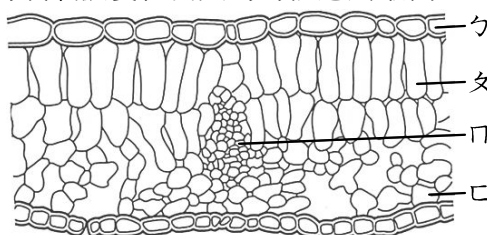


1. 左心室收縮時，下列何者變化正確？
(A) 半月瓣開啓，房室瓣開啓
(B) 半月瓣開啓，房室瓣關閉
(C) 半月瓣關閉，房室瓣開啓
(D) 半月瓣關閉，房室瓣關閉
2. 下列哪一項農作物，目前市面上沒有基因改造過的商品在販售？
(A) 蓮霧 (B) 玉米 (C) 大豆 (D) 棉花
3. 下列各組中，所有生物的細胞皆有「細胞壁」的是何者？
(A) 馬來貘和長頸鹿 (B) 黑板樹和無尾熊 (C) 乳酸菌和酵母菌 (D) 變形蟲和草履蟲
4. 共同演化(coevolution)是指兩個不同的物種相互依存時，會在外觀或行爲上，演化成彼此適應和相互協調的結構與行爲。下列哪一項例子最符合「共同演化」的概念？
(A) 仙人掌的刺和玫瑰花的刺
(B) 猩猩的手臂和狗的前肢
(C) 鯨魚的泳鰭和鮪魚的泳鰭
(D) 花萼筒的結構和蝴蝶的口器
5. 許多植物演化出不同形態與功能的變態根，以適應不同的生活環境，例如：玉米從接近地面的節長出支持根，可加強固著能力，避免被風吹倒。下列哪組「生物」和其對應的「變態根」組合正確？
(A) 海茄冬的呼吸根 (B) 蘭花的儲藏根 (C) 芋頭的儲藏根 (D) 蘿蔔的氣生根
6. 卵巢分泌的哪一激素在排卵後才開始大量增加？
(A) 動情素
(B) 黃體素
(C) 黃體成長激素(LH)
(D) 濾泡刺激激素(FSH)
7. 當食物經過消化系統時，會經由不同的酵素分解，再由消化道吸收。試問經由下列哪種酵素的作用後可產生含氮鹼基？
(A) 腸核苷酸酶 (B) 唾液澱粉酶 (C) 胰核酸酶 (D) 胃蛋白酶
8. 某植物其葉片大小是由單對等位基因控制，且其遺傳方式符合孟德爾的完全顯性，若基因型為 DD 的葉片面積為 40 平方公分，基因型為 dd 的葉片面積為 10 平方公分。試問基因型為 Dd 的葉片面積為多少平方公分？
(A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 40
9. 下列哪種「生物構造」對增加表面積的貢獻最小？
(A) 絨毛 (B) 鞭毛 (C) 肺泡 (D) 根毛
10. 某親代基因型為 AabbCC，其產生的精子最多有幾種類型？
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

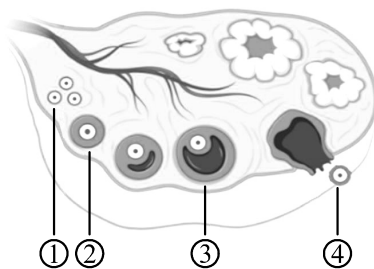
11. 下列哪種細胞可「獨立地」表現出最多的生命現象？
 (A) 啤酒酵母菌的細胞 (B) 蕨類的孢子 (C) 人類的表皮細胞 (D) 狗的胃腺細胞
12. 達爾文的演化論無法解釋下列哪一議題？
 (A) 適者生存
 (B) 最初生命的誕生
 (C) 擁有共同祖先
 (D) 生物族群會隨時間和環境發生變化
13. 正常人的尿液，應該包含下列何種物質？
 (A) 鉀離子 (B) 脂肪酸 (C) 核苷酸 (D) 胺基酸
14. 去氧核糖核酸(DNA)經元素分析後，不包含下列何種元素？
 (A) 磷 (B) 氧 (C) 硫 (D) 氮
15. 有關「會厭」的敘述，下列何者正確？
 (A) 會厭為一種硬骨組織
 (B) 會厭的外觀呈球狀
 (C) 會厭位於氣管上方的內壁上
 (D) 吞嚥時，可防止食物進入氣管
16. 人體攝入下列何種養分，細胞無法利用其產生能量？
 (A) 核酸 (B) 澱粉 (C) 脂質 (D) 蛋白質
17. 對同種生物來說，下列何者最不利於新種的產生？
 (A) 地理隔離 (B) 生殖隔離 (C) 基因突變 (D) 基因流動

18. 圖(一)為葉片的切面圖，下列何處的氧氣濃度在白天的時候應為最高？



圖(一)

- (A) ㄅ (B) ㄆ (C) ㄇ (D) ㄉ
19. 圖(二)為人類的卵巢排卵示意圖，請問圖中標示為④的細胞為下列何者？



圖(二)

- (A) 卵細胞 (B) 濾泡細胞 (C) 初級卵母細胞 (D) 次級卵母細胞

20. 肺臟為人體的排泄器官之一，試問肺臟排泄出的廢物是由細胞內的哪個構造產生？
(A) 溶體 (B) 中心體 (C) 粒線體 (D) 葉綠體
21. 有關「AGGCTGAATGC」的相關推論，下列敘述何者正確？
(A) 可能是一段 DNA 鹼基序列
(B) 可能是一段 RNA 鹼基序列
(C) 可能是某蛋白質的胺基酸序列
(D) 可能是一段 COVID-19 病毒之遺傳物質的鹼基序列
22. 有關植物「細胞壁」的相關敘述，下列何者正確？
(A) 顏色一定是綠色
(B) 防止水分過度進入細胞
(C) 可以控管物質進出細胞
(D) 能支持細胞，具有保護的功能
23. 依照五界分類系統，「靈芝」和下列哪種生物的分類範疇不同？
(A) 海帶 (B) 香菇 (C) 木耳 (D) 酵母菌
24. 水分無法穿過下列哪一植物構造？
(A) 篩板 (B) 細胞膜 (C) 卡氏帶 (D) 細胞壁
25. 有關男性生殖構造的相關敘述，下列何者正確？
(A) 陰莖勃起是因為輸精管充血造成
(B) 副睪的細精管管壁可以產生精子
(C) 精液成弱酸性，能中和陰道環境
(D) 睪丸的間質細胞可以分泌睪固酮
26. CO_2 和 H_2O 結合，可藉由碳酸酐酶催化。試問此酶的主要作用位置在哪？
(A) 肺泡內 (B) 紅血球內
(C) 血漿中 (D) 微血管管壁
27. 根據遺傳的中心法則： $\text{DNA} \rightarrow \text{mRNA} \rightarrow \text{蛋白質}$ ，在 mRNA 轉譯到蛋白質的過程中，需要 tRNA 攜帶胺基酸，tRNA 三個鹼基核苷酸為一組的反密碼子，和 mRNA 的序列互補對應，進而轉譯出胺基酸序列，胺基酸序列經由修飾和摺疊，最終成為有生理功能的蛋白質。有一 tRNA 的反密碼子，其鹼基序列為 AUG，下列哪一段 DNA 鹼基序列可轉錄出與此反密碼子 AUG 配對的密碼子？
(A) AUG (B) UAC (C) ATG (D) TAC
28. 有關動物細胞分裂的敘述，下列何者正確？
(A) 核膜會在前期消失，末期重新出現
(B) 中心粒的複製，發生在前期後半部
(C) 染色體向兩極移動，介於中期和後期
(D) 兩個子細胞中間會形成細胞板

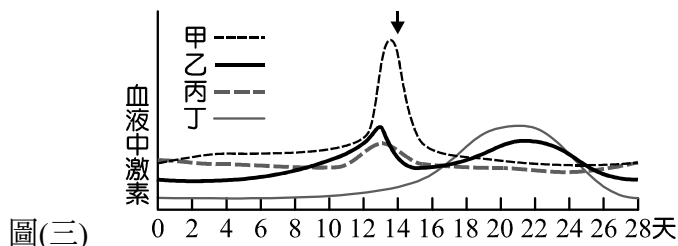
29. 「紅火蟻是外來物種，可連續叮咬和螫刺目標物。經紅火蟻注入的毒液會引起搔癢和灼痛，紅火蟻入侵臺灣後，至今仍難以消滅。」造成紅火蟻難以被消滅的原因是什麼？
- (A) 與本土物種互利共生
 (B) 生命力強且族群龐大
 (C) 臺灣生態環境和其原產地相同
 (D) 基因突變故能迅速適應臺灣環境
30. 免疫球蛋白具有下列何項功能？
- (A) 促進 B 細胞活化速度
 (B) 使病原體產生細胞凋亡
 (C) 可鑽破病原體的細胞膜
 (D) 促進白血球進行吞噬

▲閱讀下文，回答第 31-33 題

英國遺傳學家瑪莉·里昂(Mary Lyon)，在 1960 年代初期，提出了 X 染色體「劑量補償」(dosage compensation)的假說。她提出了下列幾點：(1) 正常女性的細胞僅含一條活化 X 染色體；(2) 另一條 X 染色體在早期胚胎發展過程中，已被「去活化」；(3) 被去活化的 X 染色體有可能來自父親或是母親，並且在每個細胞內為個別隨機發生；(4) 發生在體細胞內的去活化是不可逆的，會隨著細胞分裂一代一代地傳下去。經過半個世紀多來，更多科學家的研究，發現她的假說可以被驗證。因此，有些教科書稱此「去 X 染色體活性」現象為「里昂化」(Lyonization)。X 染色體去活化，彌補了 XX 女性和 XY 男性之間的基因劑量差異，為雌性哺乳動物長期存在的 X 染色體「劑量補償」問題提供了解決方案，並揭示了人類某些腫瘤和慢性骨髓性白血病的起源，同時進一步提供了關閉基因表現的可能機制。

31. 根據文章，細胞中存在異常數量的 X 染色體有可能和下列哪些生理變異無關？
- (A) 癌細胞產生 (B) 免疫功能失調 (C) 認知功能下降 (D) 轉換成生理男性
32. 某女性的兩條 X 染色體皆沒有去活化，最有可能會造成下列哪一種生理現象有關？
- (A) 更有女性魅力
 (B) 對紅綠色盲免疫
 (C) 得到愛滋病的風險增加
 (D) 得到某種癌症的風險增加
33. 正常女性和男性的細胞僅含一條活化 X 染色體，以避免基因過度表現的問題。若有一個男性的性染色體為 XXXXY，則去活化的 X 染色體應該有幾條？
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
34. 二頭肌和三頭肌之間的作用關係，和下列哪一組合的作用關係最接近？
- (A) 黃體素和動情素
 (B) 胸腺素和甲狀腺素
 (C) 催產素和泌乳激素
 (D) 胰島素和升糖素
35. 下列何種物質可經由「促進性擴散」通過細胞膜？
- (A) 胺基酸 (B) 膽固醇 (C) 尿素 (D) 二氧化碳

36. 灰原同學想要以「物種多樣性」為研究方向，她應該以下列哪一項範疇為研究對象？
 (A) 個體 (B) 群集 (C) 族群 (D) 生態系
37. 下列何者並不是主要影響女性月經週期的構造？
 (A) 輸卵管 (B) 下視丘 (C) 腦垂腺 (D) 卵巢
38. 負責產生與傳遞神經衝動的細胞是下列何者？
 (A) 肌肉細胞 (B) 神經元 (C) 腺體細胞 (D) 神經膠細胞
39. 有關百合花的雌配子體敘述，下列何者正確？
 (A) 其內有 6 個核
 (B) 具有 2 個卵細胞
 (C) 是受精的地點
 (D) 雌配子體是指整朵百合花
40. 觀察香蕉的果實細胞，其中透明近橢圓形的構造，要加入下列哪種試劑，才能在光學顯微鏡下看得更清晰？
 (A) 加入澱粉分解酶後，再加入碘液
 (B) 加入本氏液染色，細胞染成橘紅色
 (C) 加入碘液染色，細胞染成藍黑色
 (D) 加入蘇丹四號染色，細胞染成紅色
41. 下列哪一種地理環境最容易衍化出「特有種生物」？
 (A) 高山湖泊 (B) 太平洋 (C) 大草原 (D) 溪流下游
42. 下列何處是成人主要「製造血球」的場所？
 (A) 心肌 (B) 胸腺 (C) 髓骨 (D) 關節
43. 下列哪一構造可以分為左右兩半邊？
 (A) 延腦 (B) 大腦 (C) 視丘 (D) 下視丘
44. 長期飲食缺乏碘元素，會造成下列哪一種腺體的病變？
 (A) 胸腺 (B) 催產素
 (C) 甲狀腺 (D) 抗利尿激素
45. 圖(三)是月經週期中相關激素之濃度變化，下列敘述何者正確？



- (A) 乙激素可促進女性的第二性徵 (B) 丙激素可刺激子宮內膜增生
 (C) 分泌甲激素和乙激素的腺體是同一種 (D) 避孕藥的成分含有類似丙激素的化學物質

▲閱讀下文，回答第 46-47 題

當血糖上升時， β 細胞會釋放胰島素，促使肌肉、脂肪及肝細胞吸收葡萄糖以維持正常血糖濃度。然而，糖尿病惡化會導致 β 細胞數量減少和功能下降，進而引發胰島素分泌不足和血糖失控。第一型糖尿病患者的 β 細胞幾乎完全消失，第二型糖尿病患者的 β 細胞數量也大幅減少。因此，恢復 β 細胞的數量和功能成爲治療糖尿病的重要研究方向。

傳統方法主要集中在體外培養大量 β 細胞，再移植到患者體內，但這種方法成本高且可能導致免疫排斥，患者需要長期服用免疫抑制劑，面臨許多副作用風險。相比之下，如果能通過藥物刺激 β 細胞自行增生，不僅費用較低，患者面臨的副作用風險也相對較小。

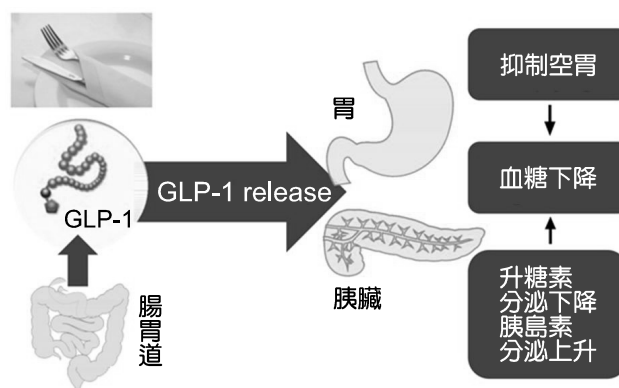
科學家採用的兩種藥物，包括「肉桂芸香鹼」，以及治療第二型糖尿病的「GLP-1 受體促效劑」來進行聯合療法。科學家發現，「肉桂芸香鹼」能促進 β 細胞增生，聯合療法在小鼠「體內」能增加 β 細胞數量並恢復胰島素分泌，有效治療糖尿病。現行糖尿病治療無法使 β 細胞再生，因此，新療法有望繼續發展，於未來治癒糖尿病。

46. 根據文章和圖(四)的推論，下列有關「GLP-1」的敘述何者正確？

- (A) GLP-1 受體促效劑能促進血糖上升
- (B) GLP-1 可能經由與胃和胰臟的細胞受體結合，造成血糖下降
- (C) GLP-1 受體促效劑能治療所有類型的糖尿病
- (D) 單獨使用 GLP-1 受體促效劑，能促進 β 細胞增生

47. 有關「治療糖尿病」的敘述，下列何者正確？

- (A) 恢復 β 細胞的數量即能根治糖尿病
- (B) 糖尿病惡化會導致第二型糖尿病患者的 β 細胞數量大幅減少
- (C) 肉桂芸香鹼能恢復胰島素的分泌，成功降低血糖
- (D) 現行糖尿病治療可以使 β 細胞再生，但無法降低血糖



圖(四)

▲閱讀下文，回答第 48-50 題

倫敦城市大學的一項研究顯示，使用特定波長的紅光照射人體背部 15 分鐘，能顯著降低血糖水平，這對糖尿病治療具有潛力。研究成果已發表在《生物光子學》期刊。

研究發現，670 奈米的紅光能刺激粒線體加速消耗葡萄糖，使血糖波動減少近三成。儘管這項技術目前只在健康受試者身上測試，但其非侵入性且無需服藥的特點，可能有助於糖尿病患者更有效地控制血糖，降低併發症風險。

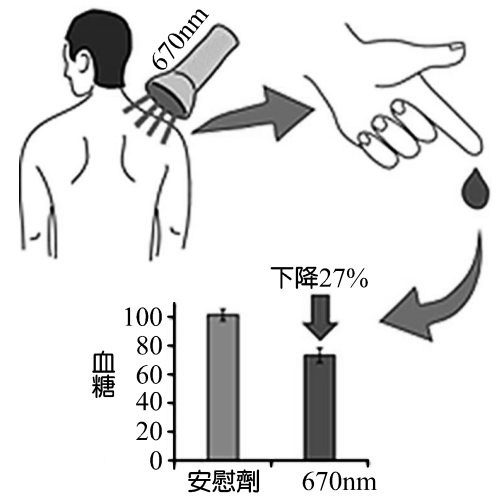
粒線體是細胞能量的主要來源，負責將氧氣和葡萄糖轉化爲 ATP 分子。先前的研究顯示，670 奈米的紅光能促進粒線體增加 ATP 生成，並減少細胞內的自由基。在年老果蠅和小鼠的實驗中，這種紅光照射使 ATP 含量增加了 30%至 50%。

倫敦城市大學進行了一項研究，探討 670 奈米紅光對血糖的影響。他們招募了 30 名健康受試者，分成兩組：一組接受紅光照射，另一組不接受照射。受試者背部接受 15 分鐘的 LED 紅光照射後，再口服大量葡萄糖，並在兩小時內每 15 分鐘測量一次血糖。

結果顯示，紅光顯著減少了攝取大量葡萄糖後的血糖波動，總體血糖下降了 7.3%，而血糖差異值更減少了 27.7%。這表明紅光可能透過活化粒線體來幫助穩定血糖。

研究者指出，現代人長期暴露在藍光環境中，紅光缺乏可能影響粒線體功能並導致血糖問題，增加糖尿病風險。因此，增加紅光暴露可能對健康有益，這一現象值得進一步研究。

48. 下列敘述中，何者最正確地描述紅光與粒線體的關係？
- (A) 670 奈米的紅光能降低無氧呼吸的發生率
 - (B) 670 奈米的紅光能活化葉綠體的功能
 - (C) 670 奈米的紅光能降低粒線體內的自由基
 - (D) 670 奈米的紅光能促進細胞呼吸的效率
49. 根據文章和圖(五)，下列和實驗相關的敘述何者正確？
- (A) 安慰劑是藍光，是用來和紅光組做比較的
 - (B) 安慰劑是錠劑，服用後，血糖的值會保持恆定
 - (C) 670 奈米的紅光能加速葡萄糖的代謝，使血糖降低 27%
 - (D) 670 奈米的紅光能刺激粒線體的細胞呼吸，使用後減少近三成的葡萄糖
50. 根據文章中的研究，670 奈米紅光如何間接影響糖尿病患者對胰島素的依賴性？
- (A) 透過減少紅光照射，可能減少胰島素的作用效果
 - (B) 透過增加粒線體的氧氣消耗，可能增加胰島素的需求
 - (C) 透過增加自由基的產生，可能導致更高的胰島素需求
 - (D) 透過減少血糖波動，可能降低患者對胰島素的需求



圖(五)

【以下空白】