期後，細胞會呈現深藍色
(C)經過兩次細胞週期後，會有 1 / 4 細胞呈現深藍色
(D)經過三次細胞週期後，會有 1 / 8 細胞呈現深藍色
(E)洋蔥根尖放在 BrDU 培養一代後進行染色，所有細胞都會呈現深藍色
12. 分析某一病毒的核酸，發現含氮鹼基含量分別為 A：22%、U：22%、G：28%、C：28%。下列有關此一病毒的推論，何者正確？
- (A)具雙股 RNA，如噬菌體病毒
(B)具雙股 DNA，如腺病毒
(C)具單股 RNA，如新型冠狀病毒
(D)具單股 DNA，可嵌入宿主染色體中，如愛滋病病毒
13. 圖 3 為某一家族的譜系圖，下列相關敘述何者正確？



- (A)此遺傳疾病為隱性的性聯遺傳
(B)第 II 代中未罹病的個體皆為帶因者
(C)第 III 代中未罹病的個體皆為帶因者
(D)第 III 代中 1 和 2 的基因型不相同
14. 下列哪些生物科技會運用到「重組 DNA」的技術？
- (A)腺病毒載體疫苗
(B)組織培養
(C)利用大腸桿菌製造胰島素
(D)農桿菌攜帶抗蟲基因
(E)PCR 技術放大 DNA 片段

15. 下列有關膜蛋白的敘述，哪些正確？

- (A)有些可同時擔任受體與通道的功能
- (B)經修飾的醣蛋白可作為細胞表面抗原
- (C)皆為可接觸到細胞膜內外側的跨膜蛋白
- (D)在細胞膜上的位置是可變動的
- (E)擔任受體時，與信息分子間具有結構上的專一性

16. 下列有關生物多樣性的敘述，哪些正確？

- (A)若某地的生態系多樣性增加，則物種多樣性與遺傳多樣性亦可能隨之增加
- (B)若兩地的生物數目相同，則物種多樣性相同
- (C)若族群密度愈高，則遺傳多樣性愈高
- (D)若物種豐富度下降，則物種多樣性會降低
- (E)若族群的遺傳多樣性愈高，則對環境變動的適應力愈強

17. 下列關於植物光週期調控的敘述，何者正確？

- (A)植物的光週期中，照射遠紅光能促進長日照植物開花
- (B)光週期會影響所有植物開花的狀況
- (C)黑暗期對植物開花的影響比日照期更重要
- (D)以紅光短暫中斷短日照植物的黑暗期，會促進其開花

18. 北極海海域中的主要生產者是浮游植物，浮游動物會攝食浮游植物，而鱈魚會攝食浮游動物。其中冰覆蓋面積較少之水域稱開放水域，在開放水域下發現有較多浮游動物和魚類，而在開放水域持續時間短的區域，浮游動物和魚類比較少。為探討此一現象，科學家調查開放水域持續的時間與初期生產力的關係（如圖 4），根據此項研究結果，下列何種推論最合理？

- (A)開放水域持續時間短的區域，因浮游動物擋住光線，所以浮游植物無法生產食物
- (B)開放水域持續時間較長的區域，因海水溫度較高，所以浮游動物和魚類增加
- (C)開放水域持續時間短的區域，因冰塊多且擋住了光線，所以浮游植物的光合作用降低
- (D)開放水域持續時間短的區域，因冰塊輻射增加了光的強度，所以初級生產和浮游動物族群大小都增加

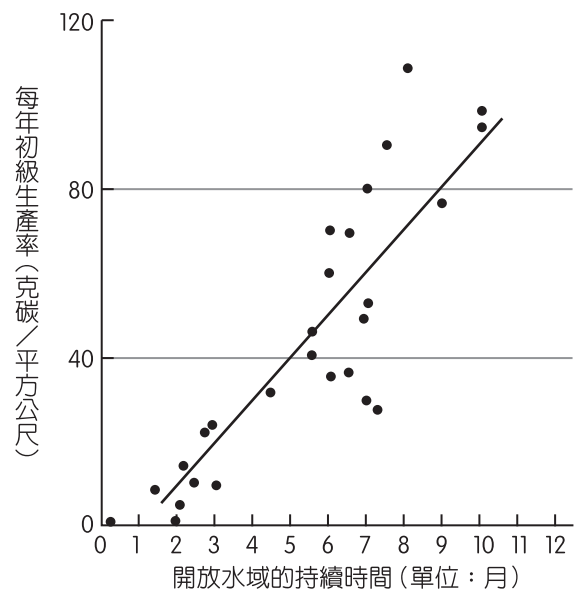


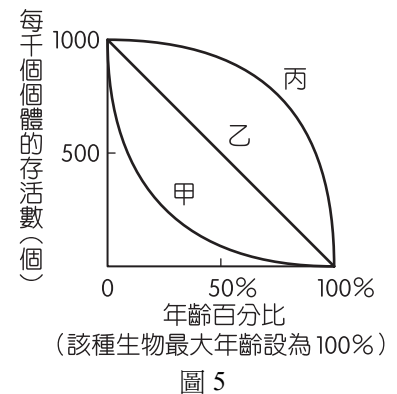
圖 4

19. 阿魚非常喜歡登山，她在跨年時約了好友一起登山，沿路走訪臺灣生態系，下列關於臺灣生態系的特徵，哪些正確？

(A)低海拔的河口區可以見到沼澤生態系
(B)低海拔高溫多雨，原始林以竹林、相思林為主
(C)中海拔山區有冷杉和柳杉等樹木，林相單純
(D)高海拔冷杉純林棲地單純且年均溫低，無法支持掠食者生存
(E)玉山圓柏形成低矮灌叢是對強風與貧瘠裸岩的適應

20. 下列有關圖 5 的敘述，哪些正確？

(A)甲生物可能是一年生的草本植物
(B)乙生物在成年期之同種競爭對手最少
(C)通常丙生物的生殖策略為產卵數高
(D)此種存活曲線圖可作為資源管理及物種保育的參考
(E)牡蠣可以是圖中的甲生物



21. 植物的組織培養是植物繁殖的方式之一，若培養基中的 $IAA / CK = 10$ ，細胞會增生成癒傷組織，若進行激素濃度調整，請問下列哪些現象可能發生？

(A) $IAA / CK > 10$ ，組織分化出根構造
(B) $IAA / CK < 10$ ，組織分化出根構造
(C) $IAA / CK > 10$ ，組織分化出葉構造
(D) $IAA / CK < 10$ ，組織分化出葉構造
(E)癒傷組織無法再進行分化

22. 圖 6 為孟宗竹莖的橫切面，下列關於構造 a~e 的敘述，哪些正確？

(A) a 是表皮，具有角質層，可保護內部構造
(B) b 的細胞壁於角落較厚，具有支持作用，細胞壁會有不均勻增厚的現象
(C) c 主要用來運輸水分和養分的構造
(D) d 是植物的輸導組織，已經完全分化
(E) e 可儲存養分，內有澱粉顆粒

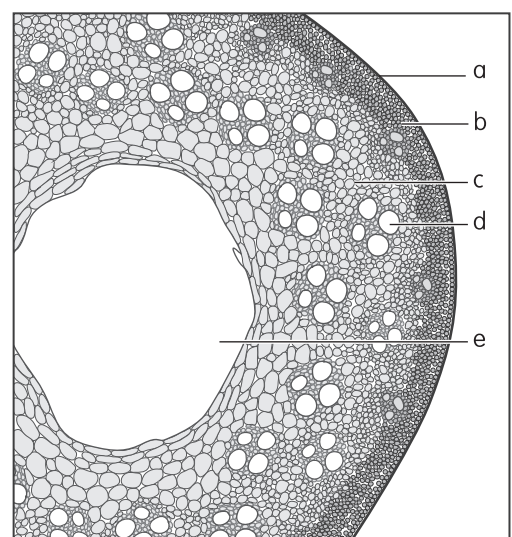


圖 6

二、閱讀題（占 16 分）

說明：第23.題至第30.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 2 分。

〔閱讀一〕

蠶豆症正式醫學名稱叫作「葡萄糖 6-磷酸去氫酶（G6PD）缺乏症」，患者體內缺乏一種幫忙代謝葡萄糖的酵素「葡萄糖 6-磷酸去氫酶（G6PD）」，一旦接觸到含有萘成分的物质時會出現臉色蒼黃、疲累、食慾差等症狀，嚴重時可能會昏迷，甚至有生命危險，而 G6PD 的基因位於性染色體 X 染色體上，此疾病屬於一種隱性的性聯遺傳疾病。

在我國的研究顯示，平均每一百個人中有三個人會罹患蠶豆症，其中又以客家族群發生的比例較多。但並非所有客家人都有蠶豆症，也不是只有客家人才有這種疾病。

客家人罹患蠶豆症比例較多的原因，其實有其歷史背景。首先客家人在中華民族中，比較封閉，而且很少和外族通婚，此外五胡亂華時期的遷徙過程中，遇到瘧疾盛行的時候，瘧原蟲會寄生在紅血球進行繁殖。但如果紅血球有缺陷，反而造成瘧原蟲不易增生，相對感染瘧疾的機率就較小，所以有蠶豆症的人較容易存活。這也可以很合理地解釋，為什麼客家人比較容易罹患蠶豆症。

23. 我國客家人蠶豆症發生比例較高的原因包含下列哪些因素？

- (A)與他族頻繁的基因交流
- (B)天擇
- (C)遺傳漂變
- (D)客家人較易基因突變
- (E)飲食習慣

24. 若早期有一客家村落，男女比為 1：1，不與外族通婚，且當時並無瘧疾疫情，在此族群的成人男性中罹患蠶豆症的比例為 40%，女性罹患蠶豆症的比例為 10%，女性為蠶豆症帶因者的比例為 40%，假設此村落內的人隨機通婚，且蠶豆症死亡率不高（可忽略），試問下一代的新生兒罹患蠶豆症的比例為何？

- (A) 42%
- (B) 21%
- (C) 15%
- (D) 6%

25. 承上題，若此村落爆發瘧疾疫情，在疫情期間，此村落的遺傳結構會有哪些變化？

- (A)男女比例發生改變
- (B)正常 G6PD 等位基因頻率上升
- (C)男性中蠶豆症比例提高
- (D)女性中帶因者比例不變
- (E)女性蠶豆症比例減少

〔閱讀二〕

細胞小小一顆，內部運作卻複雜無比，細胞內有兩大資源回收系統，兩套系統透過特殊互動來進行細胞的回收調節。一套是「泛素－蛋白酶體系統」（ubiquitin-proteasome system，簡稱 UPS），處理的對象通常是可溶蛋白質；另一套是「細胞自噬－溶酶體系統」（autophagy-lysosome system），可幫助細胞自噬。

泛素是由 76 個胺基酸組成的小型蛋白質，可以直接結合目標，也能互相串聯形成泛素鏈。泛素的序列中，第 1 個胺基酸是甲硫胺酸（methionine，縮寫為 M），再來還有 7 個離胺酸（lysine，縮寫為 K），這些位點都能夠彼此修飾串聯，形成複雜的排列組合，而賦予泛素鏈多變的形式。把泛素加到目標蛋白質上頭的酵素叫作「泛素連接酶」（ubiquitin ligase），反之則是「去泛素酶」（deubiquitinating enzyme，簡稱 DUB），如去泛素酶 TRABID 的作用能促進細胞自噬，被稱為正向調控者（如圖 7 所示）。

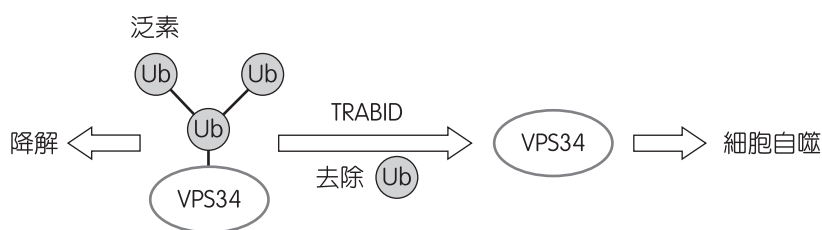


圖 7

去泛素酶 TRABID 促進細胞自噬的機制中，牽涉到另一個關鍵酵素——VPS34，VPS34 是形成自噬小體的重要蛋白，全名為第三類磷脂肌醇-3-激酶複合體（class III PI3-kinase complex）。VPS34 若受到 K29、K48 兩種泛素修飾，便會遭到分解；而去泛素酶 TRABID 可以去除泛素，使 VPS34 不被分解。如此一來，VPS34 便可以促進細胞自噬的發生。

（改編自研之有物：<https://research.sinica.edu.tw/ubiquitination-autophagy-liver/>）

26. 基因的表現調控可以發生在不同階段，上述的泛素對細胞自噬的影響，是屬於哪一層面的表現調控？
- (A)轉錄前調控
(B)轉錄後修飾
(C)轉譯階段調控
(D)轉譯後調控
27. 泛素的組成相似，卻因為串聯位點不同而發生差異，這樣的蛋白質結構改變，最可能跟細胞內的何種物質有關？
- (A)磷脂質
(B)寡醣
(C)酵素
(D)抗體
28. 下列哪些狀況會引發細胞自噬作用？
- (A)泛素連接酶活化
(B) TRABID 活化
(C) VPS34 被泛素修飾
(D) VPS34 被分解
(E) K29、K48 兩種泛素被移除

〔閱讀三〕

自然界裡繽紛絢麗的虹光色彩，是一種會隨著觀察者視角而有顏色深淺變化的物理色，稱為虹光（iridescence）。早在多年前國外學者即在孔雀秋海棠（*Begonia pavonina*）的表皮細胞中發現了一種特殊葉綠體，並認為因本結構產生虹光，故命名為「虹光體」（iridoplast）。

興大團隊研究 40 種秋海棠植物的葉片結構，觀察到 23 種具有虹光體，但其中僅 9 種表現虹光。虹光體內具有層狀構造，經比較分析發現，當此層狀構造的多層膜間距明顯較窄時（約小於 90 奈米），入射的光線會經光學干擾效應（繞射）等反射在藍—綠波段，葉片才會顯現虹光。該團隊也以反射光觀察層狀體，並利用光譜儀測量葉片和細胞層級的反射光譜，證實具有窄間距的層狀體才會顯現虹光，因此該團隊建議依結構特性命名，改稱此構造為「層狀體」。層狀體多層膜的間距會因植物生長在較陰暗的環境下而較窄，進而表現出更明顯的藍色虹光。在秋海棠科中原始的夏威夷秋海棠也具有層狀體，可知本構造在秋海棠科的演化早期即已出現。

有趣的是本研究意外地發現了迷你葉綠體。一般而言，葉的表皮細胞並無具功能性的葉綠體。但在秋海棠植物葉片的上表皮細胞中具有層狀體，或是具有迷你葉綠體（兩種不會同時存在）；而其下表皮細胞中卻均以迷你葉綠體出現。雖然層狀體和迷你葉綠體也有光合作用能力，但均顯著低於葉肉中的葉綠體。

（本文取材自中興大學網頁：<https://secret.nchu.edu.tw/2018/03/13/8473/>）

29. 下列有關虹光體的敘述，哪些正確？

- (A)可以行光合作用
- (B)具有虹光體的植物皆可表現出虹光
- (C)虹光是光線在層狀構造繞射的結果
- (D)又被命名為層狀體
- (E)具有迷你葉綠體的細胞也會表現虹光

30. 下列有關層狀體的敘述，何者正確？

- (A)可以行光合作用，就是一般葉綠體
- (B)層狀的間距會因植物的生長環境而改變
- (C)層狀的間距不會因植物種類而異
- (D)光合作用的效率和一般葉綠體相當

三、實驗題（占 16 分）

說明：第31.題至第38.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 2 分。

31.、32. 題為題組

在肌肉與骨骼的探討活動中，可利用雞翅了解運動時骨骼與肌肉的相互作用（如圖 8），請回答下列問題：

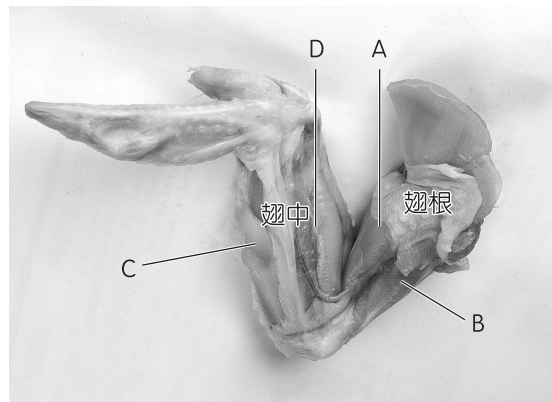


圖 8

31. 當雞翅第一節（翅根）與第二節（翅中）發生彎曲的動作時，以下 A、B、C、D 四條肌肉的長度變化何者正確？

- (A) A 肌肉縮短 (B) B 肌肉縮短 (C) C 肌肉縮短 (D) D 肌肉伸長

32. 若將雞翅中的某個構造取下，進行組織切片染色，在顯微鏡下觀察到的影像如圖 9，試問此構造的功能為何？

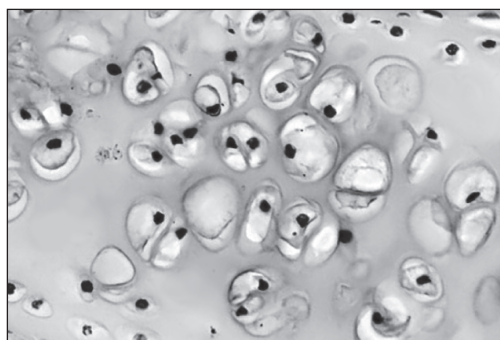


圖 9

- (A) 連接肌肉與骨骼 (B) 儲存能量 (C) 減緩骨骼間的磨擦 (D) 收縮造成運動

33. 關於觀察鼠卵巢切片的活動，下列敘述哪些正確？

- (A) 可觀察到多個正在發育中的濾泡
(B) 老鼠卵巢切片標本可同時找到濾泡和黃體
(C) 黃體具有大而明顯的空腔
(D) 較成熟的濾泡為實心構造
(E) 在切片標本中若濾泡內無卵母細胞，表示此濾泡已將卵母細胞排出

34.~36. 題為題組

在進行酵母發酵實驗時，我們使用 Red Star Quick-Rise 酵母 7.0 克，分別取 20 克的蔗糖及乳糖溶解在 100 mL 的蒸餾水中，其中乳糖又分成有添加乳糖酶及未添加乳糖酶的組別，分別進行發酵實驗，結果如圖 10。為了比較單醣與雙醣的反應速率差異，我們又分別取 20 克的蔗糖、葡萄糖及果糖溶解在 100 mL 的蒸餾水中，進行發酵實驗，結果如圖 11。

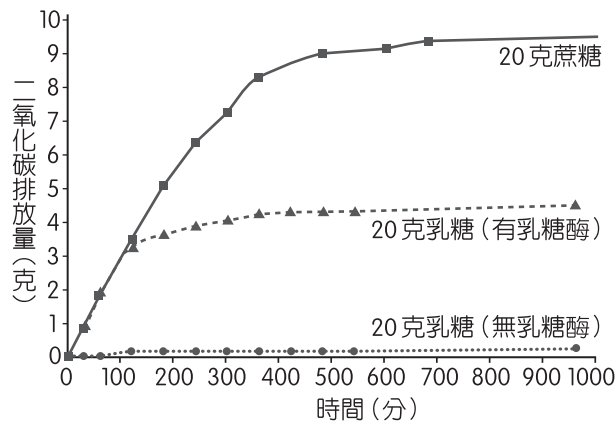


圖 10

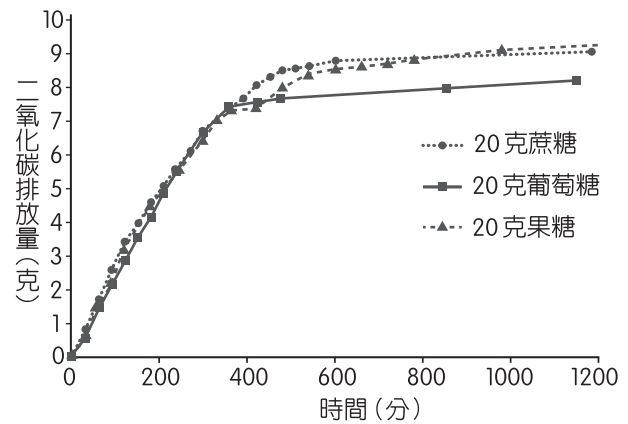


圖 11

接下來我們想了解蔗糖或酵母菌的濃度是否會影響發酵的速率，因此分別調整了蔗糖的濃度及酵母菌的量，結果如圖 12 及圖 13 所示。

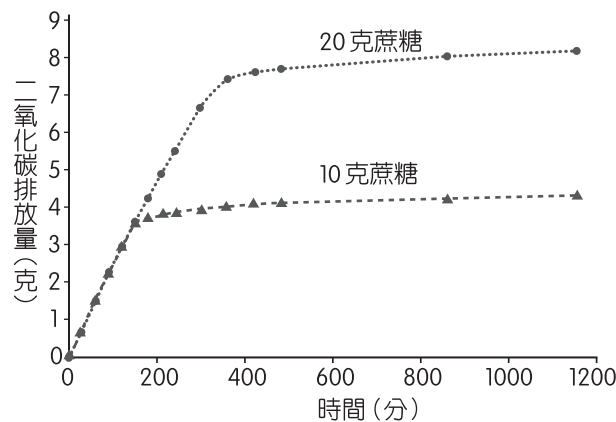


圖 12

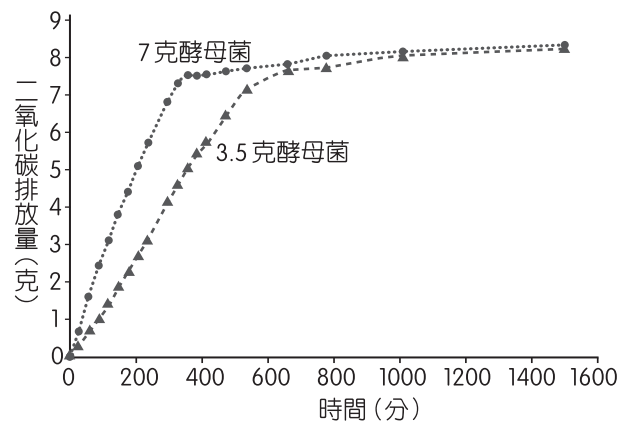


圖 13

請根據上述實驗結果回答問題：

34. 根據上述實驗的結果，下列敘述何者正確？

- (A) 酵母菌可以利用乳糖發酵
- (B) 乳糖分解後的單醣皆可完全被酵母菌利用
- (C) 酵母菌使用蔗糖的發酵效果比果糖好
- (D) 酵母菌使用蔗糖的發酵效果比乳糖好

35. 根據上述實驗的結果，下列有關反應速率的相關敘述，哪些正確？
- (A)可被反應的醣類種類不影響 100 分鐘內的初始反應速率
 - (B)蔗糖的濃度不影響反應平衡時間點
 - (C)蔗糖的濃度不影響 100 分鐘內的初始反應速率
 - (D) 7.0 克酵母菌反應 100 分鐘的初始速率約為 3.5 克酵母菌的 2.5 倍
 - (E)酵母菌的濃度不影響反應平衡的時間點
36. 下列有關本實驗反應初始速率的解釋，何者正確？
- (A)單醣結構簡單，因此初始速率較雙醣快
 - (B) 7.0 克酵母菌有足夠的酵素，因此蔗糖的量不影響初始速率
 - (C) 10 克蔗糖反應物不足，因此初始速率慢
 - (D)酵母菌的酵素量充足，因此酵母菌濃度不影響初始反應速率

37.、38. 題為題組

DCPIP 為用於氧化還原指示劑的化合物。當 DCPIP 處於氧化態時呈現藍色，最大吸光波長為 600 奈米；還原態時則為無色。DCPIP 可用於測量光合作用的速率並進行希爾反應。阿明將含有葉綠體懸浮液 3 mL 的四根相同試管加入 DCPIP，並進行以下處理（如表 1），接著使用離心機離心兩次後，再用分光光度計檢測其不同時間點的透射率，得到下列實驗數據。

表 1 不同處理方式對反應懸浮液透射率的影響

組別		A	B	C	D
處理方式	包覆鋁箔紙	○	×	○	×
	加熱至 85°C	×	×	○	○
反應時間（分）	0	23.2	20.8	20.4	20.4
	5	25.3	37.8	22.9	21.1
	10	26.5	48.6	20.6	21.8
	15	24.2	63.4	21.6	22.7
	20	25.7	77.5	22.1	23.0

註：透射率（transmittance, %）是指入射光穿透樣本的比例，如純淨水的透射率定義為 100%。

37. 下列哪些選項能合理的描述實驗結果？
- (A) DCPIP 被氧化並從透明變為藍色時可以證明有光反應進行
 - (B)暴露在高溫下的葉綠體具有最高的光反應速率
 - (C)當葉綠體有照光時，光反應會受到溫度的影響
 - (D)在時間為 0 分鐘時，四根試管中的溶液都是無色的
 - (E)如果加入過量的 DCPIP，可能會影響實驗結果
38. 下列有關於本實驗的敘述，哪些正確？
- (A)實驗中對照組為未加入 DCPIP 的組別
 - (B)加熱的組別「於試管外包覆鋁箔紙」是為了隔絕光照
 - (C) DCPIP 可和水分解後所釋出的氫離子結合
 - (D)利用酒精萃取葉綠體，製作葉綠體懸浮液
 - (E)將試管前後兩次離心的目的相同，是為了避免干擾實驗結果

第貳部分、混合題或非選擇題（占 24 分）

說明：本部分共有 4 題組，每一子題配分標於題末。限在標示題號作答區內作答。選擇題與「非選擇題作圖部分」使用 2B 鉛筆作答，更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。非選擇題請由左而右橫式書寫。單選題有 4 個選項，多選題有 5 個選項。

39.~42. 題為題組

目前臺灣施打的新冠肺炎疫苗主要可以分為 mRNA 疫苗、重組腺病毒疫苗、重組棘蛋白疫苗，請據此回答下列問題：

39. 接種新冠肺炎疫苗後獲得免疫力的生理機制與下列哪一過程的機制最相近？（2 分）
- (A)被毒蛇咬傷後注射抗蛇毒血清
(B)將減弱毒性的蛇毒注射入馬的體內，以獲得對抗蛇毒的抗體
(C)哺餵母乳使嬰幼兒獲得抵抗力
(D)器官移植後產生排斥作用
40. 若某人感染新冠肺炎病毒後不久，在其血中驗出可對抗新冠肺炎病毒的抗體，此人產生抗體的過程中，甲細胞吞噬新冠肺炎病毒，將病毒的抗原呈現給乙細胞，乙細胞活化丙細胞，使丙細胞分化成丁細胞，而丁細胞能分泌抗體，請問乙、丁兩種細胞分別為何？（2 分）
41. 圖 14 為某人注射疫苗後，血清中抗體相對濃度隨時間的變化，在注射第一劑疫苗後 28 天注射第二劑疫苗，請畫出注射第二劑疫苗後血清中抗體相對濃度隨時間變化的關係圖。（2 分）

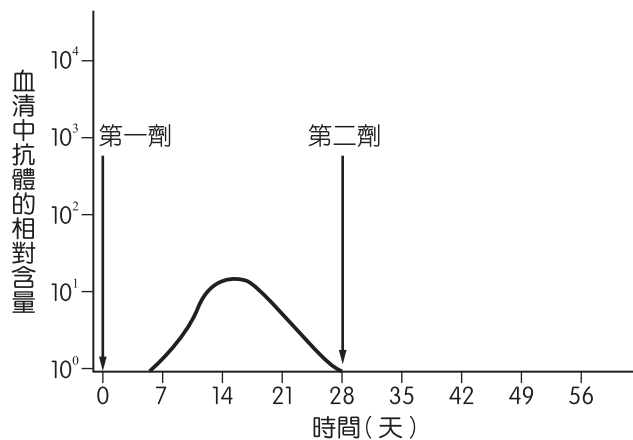


圖 14

42. 現在新冠肺炎病毒已經有許多不同突變的變異株，導致疫苗的保護力下降，下列有關此現象的解釋，何者正確？（2 分）
- (A)新冠肺炎病毒為了增加感染能力引起突變
(B)疫苗的普遍接種加速了病毒的突變
(C)病毒的突變是隨機發生，疫苗對某些突變的病毒保護力較低
(D)病毒一旦發生突變，感染能力就會增強

43.~45. 題為題組

圖 15 為人體某神經元相關構造圖，請回答下列問題：

43. 若在甲處給予高於閾值的刺激，請問在甲、乙、丙、丁、戊五個位置中，哪些地方會產生動作電位？（2 分）

- (A)甲
- (B)乙
- (C)丙
- (D)丁
- (E)戊

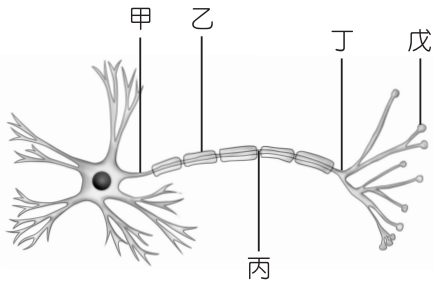


圖 15

44. 請問乙構造對於軸突傳遞動作電位最主要的功能為何？（2 分）

45. 若在甲處分別給予 A 刺激與 B 刺激，使甲處的膜電位變化如圖 16，有關這兩個刺激對戊處的影響，下列敘述哪些正確？（2 分）

- (A) B 刺激可使戊處細胞外的鈣離子流入細胞內
- (B) B 刺激可以使戊處釋放神經傳遞物質
- (C) A 刺激可以使戊處釋放神經傳遞物質，但釋放的量比 B 刺激來的少
- (D) A、B 刺激皆可以使戊處短時間有大量鈉離子湧入細胞內
- (E) A 刺激可使戊處細胞外的鈣離子流入細胞內

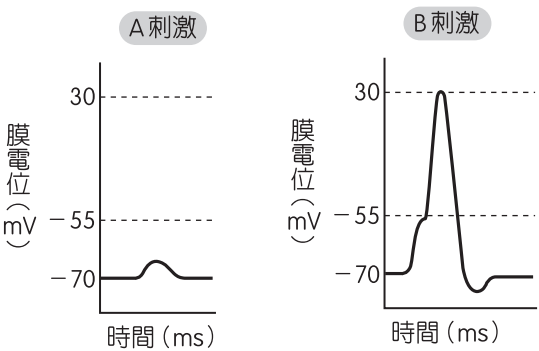


圖 16

46.、47. 題為題組

阿星想要探究生態系中的生物因子與非生物因子對於整個系統的影響，她製作四個生態瓶分別進行以下處理流程，並記錄生態瓶中水蘊草與水質的狀況（如表 2，+ 表示加入、- 表示不加入），請依照表格內的結果來回答問題：

表 2

處理流程	1 號瓶	2 號瓶	3 號瓶	4 號瓶
清水 350 mL	+	+	+	+
溪沙等量	+	+	+	+
水蘊草等量	+	+	+	-
活米蝦等量	+	-	+	+
某種細菌甲（等量）	+	+	-	+
水蘊草與水質狀況	水蘊草生長良好， 水質 pH 7.0	水蘊草生長良好， 水質 pH 7.0	第三天葉緣白化， 第六天葉緣腐爛， pH 6.5	水質混濁， 水質 pH 6.0

46. 如果將 1 號瓶、3 號瓶作為一組對照實驗，想要探究的問題為何？（2 分）
47. 某細菌甲能夠將水中有毒物質如氨、亞硝酸鹽轉成毒性低的硝酸鹽再利用，甲比較可能是哪一種細菌？（2 分）
- (A)藍綠菌
 - (B)硝化細菌
 - (C)乳酸菌
 - (D)根瘤菌

48.、49. 題為題組

已知果蠅體色與翅型兩種性狀的等位基因，分別為灰身（B）對黑身（b）為顯性，長翅（V）對殘翅（v）為顯性。選取一隻灰身長翅雌果蠅進行試交（與黑身殘翅雄果蠅交配），生下的第一子代表現型比例分別為灰身長翅：灰身殘翅：黑身長翅：黑身殘翅＝75：365：372：73。根據上述結果和習得的知識回答下列問題：

48. 根據上述實驗結果，請畫出親代灰身長翅雌果蠅的兩對等位基因於染色體上的分布情形。（請明確描述其位置的關聯性）（3 分）
49. (1) 根據上述實驗結果推論，親代灰身長翅雌果蠅可產生幾種等位基因組合的配子？（1 分）
- (2) 哪些等位基因的組合是因為基因重組而產生的？（2 分）

