

二〇一〇年國際生物奧林匹亞競賽 國手選拔初賽



本卷皆為多重選擇題；共 **60** 題，每題 **2** 分，答錯之選項倒扣 **0.4** 分，
本卷共計 **120** 分。

注意事項：

本考試測驗時間為 **120** 分鐘。

本考試試題(不含封面)共 13 頁，繳卷時只須繳回答案卡，試卷可攜回。

1.作答方式：請用 **2B** 鉛筆在答案卡上作答，以橡皮擦修正。

1. 爲了環保與健康，台灣已有許多學校的營養午餐在每週中選定一天訂爲素食日。下列敘述何者正確？
 - (A) 素食者不會發生脂肪過多的肥胖問題
 - (B) 素食者的細胞可利用脂肪作爲能量來源
 - (C) 素食者體內的蛋白質可被分解以產生能量
 - (D) 素食者的細胞可將攝入的碳水化合物轉化成脂肪
 - (E) 素食者不會堆積脂肪，但仍會貯存碳水化合物而變肥胖

2. 下列何種疾病的病原體可以在活的細胞內繁殖？
 - (A) 沙眼
 - (B) 黑死病
 - (C) 黑熱病
 - (D) 斑疹傷寒
 - (E) H1N1新流感

3. 下列何者會出現於真核細胞中？
 - (A) 內質網
 - (B) 70S 核糖體
 - (C) 18S RNA
 - (D) 肽聚醣
 - (E) 高基氏體

4. 下列有關細胞呼吸的敘述，何者正確？
 - (A) 產生的能量貯存於 ATP 的磷酸鍵中
 - (B) 能量爲一次釋放
 - (C) 釋放能量時需要多種酵素參與
 - (D) 需要水分子的參與
 - (E) 需要在恆溫恆壓下進行

5. 下列有關核糖體的敘述，何者正確？
 - (A) 附著於核膜外膜的表面
 - (B) 附著於粒線體外膜的表面
 - (C) 附著於內質網膜上
 - (D) 游離存在於細胞質內
 - (E) 附著於高基氏體表面

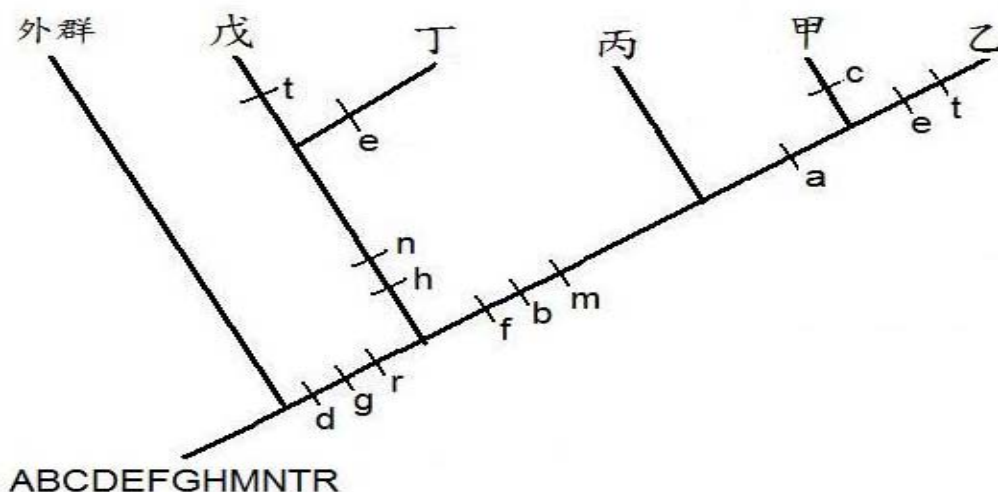
6. 下列有關核仁功能的敘述，何者正確？
- (A) 與核糖體的組裝有關
 - (B) 參與所有 RNA 的合成
 - (C) 數目固定為 2
 - (D) 細胞分裂中呈現週期性變化
 - (E) 屬於膜狀胞器
7. 下列生物分子中，何者會出現在動物細胞的細胞膜上？
- (A) 補體(complement)
 - (B) 受體(receptor protein)
 - (C) 組蛋白(histone)
 - (D) 運輸蛋白(transport protein)
 - (E) 免疫球蛋白(immunoglobulin)
8. 內毒素是微生物所產生的一種可引發人類體溫升高的毒素，下列有關內毒素的敘述，何者正確？
- (A) 具有高度的抗原性，非常容易誘發免疫系統產生抗體
 - (B) 細菌都可以產生內毒素
 - (C) 對外界的溫度敏感，加熱到100°C可被破壞
 - (D) 是一種位於細菌外膜上的脂多醣類
 - (E) 通常在細胞快速成長期，開始分泌到細胞外
9. 下列有關被動免疫的敘述，何者正確？
- (A) 接種疫苗抵抗流行性感冒
 - (B) 被毒蛇咬傷時注射免疫球蛋白
 - (C) 得過水痘後，產生免疫抗體
 - (D) 被生鏽鐵釘刺到，醫生注射破傷風抗體
 - (E) 胎兒經由臍帶從母親處獲得抗體
10. ATP 合成酶複合體位於植物細胞何處？
- (A) 葉綠體的類囊體膜
 - (B) 細胞膜
 - (C) 核膜
 - (D) 粒線體的內膜
 - (E) 粒線體的外膜

11. 下列有關化學訊息傳遞途徑的敘述，何者正確？
- (A) 動物及植物均有此途徑
 - (B) 只出現在真核生物，原核生物則無
 - (C) 只有陸生植物生物，水生植物則無
 - (D) 訊息分子結合至特定蛋白質受體後方能啟動
 - (E) 訊息分子結合至特定蛋白質激酶後方能啟動
12. 於暗處生長之白化植物，當移至日光下生長一段時間後，葉片可發育成綠色。下列何種次級訊息傳遞分子可直接參與上述過程？
- (A) 鈣離子
 - (B) 蛋白質激酶
 - (C) ATP合成酶
 - (D) 細胞膜蛋白質受體
 - (E) 三磷酸肌醇(IP3)
13. 下列有關人類中樞神經系統的敘述，何者正確？
- (A) 中樞神經系統包含腦及脊髓
 - (B) 神經細胞是腦中數量最多的細胞
 - (C) 脊髓在胚胎發育過程中是由外胚層細胞分化而來
 - (D) 腦主要由神經細胞以及膠質細胞(glia cell)所組成
 - (E) 許旺氏細胞(Schwann cell)包圍腦中的神經軸突而形成髓鞘
14. 下列有關人類心臟結構的敘述，何者正確？
- (A) 心房收縮時，房室瓣會關閉
 - (B) 心室收縮時，半月瓣會關閉
 - (C) 心臟具有自發性節律收縮的特性，竇房節(SA node)是這種節律性產生的原因
 - (D) 心臟的肌細胞間具有連結通道(communication junction)，可以使動作電位迅速的在細胞之間傳遞而造成心肌的同步收縮
 - (E) 心臟細胞收縮時，所需要的氧氣及養分由冠狀動脈供應，常見的心肌梗塞(myocardia infraction)即是因為冠狀動脈阻塞所造成
15. 下列有關荷爾蒙的敘述，何者正確？
- (A) 胰島素(insulin)由胰臟的 beta 細胞所分泌
 - (B) 昇糖素(glucagon)由肝臟的 alpha 細胞所分泌
 - (C) 第一型糖尿病起因於病人體內無法產生所需要的胰島素
 - (D) 腎上腺髓質所分泌的腎上腺素具有促進肝糖水解的作用
 - (E) 糖尿病起因於腎臟無法對葡萄糖再吸收，進而導致葡萄糖出現在尿液中

16. 下列何者可由哺乳動物腸道中的細菌合成，且與凝血作用有關？
- (A) 維生素 A
 - (B) 維生素 B
 - (C) 維生素 C
 - (D) 維生素 E
 - (E) 維生素 K
17. 下列有關人類呼吸的敘述，何者**錯誤**？
- (A) 肺泡中氧氣擴散入微血管
 - (B) 調控呼吸的中樞位於腦幹
 - (C) 吸氣時肋骨上升、橫隔下降
 - (D) 血液中二氧化碳濃度增多、會增快呼吸速率
 - (E) 血液中二氧化碳主要是與紅血球結合，進行運送
18. 下列有關人類腦下腺荷爾蒙的敘述，何者正確？
- (A) 腦下腺後葉可釋放兩種荷爾蒙
 - (B) 抗利尿激素由腦下腺前葉所釋放
 - (C) 濾泡刺激素由腦下腺前葉所釋放
 - (D) 腦下腺可接受來自其他腺體所釋放的荷爾蒙，進行負迴饋調節
 - (E) 下視丘可藉由腦下腺門脈系統，調控腦下腺後葉荷爾蒙的釋放
19. 請問以下那些生物會在成長時脫皮(ecdysis)？
- (A) 線蟲動物門(Nematoda)
 - (B) 緩步動物門(Tardigrada)
 - (C) 有爪動物門(=櫛蠶動物門) (Onychophora)
 - (D) 節肢動物門(Arthropoda)
 - (E) 環節動物門(Annelida)
20. 下列那些形質(character)會出現在四足類(Tetrapoda)動物由水生演化為完全陸生生活的歷程中？
- (A) 羊膜
 - (B) 硬質卵殼
 - (C) 由性染色體決定性別
 - (D) 親代照護(parental care)
 - (E) 含有對可見光(visible light)敏感之光受器(photoreceptor)

21-23 題為題組

支序樹(cladogram)為一個二分叉的演化樹，分叉點稱為節(node)，節與節之間的枝條稱為節間(internode)，而在節兩邊的所有分類群互稱為姊妹群(sister group)。建構支序樹時，常以外群(out-group)生物的特徵狀態作為祖徵(pleisiomorphic character)，放在支序樹的根部(root)，而將演化改變的特徵狀態標示在節間或枝條上。下圖為一個最簡約的支序樹，根據此圖回答下列 3 題：



21. 下列生物，何者具有特徵 E 和 T？
- (A) 甲
 - (B) 乙
 - (C) 丙
 - (D) 丁
 - (E) 戊
22. 下列何者為物種甲、乙和丙三者之共衍徵？
- (A) b
 - (B) d
 - (C) f
 - (D) m
 - (E) r
23. 下列何者與物種丙之親源關係最接近？
- (A) 只有甲
 - (B) 甲和乙
 - (C) 只有丁
 - (D) 丁和戊
 - (E) 甲、乙、丁和戊

24. 下列學者及其主要學說或學術創見的配對，何者正確？
- (A) 拉馬克-用進廢退
 - (B) 達爾文-物競天擇
 - (C) 林奈-二名法(binominal nomenclature)
 - (D) 孟德爾-隔離機制(isolation mechanism)
 - (E) 華萊士-資源有限的情況下，生物族群的成長將受阻
25. 下列有關維管束構造之敘述，何者正確？
- (A) 木質部、韌皮部及維管束形成層是維管束之三大必備組成
 - (B) 導管中的穿孔板有利於水分的縱向輸送
 - (C) 篩管側壁上的篩板有利於養分的橫向輸送
 - (D) 維管束形成層產生的次生木質部會將初生木質部向外排擠
 - (E) 在木質部中，導管負責輸送水分；管胞負責支持植物體
26. 下列有關樹皮之敘述，何者正確？
- (A) 取代表皮對體表之保護功能
 - (B) 範圍包括次級韌皮部及其以外的所有組織
 - (C) 又稱為周皮
 - (D) 只存在於木本莖中
 - (E) 大部分組成是次級生長的組織
27. 下列有關植物多樣性之敘述，何者正確？
- (A) 土馬騮及地錢為蘚苔類，不具維管束
 - (B) 石松是小葉植物，沒有葉脈
 - (C) 蕨類是大葉植物，具複雜葉脈
 - (D) 蘇鐵是裸子植物，沒有花
 - (E) 百合是被子植物，具有果實
28. 下列有關植物醣類運輸的敘述，何者正確？
- (A) 醣類均由葉片送出
 - (B) 醣類不可能由莖稈送入葉片
 - (C) 任何時期的種子均為醣類運輸的目的地
 - (D) 根部不會把醣類送至莖部
 - (E) 供源(source)器官一定會把醣類送至積儲(sink)器官

29. 下列有關植物水份生理的敘述，何者正確？
- (A) 葉肉細胞的水勢由滲透勢及壓力勢組成
 - (B) 土壤含有水勢
 - (C) 維管束的水勢主要是由壓力勢而來
 - (D) 葉片細胞間隙不含滲透勢
 - (E) 保衛細胞控制氣孔開啓的滲透勢，主要是由鉀離子濃度改變而造成的
30. 光線對植物發育的相關敘述，何者**錯誤**？
- (A) 白化苗接受遠紅光以起始合成葉綠素
 - (B) 萵苣種子照射紅光可增加萌芽率
 - (C) 保衛細胞照射藍光會促進氣孔打開
 - (D) 菊花照射綠光可促進開花
 - (E) 葉片照射 UV 光可增加花青素含量
31. 下列有關植物不同的生理反應，何者是生長素所引起？
- (A) 頂端生長優勢
 - (B) 細胞延長
 - (C) 向光性
 - (D) 向地性
 - (E) 果實黃熟(ripening)
32. 下列有關植物種子發芽的敘述，何者正確？
- (A) 受到環境以及植物本身內在因子的影響
 - (B) 豌豆種子發芽時，子葉會露出土表
 - (C) 某些松樹的種子在森林大火後仍可發芽
 - (D) 吉貝素可調控澱粉水解酶的生成而影響種子發芽
 - (E) 休眠種子無法發芽，乃因環境因子造成
33. 下列有關植物光合作用的敘述，何者正確？
- (A) 吸收光能的色素主要是葉綠素，其次是類胡蘿蔔素
 - (B) 光反應中心是由不同的色素組成，以增加光能吸收的效率
 - (C) 光系統 II 電子的補充，主要來自水分子的裂解
 - (D) 光合作用所需的酵素皆位在類囊膜(thylakoid)上
 - (E) 光合作用的產物主要是以葡萄糖的方式運送

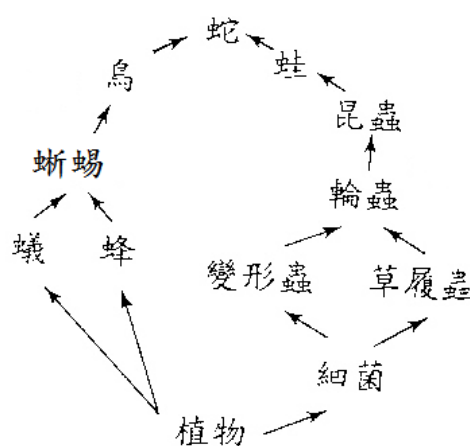
34. 下列有關植物細胞與組織的敘述，何者正確？
- (A) 成熟的篩管細胞與伴細胞之間具有原生質連絡絲
 - (B) 成熟管胞與導管細胞的壁孔內之細胞壁消失
 - (C) 頂端分生組織與維管束形成層的細胞均為薄壁細胞
 - (D) 次生韌皮部的細胞均為薄壁細胞，利於輸導養分
 - (E) 次生木質部的細胞均為厚壁細胞，利於輸導水分
35. 下列有關植物根部的敘述，何者正確？
- (A) 木本植物的根部均為軸根系，以利植株的固著
 - (B) 單子葉植物的不定根，不會形成支根，而形成鬚根系
 - (C) 雙子葉植物根的延長區可形成支根，以利植株固著與水分吸收
 - (D) 頂端分生組織可朝根端的方向行細胞分裂而形成根帽(rootcap)
 - (E) 維管束形成層可朝內與外的方向行細胞分裂而形成次生組織
36. 下列為各種生物發生減數分裂的時間，何者正確？
- (A) 黑黴菌的合子(zygote)萌發分裂時
 - (B) 香菇的雙核菌絲細胞進行分裂時
 - (C) 鐵線蕨的孢子形成孢子囊時
 - (D) 紅檜的配子體進行分裂時
 - (E) 玫瑰的大孢子與小孢子形成時
37. 下列何種分子具有反密碼子？
- (A) DNA
 - (B) rRNA
 - (C) mRNA
 - (D) tRNA
 - (E) 核糖體
38. 下列那種處理最不會影響 DNA 片段在電泳膠體內之泳動速率？
- (A) 將 DNA 片段上所帶的負電加以中和
 - (B) 增加 DNA 片段的長度
 - (C) 將 DNA 片段的序列改變
 - (D) 將 DNA 片段上的胞嘧啶加以甲基化
 - (E) 將 DNA 片段縮短

39. 下列何者在進行親子鑑定時會用到？
- (A) 受檢者雙方血中紅血球的 DNA
 - (B) 受檢者雙方口腔細胞的 DNA
 - (C) 耐熱 DNA 聚合酶
 - (D) DNA 電泳設備
 - (E) 受檢者雙方的 RNA
40. 減數分裂前期 I (prophase I)有何現象發生？
- (A) 同源染色體配對
 - (B) 染色體收縮
 - (C) 染色體互換
 - (D) 核仁消失
 - (E) 核膜瓦解
41. 減數分裂可在何種器官或組織中的細胞內進行？
- (A) 葉
 - (B) 根
 - (C) 胚珠
 - (D) 果實
 - (E) 花粉囊
42. 果蠅的性染色體為 X 和 Y，下列二倍體果蠅何者為雄性？
- (A) XX
 - (B) XY
 - (C) XXY
 - (D) XXX
 - (E) XO
43. 孟德爾使用純系的豌豆做試驗，他利用一對遺傳因子的雜交試驗結果歸納出什麼遺傳法則？
- (A) 雜交律
 - (B) 分離律
 - (C) 性狀混合律
 - (D) 性聯遺傳律
 - (E) 獨立分配律

44. 若黑短毛天竺鼠 (BBSS) 與棕長毛天竺鼠 (bbss) 交配所得第一子代均為黑短毛，請問這種子代與棕色短毛的純系(true breeder)交配，則其棕色短毛純系之子代佔所有子代的比例為何？
- (A) 1/2
 - (B) 1/4
 - (C) 1/8
 - (D) 2/3
 - (E) 1/3
45. 如果單雙眼皮的性狀符合孟德爾的顯隱性定律，且只考慮這個基因座的等位基因，則有一對基因型為異型合子的單眼皮夫妻，他們生下兩個孩子都是單眼皮女兒的機率為何？
- (A) 3/8
 - (B) 9/16
 - (C) 1/4
 - (D) 3/16
 - (E) 9/64
46. 以下哪些現象可改變孟德爾遺傳的比例？
- (A) 顯性上位現象(dominant epistasis)
 - (B) 不完全顯性(incomplete dominance)
 - (C) 外顯率(penetrance)
 - (D) 基因的相互作用(gene interaction)
 - (E) 隱性上位現象(recessive epistasis)
47. 胞嘧啶的脫氨作用可產生何種分子？
- (A) 5-甲基胞嘧啶(5-methylcytosine)
 - (B) 2-氨基嘌呤(2-aminopurine)
 - (C) 尿嘧啶(uridine)
 - (D) 5-溴尿嘧啶(5-bromodeoxyl uridine)
 - (E) 胸腺嘧啶(thymidine)

48. 在一個基因編碼區內插入一個鹼基，可導致何種突變？
- (A) 轉換突變(transition mutation)
 - (B) 顛換突變(transversion mutation)
 - (C) 錯義突變(missense mutation)
 - (D) 無義突變(nonsense mutation)
 - (E) 框架漂移突變(frameshift mutation)
49. 試問下列敘述何者符合成長速率較快（具有較高之生物潛能(biological potential)）的動物族群？
- (A) 起始族群量大
 - (B) 第一次開始生殖的年齡早
 - (C) 對幼體照顧的時間長
 - (D) 每一年僅固定一段時間發情
 - (E) 一次生殖多胞胎
50. 在資源均勻分布的情況下，動物個體間有敵對行為時，試問下列敘述何者正確？
- (A) 此族群會呈隨機(random)分布
 - (B) 此族群會呈規則(regular)分布
 - (C) 此族群會呈聚集(clumped)分布
 - (D) 有可能會產生領域行為
 - (E) 有可能會產生競爭行為
51. 試問下列敘述何者正確？
- (A) 捕捉動物上標記做個體辨識，要注意不可造成動物過度緊迫(stress)
 - (B) 研究人員常常用霧網(mist net)來捕捉哺乳動物
 - (C) 號碼腳環可以做為鳥類的標識工具
 - (D) 在耳朵上剪缺口是標識小型哺乳動物最好的方法
 - (E) 因為臺灣獼猴個體的長相不同，因此不用上標就可以辨識不同個體
52. 試問下列敘述何者正確？
- (A) 所有的動物都是異營性(heterotrophic)
 - (B) 所有的植物都是自營性(autotrophic)
 - (C) 真菌(fungi)兼具異營性及自營性
 - (D) 原生生物(protists)兼具異營性及化學自營性(chemo-autotrophic)
 - (E) 原核生物(prokaryotes)兼具異營性、化學自營性及光合自營性(photo-autotrophic)

53. 根據以下的食物網，試問下列敘述何者正確？



- (A) 圖中的蛇可以是六級或四級消費者
 (B) 若將蛇移除，則昆蟲的族群將會增加
 (C) 此食物網的能量來源是太陽
 (D) 若鳥的族群量下降，則蟻與蜂的族群量會下降
 (E) 變形蟲與草履蟲皆以細菌為食，若變形蟲的族群增加，則草履蟲的族群變小，反之亦然
54. 試問下列何者會造成族群基因頻度的改變？
 (A) 天擇
 (B) 突變
 (C) 隨機交配
 (D) 遷入遷出
 (E) 個體老化死亡
55. 決定承載量(carrying capacity)的因子包括：
 (A) 空間
 (B) 疾病
 (C) 食物
 (D) 競爭
 (E) 寄生
56. 試問下列有關加拿大雪兔與山貓族群的敘述，何者正確？
 (A) 山貓並非雪兔唯一的掠食者
 (B) 山貓與雪兔的族群都會不斷地波動，兩者的族群循環期相似
 (C) 雪兔的族群波峰永遠尾隨在山貓的族群波峰之後
 (D) 雪兔的食物與掠食者都會影響雪兔的族群波動
 (E) 獵人用陷阱捕捉獵物的記錄也可以提供雪兔族群大小變化的資訊

57. 試問下列何者具有共生關係？
- (A) 珊瑚蟲與蟲黃藻
 - (B) 植物根與菌根菌
 - (C) 蜜蜂與蜂虎
 - (D) 蜂鳥的喙與花冠筒(corolla tube)
 - (E) 地衣
58. 試問下列敘述何者正確？
- (A) 生物入侵最嚴重的後果之一是造成全球物種單純化，使長期演化所形成的生物多樣性降低
 - (B) 候鳥遷移所帶來的其他地區的種子，經由發芽生長及擴散之後，便成爲入侵植物
 - (C) 美國東岸的特有種沿著鐵路運輸路線擴散至美國西岸，並造成當地物種的喪失，稱之爲生物入侵
 - (D) 生物入侵會競爭排除原生物種，降低生物多樣性或野外族群內的遺傳變異性
 - (E) 由細菌及病毒所引發的疾病，經由旅客帶入境，進而擴散，稱爲生物入侵
59. 試問下列哪些類群的生物對生態系的養份循環具有決定性的影響？
- (A) 生產者
 - (B) 草食動物
 - (C) 分解者
 - (D) 肉食動物
 - (E) 寄生生物
60. 在野外鑑別生物種類時，最便捷及實用的方法是依據？
- (A) 會不會相互交配繁殖後代
 - (B) 是否來自共同的祖先
 - (C) 形態是否相似
 - (D) 分布地區是否相互隔離
 - (E) 性狀的變異性及穩定性