

二〇一一年國際生物奧林匹亞競賽 國手選拔複賽

A 卷



本卷包含選擇題及非選擇題，選擇題皆為單選。題目總共 80 題，第 1 至 60 題為 1 分題，第 61 至 80 題為 2 分題。非選擇題部份可能為填充題、配合題、計算題、簡答題，答錯不倒扣。本卷共計 100 分。

- 注意事項：**
1. 本考試測驗時間為 **100** 分鐘。
 2. 本考試試題乙本 **20** 頁，繳卷時只須繳回答案卡及答案卷，試卷可攜回。
 3. 作答方式：請用 **2B** 鉛筆在答案卡上作答，藍、黑原子筆於答案卷作答，答案卡以橡皮擦修正、答案卷以立可白修正。
 4. 題目若有指示在答案卷上作答者，均須依規定在答案卷上作答，否則不予計分。

1. 下列有關細胞體外培養的敘述，何者正確？
 - (A) 原核細胞能作懸浮培養，真核細胞不能
 - (B) 動物細胞能作繼代培養，植物細胞不能
 - (C) 動物細胞培養後可作細胞融合，植物細胞不能
 - (D) 在細胞內寄生的原蟲細胞，無法用體外培養方式繁殖
 - (E) 在培養細胞時，細胞的生長曲線及存活率均可取樣測定

2. 下列有關 RNA 的敘述，何者正確？
 - (A) 細胞的 RNA 分子結構均呈線型單鏈
 - (B) DNA 能作為遺傳信息的密碼，RNA 不能
 - (C) RNA 的功能是合成蛋白質，本身無法作為酵素
 - (D) 人類細胞中有將近一半的 RNA 不會被轉譯為蛋白質
 - (E) 核糖體 RNA 是由信息 RNA 經剪接(splicing)而來

3. 二個胺基酸分子鍵結成一較大的分子時，下列何種作用參與其中？
 - (A) 水分子移除
 - (B) 水分子加入
 - (C) 離子鍵形成
 - (D) 氫鍵形成
 - (E) 胺基的釋放

4. 經由五次的檸檬酸循環(citric acid)後，會產生多少二氧化碳分子？
 - (A) 0
 - (B) 5
 - (C) 10
 - (D) 15
 - (E) 25

5. 當一個人劇烈運動並且造成肌肉氧氣供應不足時，肌肉細胞會將丙酮酸(pyruvate)轉化成乳酸(lactate)。請問經適度休息後，乳酸在骨骼肌肉細胞的後續作用為何？
 - (A) 被轉成菸醯胺腺嘌呤二核苷酸(NAD⁺)
 - (B) 經代謝後產生二氧化碳與水
 - (C) 被帶往肝臟並轉變成丙酮酸
 - (D) 將還原態黃素腺嘌呤二核苷酸(FADH₂)還原成黃素腺嘌呤二核苷酸(FAD⁺)
 - (E) 被轉成醇類 (alcohol)

6. 有關細胞週期，下列何者的時間最長？
- (A) 間期
 - (B) 前期
 - (C) 中期
 - (D) 後期
 - (E) 末期
7. 下列何者為古細菌？
- (A) 藍細菌
 - (B) 共生固氮細菌
 - (C) 甲烷產生菌
 - (D) 黴漿菌
 - (E) 放線菌
8. 2010 年 12 月美國航太總署 (NASA) 的研究人員宣稱在美國加州的莫諾湖中發現了可利用砷 (As) 的微生物，此微生物是一種嗜鹽單胞桿菌，可利用砷來取代分子中的磷。意味著地球上存在未知型態的生物，也暗示了太空中有外星生物存在的可能性。下列何者不是磷在細胞內的已知功能？
- (A) 維持 DNA 與 RNA 的分子結構
 - (B) 形成磷脂，為細胞膜的重要成分
 - (C) 是構成古細菌細胞壁的主要成分之一
 - (D) 以 ATP 的形式傳遞能量
 - (E) 許多蛋白質分子需要磷酸化，以發揮生化功能

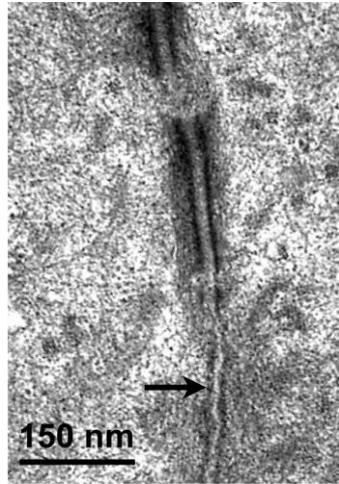
以下第 9~12 題為題組，必須於答案卷上作答

細胞膜及其周圍細胞間基質特化而成的連結，依其功能或作用大致可分為三類：黏連作用，增強相鄰細胞間的聯繫或將細胞固定在支持組織上；屏障作用，封閉細胞間的縫隙；運輸和通訊，提供物質運輸和信息傳遞的通道。而一般細胞間連結的常見方式，有以下幾種：

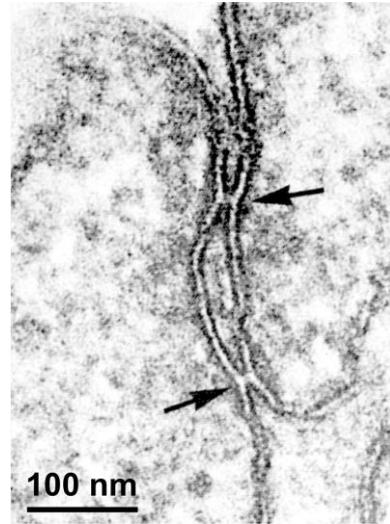
- (A) 帶狀橋粒：常位於緊密連結的下方，成帶狀。在細胞膜外側一邊有二價陽離子和細纖維樣的物質，與細胞膜上的糖類緊密地結著。
- (B) 間隙連結：間隙連結是能讓小分子從一個細胞直接進入相鄰細胞的結構。電子顯微鏡觀察間隙連結是由許多類似六角形排列的結構單位組成的片狀結構。
- (C) 緊密連結：圍繞著細胞頂端部的帶狀結構，由縱橫交織的封閉條索組成。
- (D) 突觸間傳導：突觸的前後神經元間有狹小的間隙，藉由突觸前神經元釋放神經傳遞物質，經擴散方式作用於突觸後神經元上的受體引發反應。

以下四張電子顯微鏡照片(A - D)分別為不同的細胞連結方式，請判斷在第 9~12 題的細胞或組織中會出現的最主要連結方式為何？(箭頭所指的位置為細胞膜)

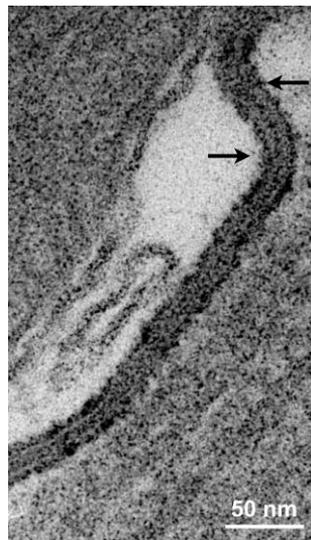
(A)



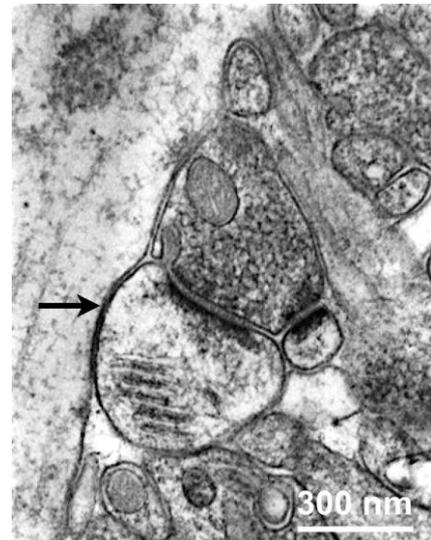
(B)



(C)



(D)



題號	細胞或組織	答案
9	神經細胞	請填寫於答案卷
10	腦部微血管	請填寫於答案卷
11	腸道內皮細胞	請填寫於答案卷
12	心肌	請填寫於答案卷

13. 下列有關被子植物胚囊的敘述何者**錯誤**？
- (A)屬雌配子體
 - (B)屬單倍體
 - (C)為多細胞
 - (D)為藏卵器
 - (E)僅含有一個特化的卵細胞
14. 下列有關花的描述何者正確？
- (A)聖誕紅具有紅色的花瓣以吸引蟲媒
 - (B)玉米的一朵花包括具大型花藥的雄蕊及羽毛狀柱頭的雌蕊，但花萼及花瓣皆退化，為風媒花
 - (C)朱槿為兩性花，雄蕊著生在細長花柱上，成為蟲媒取食目標
 - (D)非洲鳳仙花為兩性花，雄蕊聚生在雌蕊四周，有蜜液供蟲媒取食
 - (E)百合花的花萼及花瓣相似且子房下位，為蟲媒花
15. 某生欲確定一人工雜交所產生的稻穀之父本為何？在何處可測得父本的DNA？a-稻穀的外殼、b-稻穀的種皮、c-稻穀的胚乳、d-稻穀的胚芽、e-由此稻穀製成的糙米。
- (A)僅有 a,b,c
 - (B)僅有 c,d,e
 - (C)僅有 b,c,d
 - (D)僅有 b,c,d,e
 - (E)僅有 b,c
16. 下列有關植物細胞形態與功能之敘述，何者正確？
- (A)梨子的果肉中含有纖維細胞，食後有粗糙感
 - (B)周皮組織由木栓形成層分化而來，可取代表皮組織的功能
 - (C)導管細胞與管胞具有增厚的初生細胞壁，具有運輸和支持的功能
 - (D)芹菜葉柄中的厚角細胞之角落具有次生細胞壁的增厚
 - (E)成熟的篩管細胞相連處具有篩板，上有篩孔，細胞內含有細胞核、內質網和粒線體，幫助養分的運輸

17. 下列有關根、莖和葉的構造，何者正確？
- (A)馬鈴薯和山藥是變態莖，甘藷和芋頭是變態根
 - (B)草莓在幼莖的基部長出不定根，而向四周蔓延伸長
 - (C)由根的成熟部之表皮細胞向外凸出的根毛，可增加根部吸收的表面積
 - (D)根的成熟部內皮細胞之細胞壁因木質化，因而使水分和無機鹽無法通過這些細胞壁
 - (E)豌豆的捲鬚莖利於攀附
18. 依據藻類的色素、儲藏的食物和分子證據，下列哪一類的藻類應該被改置於植物界，才符合單源演化(monophyletic evolution)的理論？
- (A)紅藻
 - (B)褐藻
 - (C)綠藻
 - (D)藍藻
 - (E)金黃藻
19. 下列參與葉肉細胞固碳循環(Calvin cycle)內的相關反應，何者**錯誤**？
- (A)須進行還原作用
 - (B)須氧化 NADPH
 - (C)須有 CO₂ 的結合物之再生
 - (D)3 碳有機酸須磷酸化
 - (E)會形成乙醯輔酶 A
20. 下列植物細胞或組織中，H⁺的相關敘述，何者正確？
- (A)粒線體的電子傳遞鏈會產生其與細胞質間的濃度梯度而合成 ATP
 - (B)葉綠體的電子傳遞鏈的 PSI 會產生類囊膜(thylakoid)囊腔內、外的濃度梯度而合成 ATP
 - (C)葉肉細胞的細胞膜蔗糖之轉運蛋白需 H⁺的參與
 - (D)細胞分裂素所引起 H⁺的酸化細胞壁會造成細胞伸長
 - (E)光敏素在有光環境下，需與 H⁺結合而活化
21. 植物營養元素缺乏的相關敘述，何者正確？
- (A)鐵為巨量元素
 - (B)氮為微量元素
 - (C)缺磷的病徵表現為葉緣呈紅色
 - (D)缺鐵的病徵表現於老葉
 - (E)缺鉀的病徵表現於幼葉

22. 植物受傷或昆蟲咬傷時所引起的所謂「後天獲得的系統性抗性」(Systemic acquired resistance, SAR)反應，主要牽涉下列何種荷爾蒙？
- (A) 水楊酸(salicylic acid)
 - (B) 茉莉酸(jasmonic acid)
 - (C) 離層酸(ABA)
 - (D) 生長素(auxin)
 - (E) 分裂素(cytokinin)
23. 下列有關植物春化作用(vernalization)影響開花的敘述，何者正確？
- (A) 冬小麥與春小麥主要是受日照長短的影響而開花
 - (B) 植物感應的部位是葉片
 - (C) 幼苗受春化作用的感應較種子敏感
 - (D) 春化作用的影響可透過細胞多次的減數分裂而穩定的遺傳至子代
 - (E) 春化作用處理的時間長短與影響開花與否無關
24. 下列有關植物向光素(phototropin)的敘述，何者正確？
- (A) 主要受紅光的誘導表現
 - (B) 位於細胞質中
 - (C) 參與氣孔打開的生理反應
 - (D) 其活性不受磷酸化調控
 - (E) 阿拉伯芥中具此單一基因
25. 因黃國男違法讓獅與虎雜交，使得獅虎雜交所產下的後代可能無法存活，請問這種現象可代表物種生成(speciation)的隔離機制(isolating mechanism)的那一步驟？
- (A) 合子發育受阻
 - (B) 配子無法結合
 - (C) F1 幼體無法順利發育
 - (D) 機械性隔離
 - (E) 空間性隔離
26. 以下何種天擇模式可能造就動物的多態性(polymorphism)？
- (A) 方向性選汰(directional selection)
 - (B) 干擾性選汰(disruptive selection)
 - (C) 穩定性選汰(stabilizing selection)
 - (D) 平衡性選汰(balancing selection)
 - (E) 單向性選汰(unidirectional selection)

27. 請問生物物種觀(biological species concept)無法應用於以下何種動物？
- (A) 陸貝
 - (B) 胎生魚類
 - (C) 線蟲
 - (D) 恐龍
 - (E) 果蠅
28. 有關哺乳類的下列敘述何者為真？
- (A) 有袋類幼兒因在育兒袋內發育故母體缺乏乳頭
 - (B) 狐蝠會由鼻頭發出超音波
 - (C) 食蟻獸沒有牙齒
 - (D) 鯨豚類的尾鰭是垂直扁平的
 - (E) 鰭腳類在水中產仔
29. 以下有關扁形動物的敘述何者正確？
- (A) 寄生者有纖毛
 - (B) 表皮細胞為合體
 - (C) 有血管系統
 - (D) 有體腔
 - (E) 嘴在背面
30. 以下有關蠓螈的敘述何者正確？
- (A) 雄性有鳴囊
 - (B) 卵有羊膜
 - (C) 成體用鰓呼吸
 - (D) 無彩色視覺
 - (E) 無外生殖器
31. 在“Tuesdays with Morrie”（最後十四堂星期二的課）這本書中，老教授 Morrie Schwartz 罹患了一種多發性脊髓硬化症(Amyotrophic lateral sclerosis)，請問這種疾病主要是下列哪種神經元細胞產生病變而功能異常所致？
- (A) 運動神經元(motor neuron)
 - (B) 感覺神經元(sensory neuron)
 - (C) 間質神經元(interneuron)
 - (D) 多巴胺神經元(dopaminergic neuron)
 - (E) 谷氨酸神經元(glutamatergic neuron)

32. 下列何者屬於淋巴微血管與體循環的微血管之共同特徵？
- (A) 均由內皮細胞組成
 - (B) 管的起端均是盲端
 - (C) 管內均含有各種血球細胞
 - (D) 管壁內均有瓣膜
 - (E) 均有平滑肌包覆於管外
33. 當血量減少造成血壓下降時，下列哪種物質的分泌會減少？
- (A) 腎素(rennin)
 - (B) 紅血球生成素(erythropoietin)
 - (C) 心房利鈉因子(atrial natriuretic factor)
 - (D) 醛固酮(aldosterone)
 - (E) 胰島素
34. 近腎絲球器可分泌以下何種物質？
- (A) 醛固酮
 - (B) 腎素
 - (C) 血管加壓素
 - (D) 抗利尿激素
 - (E) 血管收縮素
35. 呼吸頻率與血液中之化學物質濃度息息相關，請問以下因素何者扮演最重要角色？
- (A) 血液中二氧化碳濃度
 - (B) 血氧濃度
 - (C) 血液中氮氣含量
 - (D) 紅血球濃度
 - (E) 血液中之腎素濃度
36. 人類胎盤可分泌哪些激素？
- 甲、動情素(estrogen)；乙、黃體素(progesterone)；丙、人類絨毛膜促性腺激素(hCG)；丁、黃體生成素(LH)；戊、泌乳素(prolactin)
- (A) 甲乙丁
 - (B) 甲乙丁戊
 - (C) 甲丙丁戊
 - (D) 甲乙丙
 - (E) 甲乙丙丁

37. 下列何者之存在為基因重複(gene duplication)及突變之最佳證據？
- (A) 偽基因(pseudogene)
 - (B) 內含子(intron)
 - (C) 轉位子(transposon)
 - (D) 外顯子(exon)
 - (E) 異染色質(heterochromatin)
38. RNA 聚合酶與 DNA 聚合酶作用之不同點在於：
- (A) RNA 聚合酶以 RNA 為模版，DNA 聚合酶以 DNA 為模版
 - (B) RNA 聚合酶不需引子，而 DNA 聚合酶需要引子才能作用
 - (C) RNA 聚合酶在細胞質內作用，而 DNA 聚合酶作用發生在核內
 - (D) RNA 聚合酶比 DNA 聚合酶穩定，所以合成核酸時不易出差錯
 - (E) DNA 聚合酶不需模版就可以作用，而 RNA 聚合酶則需 DNA 當引子
39. 人類基因不具有
- (A) 啟動子
 - (B) 調控序列
 - (C) 操縱子
 - (D) 促進子
 - (E) 內含子
40. 有一種兔子體脂肪的顏色由單一基因控制 (B 和 b 對偶基因)，不過其對偶基因的性狀會受飼料成分影響，餵飼一般草料時，顯性 B 產生白體脂，而 b 產生黃體脂。當餵飼不含葉黃素的飼料時，bb 兔子也會表現白體脂。所以如果一隻異型合子的兔子配上一隻黃體脂的兔子，下列對於其第一子代在採食一般草料時的表現型描述何者為真？
- (A) 均為黃體脂
 - (B) 1/4 為黃體脂
 - (C) 1/2 為黃體脂
 - (D) 3/4 為黃體脂
 - (E) 均為白體脂

41. 一條 DNA 中含有一段如後的序列：5' - TACTACTTCTTC - 3'，如果 GAA、TAC、GTA、TTC 和 TGG 分別是 Glu、Tyr、Val、Phe 和 Trp 的 DNA 密碼，請問此部分 DNA 經轉錄、轉譯出來的產品為何？
- (A) Tyr-Tyr-Phe-Phe
 - (B) Trp-Trp-Ser-Ser
 - (C) Thr-Thr-Tyr-Tyr
 - (D) Glu-Glu-Val-Val
 - (E) 無法決定
42. 承上題，如果有一 tRNA 的 anticodon 是 3' - AAG - 5' 請問他會在轉譯的過程中攜帶哪一個胺基酸？
- (A) Tryptophan
 - (B) Phenylalanine
 - (C) Serine
 - (D) Threonine
 - (E) Tyrosine
43. 下列何種疾病與染色體構造異常有關？
- (A) 家族性高膽固醇症(Familial hypercholesterolemia)
 - (B) 慢性骨髓性白血病(chronic myelogenous leukemia)
 - (C) 克氏症候群(Klinefelter syndrome)
 - (D) 亨丁頓舞蹈症(Huntington's disease)
 - (E) 泰·薩克斯症(Tay-Sachs disease)
44. 下列哪項因素會改變族群中的基因型頻率，但不改變等位基因頻率？
- (A) 突變
 - (B) 新個體移入
 - (C) 新個體遷出
 - (D) 自然淘汰
 - (E) 近親交配
45. 下列哪一因素是物種演化的最根本原因？
- (A) 生存競爭
 - (B) 生殖隔離
 - (C) 環境改變
 - (D) 基因突變
 - (E) 瓶頸效應

46. 在孟德爾的豌豆實驗中，長莖相對於矮莖是顯性，如長莖基因型為 (AA 或 Aa)，則下列何者為長莖基因型 AA 或 Aa 是顯性的原因？
- (A) 長莖植株細胞分裂較矮莖植株快，因此擁有較多的細胞
 - (B) 長莖基因壓抑了矮莖基因型的生長
 - (C) 長莖植株產生較矮莖植株多的細胞激素
 - (D) 長莖基因型植株爭奪了較多的陽光，不利於矮莖基因型的生長
 - (E) 長莖植株具有較強的爭奪土壤有機質的能力
47. 黃色小鼠 (A^Y/A) 之間交配所生的小鼠中， A^Y/A^Y 為同結合致死基因型，若黃色 (A^Y/A) 與非黃色 (A/A) 的比例為 2:1，請問 A^Y/A^Y 小鼠的致死原因為何？
- (A) A^Y 是致死基因，純合體 (A^Y/A^Y) 因不產生黃色色素而致死
 - (B) A^Y 必須抑制 A 才能表現黃色
 - (C) 因為 A^Y 是 A 的顯性上位基因
 - (D) 因為 A^Y/A^Y 缺少了必需基因而致死
 - (E) 因為 A^Y/A^Y 缺少了相互上位效應而致死。
48. 兩種不同品系的雜交第一代植株種植在某一環境下，其目標性狀的變方 (variance) 比雜種第二代小 5 倍，則下列敘述何者正確？
- (A) 雜交第一代只產生遺傳變方 (inheritance variance)
 - (B) 雜交第二代只產生遺傳變方
 - (C) 雜交第一代只產生環境變方 (environmental variance)
 - (D) 雜交第二代只產生環境變方
 - (E) 雜交第一代及第二代都不具環境變方
49. 被子植物在地表開始出現的時代為何？
- (A) 前寒武紀
 - (B) 寒武紀
 - (C) 侏羅紀
 - (D) 白堊紀晚期
 - (E) 第四紀 (冰河期)
50. 年雨量 1,500mm，年均溫 15°C 的氣候條件之下，通常會發育出那一類的生域 (生物相 biomes) ？
- (A) 熱帶雨林
 - (B) 溫帶落葉林
 - (C) 溫帶草原
 - (D) 針葉林
 - (E) 苔原

51. 台灣未遭人類大量開發前，面積最大的陸域生態系為：
- (A) 紅樹林
 - (B) 紅檜林（針闊葉混生林）
 - (C) 高山寒原
 - (D) 針葉林
 - (E) 闊葉林
52. 生物多樣性（包括特稀有種類）的保育有其核心理念，試問保護竹圍紅樹林的最重要核心價值為何：
- (A) 永續利用
 - (B) 道德理念
 - (C) 文化象徵
 - (D) 生態價值
 - (E) 景觀考量
53. 在氮的循環過程中，分解者的主要角色為：
- (A) 將氮合成氨基酸及有機物
 - (B) 將氮固定，轉變成氨
 - (C) 將氨轉變成硝酸鹽（nitrate, NO_3^- ），提供植物利用
 - (D) 將硝酸鹽分解成氮氣，釋放回大氣中
 - (E) 將有機物中的氨釋放出，進入土壤
54. 以下有關海洋生態系的敘述，何者正確？
- (A) 海洋的光合作用幾乎全靠海水上層 200m 左右的浮游植物
 - (B) 海洋平均的初級生產力高於陸地平均的初級生產力
 - (C) 食物鏈的階層越多，最終物種的生產量就越高
 - (D) 魚類的死亡曲線屬於第一型，亦即魚類的死亡機率隨年齡增加而升高
 - (E) 全球的魚庫存量大多集中在靠近陸地的海洋（近海區）
55. 下列有關天擇(natural selection)的敘述，何者最為正確？
- (A) 最適合環境生存的是大體型的個體
 - (B) 殺蟲劑的使用會減少抗藥的昆蟲後代
 - (C) 抗生素的氾濫使用造成抗藥性細菌的喪失
 - (D) 後代的遺傳變異會增加
 - (E) 天擇是演化的機制之一

56. 下列有關近親交配(inbreeding)的敘述，何者正確？
- (A) 後代有較高的存活率
 - (B) 後代為異型子(heterozygote)的機率較高
 - (C) 後代有較高的突變率
 - (D) 後代的遺傳多樣性會提高
 - (E) 會降低整個族群的平均適存度(fitness)
57. 就雌雄二型性的物種 (sexual dimorphism，雌雄外表型態有差異) 而言，最少發生的配對系統(mating system)為何？
- (A) 一夫多妻制(polygyny)
 - (B) 一妻多夫制(polyandry)
 - (C) 多配偶制(polygamy)
 - (D) 一夫一妻制(monogamy)
 - (E) 雜交制(promiscuity)
58. 王生從台灣某高海拔山區喜獲一哺乳類動物的糞便樣本，分析的結果顯示，樣本中以動物的皮毛、骨骼碎片為主，試問該糞便最可能來自於？
- (A) 台灣獼猴
 - (B) 食蟹獐
 - (C) 黃鼠狼
 - (D) 鼬獾
 - (E) 白鼻心
59. 以下有關外來種與入侵種的敘述，何者正確？
- (A) 外來種一定會造成經濟、環境或社會損失
 - (B) 外來種中只有少部分會變成入侵種
 - (C) 入侵種一定是來自國外的物種
 - (D) 候鳥是外來種入侵的管道之一
 - (E) 全球暖化不利於外來種入侵
60. 試問下列有關羽毛的敘述何者正確？
- (A) 從古生物到現生生物，羽毛是鳥類獨一無二的特徵
 - (B) 羽毛演化出來的第一功用是飛翔，接著才是保暖等其他的次級功用
 - (C) 蜂鳥的尾羽具有支撐的功用
 - (D) 羽毛的藍色系列大多是化學顏色而不是物理顏色
 - (E) 羽毛的成分是角質蛋白

61. 某生欲從一朵香菇中取得二倍體的細胞核，其最可能從何處取得？
a-菇柄、b-菇傘上側、c-菇傘的蕈褶。
- (A) 僅有 a
(B) 僅有 b
(C) 僅有 c
(D) 僅有 b,c
(E) a,b,c 皆可
62. 下列有關菌類之敘述，何者正確？
- (A) 酵母菌屬於菌物界，可將蔗糖分解產生酒精和二氧化碳
(B) 黏菌屬於原生生物界，行異營生活，可吞食細菌或其他有機物
(C) 水黴菌具有菌絲，屬於菌物界，多數為腐生，少數則寄生於魚類或農作物上
(D) 吾人食用的香菇或草菇屬於菌物界，可食用的子實體大多是 2n 的菌絲體構成的
(E) 麵包黴屬於菌物界，會產生雌、雄配子，進行有性生殖
63. 下列有關植物荷爾蒙與其生理反應的配對敘述，何者錯誤？
- (A) α 1、 α 2、 α 3、 α 4 配對 β 8
(B) α 2 配對 β 1、 β 3、 β 5、 β 10、 β 11
(C) α 3 配對 β 3、 β 4、 β 8
(D) α 1、 α 2 配對 β 2、 β 3、 β 7、 β 10、 β 12
(E) α 4、 α 5 配對 β 6、 β 7、 β 9

植物荷爾蒙	生理反應
α 1 細胞分裂素(cytokinin)	β 1 根尖向地性
α 2 植物生長素(auxin)	β 2 白化幼苗綠化
α 3 吉貝素(gibberellin)	β 3 種子萌芽
α 4 離層酸(abscisic acid)	β 4 花芽開花
α 5 乙烯(ethylene)	β 5 細胞延長
	β 6 葉片脫落
	β 7 細胞凋亡
	β 8 種子發育
	β 9 種子成熟
	β 10 頂芽優勢
	β 11 側根形成
	β 12 胚的分化

64. 下列有關根瘤菌與豆科植物共生關係的敘述，何者正確？
- (A) 植物提供根瘤細菌所需的碳水化合物，而根瘤菌則將土壤中的氮鹽合成植物所需的氨
 - (B) 兩者共生關係具有專一性
 - (C) 不一定有根瘤的形成
 - (D) 共生狀態的根瘤細胞中之固氮酶基因的表現受根瘤細菌本身的基因體調控
 - (E) 形成的根瘤中不含血紅素（豆紅素）
65. 以下那個胚胎發育中所出現的結構或過程僅出現於後口類生物(Deuterostoma)？
- (A) 原腸(Archenteron)
 - (B) 胚孔(Blastopore)
 - (C) 體腔(Coelom)
 - (D) 中胚層(Mesoderm)
 - (E) 輻射卵裂(Radial cleavage)
66. 脊椎動物幼生期具以下何特徵？
- (A) 腹神經索
 - (B) 鰓(咽)裂
 - (C) 脊椎
 - (D) 四肢
 - (E) 口索
67. 神經接受器的活化模式可以分成受電壓調控而打開，接受外界物質結合而打開、細胞內訊息傳遞路徑活化而打開以及受外界機械力作用而打開四種模式。請問下列何者感官接受器的作用模式明顯與其他者不同？
- (A) 味覺（如甜味）
 - (B) 聽覺（如敲鐘的聲音）
 - (C) 視覺（如桿狀細胞感受到光線明暗的變化）
 - (D) 視覺（如錐狀細胞感受到不同顏色的光線）
 - (E) 嗅覺（如茉莉花的香味）

68. 有關表面張力素之敘述何者正確：甲、可有效提升肺的表面張力；乙、由第一型肺泡表皮細胞分泌；丙、為磷脂質與蛋白質之混合物；丁、由第二型肺泡表皮細胞分泌；戊、胎兒發育約 5 個月後即可分泌
- (A) 甲乙丙
 - (B) 甲乙丙戊
 - (C) 丙丁
 - (D) 丙丁戊
 - (E) 甲丙丁戊
69. 下列有關核小體 (nucleosome) 的敘述，何者正確？
- (A) 核小體是由在細胞核外的 DNA 所組成的小環
 - (B) 動植物細胞均有核小體，但原生界的單細胞生物沒有
 - (C) 核小體是最近新發現的極小型核糖體
 - (D) 核小體由上百個鹼基對的 DNA 分子盤繞在組蛋白之外所構成
 - (E) 觀察核小體要以秋水仙素處理細胞，使其停留在有絲分裂的中期
70. 有關細胞內各種胞器的分離，下列敘述何者正確？
- (A) 分離胞器最常使用流式細胞儀(Flow cytometry)
 - (B) 細胞核很重，必須用超高速離心機來分離
 - (C) 必須用超音波打碎細胞，否則無法分離出任何胞器
 - (D) 利用蔗糖密度梯度離心，可分離溶體、核糖體、粒線體
 - (E) 打碎細胞並離心後，離心管中由上往下依次可見粒線體、核糖體、細胞核
71. 咖啡因(caffeine)是磷酸二酯酶 (phosphodiesterase)的抑制劑，因此在一個人剛喝完咖啡後，其細胞中何種成分會增加？
- (A) 磷酸化的蛋白質(phosphorylated protein)
 - (B) GTP
 - (C) cAMP
 - (D) 腺苷酸環化酶(adenylyl cyclase)
 - (E) 活化的 G 蛋白(activated G proteins)
72. 念珠菌 (念珠藻) 可利用異細胞 (heterocyst) 進行固氮作用。異細胞在顯微鏡下觀察時顏色較淡，與其他綠色細胞迥然有異。其原因為何？
- (A) 異細胞具有較厚的細胞壁，可阻絕光線的射入
 - (B) 固氮後產生氨，使細胞呈鹼性，葉綠素顏色會轉淡
 - (C) 異細胞內具有大量抗氧化酵素，將葉綠素脫色
 - (D) 異細胞缺乏 Mg^{2+} ，因此葉綠素呈無色狀態
 - (E) 固氮酵素對氧很敏感，因此異細胞內缺乏光合系統 II

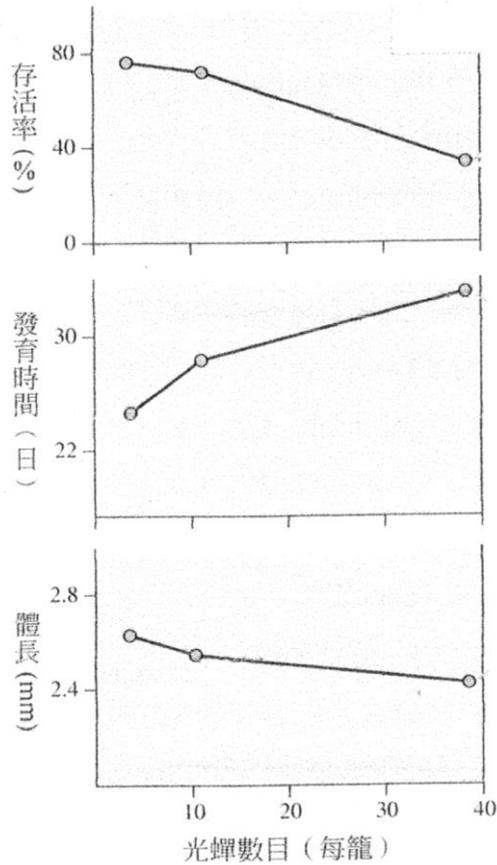
73. 假設 x 藥劑會抑制細胞中所有的 RNA 切割作用，則下列何種 RNA 之合成不會受 x 藥劑之影響？
- (A) 訊息者 RNA (mRNA)
 - (B) 傳訊者 RNA (tRNA)
 - (C) 核糖體 RNA (rRNA)
 - (D) 異質胞核 RNA (hnRNA)
 - (E) 小干擾核糖核酸(siRNA)
74. 對紅綠色色盲的女子與具有正常眼睛的男子結婚後，生了三個孩子，請問三個孩子都沒色盲的機率？
- (A) 1/64
 - (B) 1/16
 - (C) 1/8
 - (D) 27/64
 - (E) 8/27
75. 在顯微鏡下觀察進行分裂中之植物細胞($2n = 14$)樣本，在其中一個細胞中只看到 7 條染色體，但每條染色體都由 2 條姊妹染色分體所組成，此一細胞最可能是在哪一分裂期？
- (A) 有絲分裂前期
 - (B) 有絲分裂後期
 - (C) 第一減數分裂前期
 - (D) 第二減數分裂中期
 - (E) 第二減數分裂後期
76. A 型 DNA 比 B 型 DNA 具有較強的抗紫外線誘導胸腺嘧啶二聚體形成的能力，其可能的原因為何？
- (A) 兩種 DNA 的核苷酸序列不同
 - (B) A 型 DNA 具有較強的反折射作用
 - (C) B 型 DNA 具有較低的基因表達之能力
 - (D) A 型 DNA 具有較低的含水量
 - (E) B 型 DNA 具有較低的含水量
77. 下列有關學習(learning)的敘述，何者是正確的？
- (A) 害鳥無懼於稻田稻草人，是經由制約學習(conditional learning)
 - (B) 雄鳥會唱同種的歌曲，是經由銘印(imprinting)
 - (C) 小白鼠傾向踩踏有食物報酬的踏板，是經由推理學習(reasoning)
 - (D) 小嬰兒會吸奶，是經由銘印
 - (E) 動物不再取食會令其嘔吐的食物種類，是經由制約學習

78. 台灣人口的出生率於 2010 年創下歷史新低，社會譁然。下表為美國中央情報局估計 2004 年至 2010 年台灣人口的出生率(‰)、死亡率(‰)以及與前一年相比(%)的數據，若未來移入及移出台灣的人口不變，依據下表的資料，可得到下列何項結論？

年	出生率	與前一年相比	死亡率	與前一年相比
2004	12.64	-0.78 %	6.38	2.90 %
2005	12.64	0.00 %	6.38	0.00 %
2006	12.56	-0.63 %	6.48	1.57 %
2007	8.97	-28.58 %	6.54	0.93 %
2008	8.99	0.22 %	6.65	1.68 %
2009	8.99	0.00 %	6.76	1.65 %
2010	8.97	-0.22 %	6.87	1.63 %

- (A) 台灣人口出生率持續下降，已經危及國家生產力
- (B) 台灣人口死亡率持續增高，顯示醫療水準與公共衛生未有進步
- (C) 台灣人口已經進入負成長
- (D) 台灣人口的年齡金字塔已經成為倒三角形
- (E) 台灣的人口成長速率已經減緩

79. 在自然狀況下，取食大米草的光蟬有不同的族群密度。兩位科學家在種了大米草苗的籠內分別放置了 3 隻、11 隻及 40 隻光蟬，藉以代表不同的光蟬族群密度。以下三個圖是實驗的結果，試問下列敘述何者正確？



- (A) 光蟬的族群密度受到存活率的影響
- (B) 光蟬的族群密度受到發育時間的影響
- (C) 光蟬的族群密度受到體長的影響
- (D) 光蟬的族群有種內競爭的現象
- (E) 光蟬的族群密度與同類相殘有關

80. 一位名叫梅爾(Mayer)的生物學家為瞭解雌蠶蛾吸引雄蠶蛾的機制，在 1900 年進行了一連串的實驗：

實驗一：把 5 隻雌蠶蛾放在一個玻璃罐中，罐口用紗網封住，以防雌蛾飛走，觀察雄蠶蛾的反應。

結 果：30 公尺外的雄蛾都會飛向玻璃罐。

實驗二：把 5 隻雌蠶蛾放在一個玻璃罐中，罐子倒放，罐口埋在沙中，使空氣不外洩，觀察雄蠶蛾的反應。

結 果：沒有一隻雄蛾飛向玻璃罐。

實驗三：用棉花球把雌蠶蛾包裹起來，觀察雄蠶蛾的反應。

結 果：雄蛾飛向棉花球。

實驗四：把 5 隻雌蠶蛾放在一個木盒中，木盒上置一煙囪，煙囪口有芳香的二硫化碳和刺鼻的二乙基硫化物，觀察雄蠶蛾的反應。

結 果：雄蛾飛向煙囪口。

試問這一連串的實驗指出雌蠶蛾吸引雄蠶蛾是透過：

- (A) 視覺溝通
- (B) 化學溝通
- (C) 物理溝通
- (D) 視覺和化學的溝通
- (E) 視覺、化學和物理的溝通