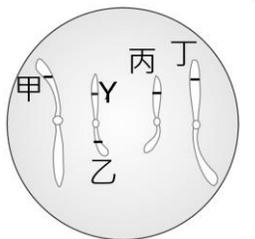
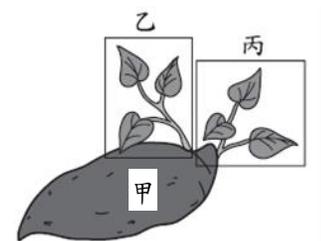
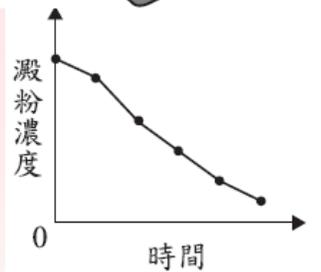
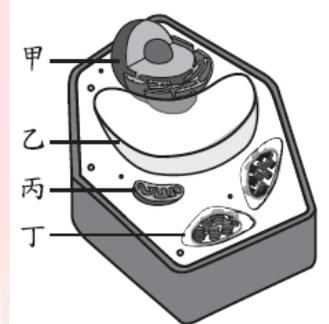
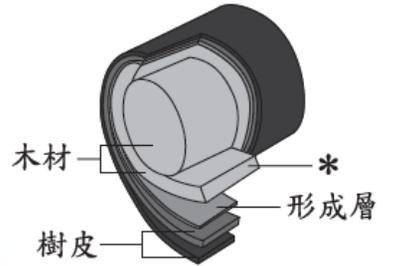


一、選擇題 (每題 2 分, 共 88 分) (請作答在答案卡上)

1. () 目前科學家認為第一個生命出現時, 應該不會有哪個特色?
(A)構造簡單 (B)能製造氧氣 (C)環境中已有營養物質可利用 (D)生活在海中
2. () 植物行光合作用可以釋放出氧氣, 請問氧氣是從哪裡來的?
(A)二氧化碳的分解 (B)葡萄糖的分解 (C)水的分解 (D)碳反應合成
3. () 下列哪一個部位和食物消化過程較沒有關係? (A)腎臟 (B)肝臟 (C)胃 (D)胰臟
4. () 部份植物的根部具有根毛, 其根毛的主要功能是什麼? (A)增加吸收表面積
(B)固定植物不易傾倒 (C)行光合作用, 產生葡萄糖 (D)細胞分裂使植物加粗
5. () 某雙子葉木本植物的莖具有樹皮及木材等構造, 如右圖所示。下列何者為圖中標示 * 處的主要功能? (A)運輸水分 (B)運輸養分 (C)細胞分裂 (D)光合作用
6. () 人們對榴槤的特殊氣味會有不同感受, 有些人覺得香, 有些人覺得臭, 而不同感受主要是由下列哪一部位所產生? (A)鼻子 (B)腦幹 (C)大腦 (D)小腦
7. () 右圖為某園區內的標示牌。根據此圖, 若管理員想將此組標示牌再加上「外溫動物區」及「內溫動物區」, 關於此想法是否適當及其原因, 下列說明何者最合理?
(A)適當, 左方全為外溫動物, 右方全為內溫動物
(B)適當, 左方全為內溫動物, 右方全為外溫動物
(C)不適當, 左方全為外溫動物, 但右方不全為內溫動物
(D)不適當, 左方全為內溫動物, 但右方不全為外溫動物
8. () 下列何者不是體染色體中「同源染色體」的特色?
(A)大小形狀相似 (B)一條來自父方, 一條來自母方 (C)通常兩兩成對 (D)具有完全相同的等位基因
9. () 現在科學家較不支持用進廢退說的證據為何? (A)後來才得到的性狀不會遺傳 (B)生物從古至今從未變化
(C)變化速度太慢無法觀察 (D)器官不會因為使用而發生變化
10. () 右圖為植物葉肉細胞的構造示意圖, 甲、乙、丙、丁分別代表細胞內不同的構造, 則下列何者主要負責產生能量, 以供細胞使用? (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
11. () 若將人體的白血球及植物的保衛細胞分別置於兩杯蒸餾水中一段時間, 關於哪一種細胞不會破裂及其原因, 下列何者最合理? (A)保衛細胞, 因具液胞
(B)保衛細胞, 因具細胞壁 (C)白血球, 因具粒線體 (D)白血球, 因具細胞膜
12. () 對植物施用肥料時, 肥料應該噴灑在哪個器官? (A)花 (B)根 (C)葉 (D)果實
13. () 將酵素甲和澱粉溶液在試管中混合均勻, 並定時測量試管內的澱粉濃度。已知試管內澱粉濃度會隨著時間而改變, 如右圖所示, 下列關於甲的敘述, 何者正確?
(A)甲主要由葡萄糖組成 (B)甲與澱粉反應後, 會被分解成胺基酸
(C)降低甲的活性, 會使澱粉的合成速率變快 (D)提高甲的活性, 會使澱粉的分解速率變快
14. () 有關中樞神經的敘述, 下列何者正確? (A)反射不需要經過中樞神經 (B)包含腦神經和脊神經
(C)可以整合訊息, 控制全身活動 (D)由細胞本體所構成, 不具神經纖維
15. () 當人體呼吸系統內氣體由肺泡往支氣管、氣管移動, 此時進行呼吸運動的相關構造之變化, 下列何者最合理?
(A)肺漸變大 (B)橫膈上升 (C)胸腔變大 (D)肋骨上舉
16. () 右圖為一發芽番薯的示意圖, 甲為番薯的塊根, 乙、丙為塊根上不同的新芽。下列關於甲、乙、丙的敘述, 何者最合理? (A)乙與丙的基因型相同 (B)甲與丙的基因型不同
(C)甲為番薯的生殖器官 (D)甲與乙細胞內的染色體數不同
17. () 右圖代表豌豆細胞內染色體的其中兩對, 若該豌豆的基因型為 Yy, 其 Y 的位置如右圖所示, 請問 y 應位於何處? (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
18. () 阿嘉使用複式顯微鏡觀察玻片標本, 使用時只調整物鏡和調節輪, 而物鏡種類如下圖所示, 請判斷下列敘述何者錯誤?
(A)視野亮度甲最亮 (B)放大倍率乙比丁更大
(C)視野範圍丁最大 (D)丙應該能看到比乙更多的細胞

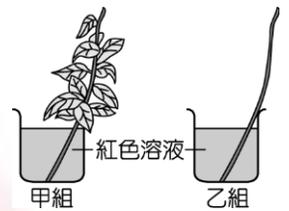


19. () 之前大陸發生奶粉摻澱粉以降低成本，但這種奶粉喝了對小嬰兒不好，要檢查奶粉內有沒有加澱粉，你可以怎麼檢查？ (A)加胰液 (B)加碘液 (C)加本氏液 (D)加亞甲藍液
20. () 小翠想要觀察葉片的氣孔，並希望觀察到的氣孔為打開的狀態，則下列哪一種植物的葉片較為適合？
(A)乾旱而無光照的植物 (B)乾旱且光照強烈的植物 (C)水分足而無光照的植物 (D)水分足且光照強烈的植物
21. () 在運動之後，比較可能會出現什麼現象？ (A)表皮血流量降低，減少體溫散失 (B)體內氧氣量不足刺激腦幹，導致呼吸加快 (C)出汗量變大，主要是為了排出多餘水份 (D)粒線體消耗血中葡萄糖和氧氣，以產生大量能量
22. () 在某些新聞事件中，我們常聽聞抽血作 DNA 比對分析以確定身分。請問是取得血液中的哪一部分來做分析？
(A)血小板 (B)白血球 (C)紅血球 (D)血漿

23. () 某種昆蟲的體色是由一對等位基因所控制，深色對淺色為顯性，以 T 表示顯性等位基因，以 t 表示隱性等位基因。已知此種昆蟲的棲地中，有依賴視覺捕食的天敵。假設此棲地中的昆蟲分別由右表中的甲、乙、丙及丁四組不同基因型的親代繁殖，若表中各組都產生很多子代且數目幾乎相同，則當此棲地環境變化使深色昆蟲易被天敵捕食時，下列哪一組所繁殖的子代被捕食之數量可能會最多？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

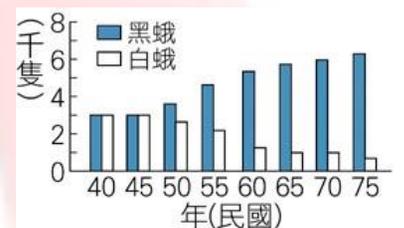
組別	親代基因型
甲	tt × tt
乙	tt × Tt
丙	Tt × Tt
丁	Tt × TT

24. () 下列哪種方式較能在經濟和自然保育間取得良好平衡？ (A)大力推廣烏魚子、黑鮪魚等美食 (B)輔導漁民轉型生態觀光旅遊 (C)設立法律保護，並重罰違規者 (D)指導漁民至遠洋區捕撈
25. () 小德觀察植物體內水分運輸，設計右圖兩組實驗，但放了三小時，兩組的水位高度仍不明顯，若要增加兩組的差異可以怎麼做？ (A)用較強的燈光照射兩組植物 (B)將紅色溶液調的更濃稠 (C)將甲組葉片拔去一半 (D)在較為潮濕的天氣下做實驗



26. () 阿毛將生物做分類，他將蜘蛛、蝗蟲、蝴蝶分一類，將蚯蚓、吳郭魚、猴子分成另一類，請問他的分類依據可能是什麼？ (A)會不會飛行 (B)能不能行呼吸作用 (C)是否有酵素 (D)有沒有微血管
27. () 糖尿病患者除了飯後血糖會偏高外，為什麼也容易因血糖過低而暈倒？
(A)胰島素也有升高血糖的功能，所以血糖無法上升 (B)體內肝糖儲存量不足，無法轉成血糖 (C)糖尿病會導致腎功能低落，使腎上腺素分泌異常 (D)胰臟功能異常導致升糖素分泌不足

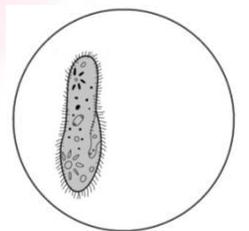
28. () 某城鎮附近樹林中，黑色蛾及白色蛾的比值多年來一直維持穩定，而後因為工業發展，蛾的數目發生變動，生物學家調查黑色蛾和白色蛾的數目如右圖，請問圖中黑色蛾和白色蛾數目的變化，最合理的解釋為何？



- (A)白色蛾突變為黑色蛾 (B)黑色是顯性，所以黑色蛾數目會增加
(C)蛾是否會被鳥捕食全憑機會 (D)空氣濁度增加，造成白色蛾容易被捕食
29. () 植物的根具有向地性，但在太空無重力環境下，根卻仍朝向莖的反方向生長，可能原因為何？
(A)向地性會使根指向地球，只要能看到地球就有向地性 (B)在缺乏重力情形，根部利用向光性的趨勢生長 (C)植物生長因素多，可能尚有人類未發現的機制影響 (D)有質量物體就有萬有引力，植物受自身萬有引力影響

30. () 下列哪一個圖必定是在進行減數分裂？ (A) (B) (C) (D)

題組：老師於假日時，到溪邊撈了一杯非常乾淨的溪水，到學校後用複式顯微鏡觀察溪水中的小生物，看到單細胞動物「草履蟲」如右圖，同時觀察到內部的構造。請依短文描述回答下列 31-33 題問題



31. () 阿叢在畫草履蟲時，寫下草履蟲的構造名稱，下列哪一個是阿叢不可能看到的構造？
(A)細胞壁 (B)細胞膜 (C)細胞質 (D)液胞
32. () 小君想要將草履蟲放大來看，操作步驟第一步應該做什麼呢？
(A)旋轉旋轉盤 (B)將載物台上移 (C)將載物台下降 (D)將草履蟲移到視野正中間
33. () 阿金發現這隻草履蟲的細胞核旁上方和下方，各有一個不停變大又變小的透明構造，老師告訴他這叫伸縮泡，根據草履蟲的生活環境，請問伸縮泡的功能可能是什麼？
(A)內有遺傳物質，是生命中樞 (B)將過多的水分排出細胞 (C)攝取水分 (D)行光合作用

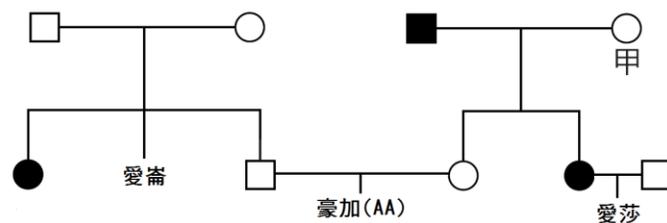
題組：蜜蜂是組織嚴謹的社會性昆蟲，一個蜂群王國是由一隻女王蜂領導 300~400 隻雄蜂和數萬隻工蜂組織而成。女王蜂利用減數分裂產卵，女王蜂只要與一隻雄蜂交配，一生便可產下約 100 萬顆卵，其中沒有受精的卵會孵化成雄蜂，而受精卵則孵化成雌蜂，雌蜂再依生長過程中所餵食的食物，發育成工蜂或女王蜂。有時候女王蜂難以找到伴侶，她會先產下一隻雄蜂，然後再和牠交配，以利生出雌蜂。請依短文情境描述回答下列 34-36 題問題

34. () 女王蜂體細胞的染色體數目為 8 對，雄蜂的體細胞中將會有多少染色體？ (A)8 對 (B)16 條 (C)4 對 (D)8 條
35. () 請依文章推測雄蜂應該利用何種方法產生精子？ (A)受精作用 (B)減數分裂 (C)細胞分裂 (D)雄蜂無法產生精子

36. () 在遺傳學上，近親交配會有什麼情形？ (A)子代突變率較高 (B)易產生隱性遺傳病的子代 (C)子代和親代的特性完全相同 (D)子代形成新物種

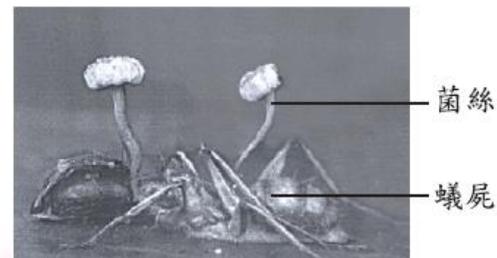
題組：附圖中，□為男性，○為女性，□—○為結婚，塗黑表示患有白化症(隱性)。請依短文描述回答下列 37-38 題問題

37. () 這個族譜圖的 12 人中，未患有白化症但「一定」有白化症的基因的人有多少人？ (A)1 人 (B)2 人 (C)3 人 (D)4 人
38. () 從圖中能否判斷白化症是否為性染色體的遺傳，從何處判斷？ (A)可以，從愛崙、愛崙的兄弟姐妹和父母判斷 (B)可以，從豪加、豪加的兄弟姐妹和父母判斷 (C)可以，從愛莎、愛莎的兄弟姐妹和父母判斷 (D)無法判斷



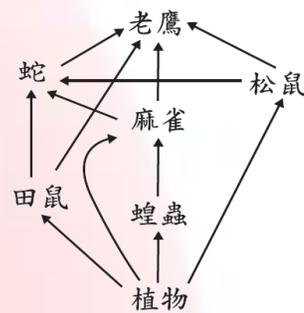
題組：偏側蛇蟲草菌可感染特定種類的螞蟻，被感染的螞蟻會逐漸死去，而螞蟻屍的外殼將會保護偏側蛇蟲草菌的生長。在螞蟻死後，此菌將會繼續在螞蟻體內生長，並從螞蟻屍的某些部位長出菌絲，如右圖所示，待成熟後即釋放孢子，繼續感染附近的螞蟻。請依短文描述回答下列 39-40 題問題

39. () 根據本文，推測下列何者最可能為偏側蛇蟲草菌與螞蟻間的關係？ (A)寄生 (B)合作 (C)競爭空間 (D)競爭食物
40. () 根據本文，推測偏側蛇蟲草菌與下列何者的親緣關係最接近？ (A)蕨類 (B)藍綠菌 (C)酵母菌 (D)節肢動物



題組：右圖為一自然環境的食物網。請回答下列 41-44 題問題

41. () 下列哪些生物可同時擔任次級與三級消費者？ (A)麻雀、蛇 (B)麻雀、老鷹 (C)蛇、老鷹 (D)松鼠、老鷹
42. () 利用麻雀吃蝗蟲的特色取代殺蟲劑的使用，這種方式稱為？ (A)生物放大 (B)過度獵捕 (C)生物保育 (D)生物防治
43. () 在此圖中，蝗蟲和田鼠的關係是什麼？ (A)寄生 (B)競爭 (C)捕食 (D)片利共生
44. () 此圖比較可能在什麼樣的生態系？ (A)草原生態系 (B)海洋生態系 (C)淡水生態系 (D)沙漠生態系



二、閱讀題 (每格 2 分，共 12 分) (請作答在答案卡上)

神經科學家利用基因工程技術改造狂犬病病毒 (作者/馬瑞 (Andrew J. Murray) 譯者/林雅玲 節錄自科學人雜誌 2019 年 1 月號)

狂犬病因為接種疫苗和隔離策略，已不再引起已開發國家的恐慌。相反地，神經科學家正試圖駕馭狂犬病毒，使其成為有助於人類研究的工具。狂犬病毒擅長在神經元間悄悄移動，避開免疫系統的偵察，從傷口部位進入大腦。許多研究人員已經掌握並具有改造狂犬病毒的能力，希望藉此了解神經元如何彼此聯繫。

人類大腦由數十億個神經元組成，每個神經元都與數千個神經元相連，想了解人類的感受和行為，需要解開腦中錯綜複雜的神經迴路。科學家利用基因改造的狂犬病毒，已經可以觀察到特定類型的神經元會接收哪些種類的訊號、電脈衝怎麼從眼睛傳遞至大腦，以及是哪些神經元類型能協助我們控制肢體動作而避免跌倒。儘管這個領域才剛起步，但有朝一日這些研究成果將有助於了解帕金森氏症等神經退化疾病，甚至開發嶄新療法。

首先，帶原動物的撕咬過程，會把病毒顆粒注入對方的肌肉組織。狂犬病毒長得像是子彈膠囊，裡面裝有單股 RNA 和蛋白質，外殼則包覆了棘狀突起的糖蛋白。這個糖蛋白外殼會欺騙運動神經元，被咬傷部位的神經元末端把病毒帶進體內，運動神經元會釋出導致肌肉收縮的化學物質，這些神經元一顆顆接力把病毒傳遞直至傷者大腦，也就是病毒最終的目的地。

請依上文描述回答下列 45-47 題問題。

45. () 台灣對於狂犬病毒已不再恐慌的原因是什麼？ (A)台灣並非疫區 (B)有疫苗可接種 (C)狂犬病毒已被改造 (D)帕金森氏症能對抗病毒
46. () 狂犬病毒主要攻擊的目標是何處？ (A)神經細胞 (B)肌肉細胞 (C)免疫細胞 (D)糖蛋白
47. () 狂犬病毒和一般細菌有什麼地方相同？ (A)都沒有細胞核 (B)外形都相同 (C)都對人類有害 (D)都能在複式顯微鏡中觀察

背面仍有試題，請繼續翻面作答

背面仍有試題，請繼續翻面作答

背面仍有試題，請繼續翻面作答

很重要，所以說三次！

蠍毒神藥 (作者/克勞威爾 (Rachel Crowell) 譯者/林慧珍 節錄自科學人雜誌 2019 年 10 月號)

人們多半不覺得蠍子對人類有貢獻，但研究人員在這種蛛形綱動物的毒液中分離出兩種新的化合物，可望用於治療金黃色葡萄球菌感染以及抗藥性結核病。

此研究成果發表於今年 6 月的《美國國家科學院學報》。主要作者之一、美國史丹佛大學化學家札瑞 (Richard Zare) 表示，蠍子毒液非常昂貴——採集一毫升要花 1 萬 300 美元；他估計，從一隻蠍子身上「榨出」的毒液，最多只有數千分之一毫升，且一隻蠍子需要休息兩星期以上才能再次產出毒液。但是，蠍毒仍然是值得研究的物質，其中某些成份具有神奇的藥性，且能在實驗室中以較低成本製造。

墨西哥國立自治大學的研究人員收集了墨西哥東部一種雙棘蠍 *Diplocentrus melici* 的毒液，這種蠍子毒液不曾被研究過。他們分離了毒液的成份，並以金黃色葡萄球菌、大腸桿菌以及結核分支桿菌進行測試。其中有兩種成份（一種剛好是紅色、另一種則是藍色）能夠殺死金黃色葡萄球菌以及結核分支桿菌，顯示它們具有做為抗生素的潛力。

研究人員把少量分離出的化合物樣本送往史丹佛大學的札瑞團隊，以確認該物質的組成及分子結構。然後，該團隊以化學方式合成這些化合物，並送到墨西哥市的薩爾瓦多祖比倫國家醫學暨營養研究所。該研究所的病理學家以感染結核病的小鼠及感染金黃色葡萄球菌的人體組織樣本，來測試這些合成物質，結果證明紅色化合物較能有效殺死金黃色葡萄球菌，藍色化合物則對結核分支桿菌（包括抗藥性菌株）效果更好，且不會損傷實驗小鼠的肺臟。

美國貝勒醫學院的分子生理學家兼生物物理學家比頓 (Christine Beeton) 專攻毒液治療用途的研究，雖然她未參與這項研究，但她認為這項研究潛力無限，同時她也提醒，未來仍然需要以更大型的動物來測試這些化合物，若想合成出滿足人體測試所需的劑量，也很有挑戰性。

請依上文描述回答下列 48-50 題問題。

48. () 蠍子若依據七階層分類法將和哪一種生物親源關係較近？
(A) 細腰虎頭蜂 (B) 黑寡婦蜘蛛 (C) 百步蛇 (D) 僧帽水母
49. () 有關「結核分支桿菌」的敘述，下列何者正確？ (A) 具有細胞核 (B) 能使蠍毒無害於人體
(C) 和金黃色葡萄球菌會損傷肺臟組織 (D) 已對部份抗生素產生抗藥性
50. () 若要使毒液能夠真正實用在人上，目前下列哪一項問題已經克服？
(A) 費用高昂 (B) 所需毒液量大 (C) 無法人工合成 (D) 需要更多實驗測試

考題結束，寫完後請花時間再檢查一遍，祝您有個愉快的寒假