

二〇〇九年國際生物奧林匹亞競賽 國手選拔複賽

B 卷



本卷為多重選擇題；共 40 題，每題 2 分，答錯之選項倒扣 0.4 分，
本卷共計 80 分。

注意事項：

1. 本考試測驗時間為 **100** 分鐘。

本考試試題乙本 **12** 頁，繳卷時只須繳回答案卡，試卷可攜回。

2. 作答方式：請用 **2B** 鉛筆在答案卡上作答，以橡皮擦修正。

1. 細胞 A 所含的粒線體比細胞 B 多。下列有關細胞 A 的敘述，何者正確？
 - (A) 體積比細胞 B 大
 - (B) 需要的能量比細胞 B 多
 - (C) 輸送氧的機制與細胞 B 不同
 - (D) 產生 ATP 的能力較細胞 B 強
 - (E) 單位時間內產生的 CO₂ 比細胞 B 多

2. 下列何種反應會在人類肌細胞的細胞質內進行？
 - (A) 糖解作用(glycolysis)
 - (B) 乳酸醱酵(lactic fermentation)
 - (C) 克氏循環(Krebs cycle)
 - (D) 電子傳遞鏈(electron transport chain)
 - (E) ATP 的生成

3. 下列何種生物分子能提供肌細胞運動所需的能量？
 - (A) 磷酸肌酸(phosphocreatine)
 - (B) ATP
 - (C) GTP
 - (D) 乳酸
 - (E) 葡萄糖

4. 下列有關細胞間訊息傳遞的敘述，何者正確？
 - (A) 鈣離子經常扮演重要角色
 - (B) 訊息傳遞之主要機制為蛋白質磷酸化
 - (C) 細胞訊息傳遞系統只出現在動物細胞
 - (D) 大部份接收訊息之受體為細胞核膜蛋白
 - (E) 細胞內訊息傳遞，最後經常會活化一群特定基因

5. 下列何種分子可穿透細胞膜進而誘發細胞內訊息傳遞？
 - (A) 胰島素
 - (B) cAMP
 - (C) 睪丸酮(testosterone)
 - (D) 離層素(ABA)
 - (E) 植物生長素(auxin)

6. 下列有關病毒的敘述，何者正確？
- (A) 病毒不能在活體外(*in vitro*)完全培養生長
 - (B) 所有的病毒都必須行細胞內寄生
 - (C) 所有的病毒都以 DNA 或 RNA 為遺傳物質
 - (D) 病毒基因是源自細胞體染色體的一段
 - (E) 病毒的外套膜(envelop)源自於宿主細胞膜
7. 下列何者與 2008 年諾貝爾生理醫學獎得獎的研究主題相關？
- (A) 單純皰疹病毒(herpes simplex virus, HSV)
 - (B) 人類乳頭狀瘤病毒(human papilloma virus, HPV)
 - (C) 人類免疫不全病毒(human immunodeficiency virus, HIV)
 - (D) 能感染人類的慢病毒(lentivirus)
 - (E) 能引發子宮頸癌的病毒
8. 下列有關細胞凋亡(apoptosis)與壞死(necrosis)的比較，何者正確？
- (A) 凋亡為生理性死亡；壞死為病理性死亡
 - (B) 凋亡由基因主動調控發生；壞死則否
 - (C) 凋亡由細胞內在因素觸發；壞死由細胞外在因素觸發
 - (D) 凋亡有新蛋白質合成、耗能；壞死無新蛋白質合成、不耗能
 - (E) 凋亡細胞的溶體(lysosome)完整、無炎症反應；壞死細胞的溶體破裂、有炎症反應
9. 葉片發育過程中，氣孔的形成是由表皮細胞先經不等分裂形成一個保衛母細胞與一個鄰近的細胞，下列有關此「不等分裂」的敘述哪些是正確的？
- (A) 為減數分裂
 - (B) 為有絲分裂
 - (C) 為細胞質不等的分裂
 - (D) 會形成一大核與一小核的兩個子細胞
 - (E) 形成之較大核的子細胞為保衛母細胞

10. 木本植物之維管束形成層之細胞多年進行分裂而形成次生的組織，下列相關敘述哪些是正確的？
- (A) 隨著樹幹年齡之增加，形成層之細胞層數亦增加
 - (B) 隨著樹幹年齡之增加，形成層之細胞個數亦增加
 - (C) 就樹幹同一部位而言，形成層在橫切面的位置若相較於多年前應是不變的
 - (D) 就樹幹同一部位而言，形成層在橫切面的位置若相較於多年前應是向內移的
 - (E) 就樹幹同一部位而言，形成層在橫切面的位置若相較於多年前應是向外移的
11. 某蕨類的配子體上有藏卵器及藏精器，則下列有關此植物之敘述哪些是正確的？
- (A) 孢子同型
 - (B) 一定是二倍體
 - (C) 不需有孢子體也能完成生活史
 - (D) 藏卵器及藏精器是由不同細胞特化而成
 - (E) 鑑定錯誤，因蕨類的配子體有明顯雌雄分別
12. 下列哪些生物可藉由孢子進行無性生殖？
- (A) 地衣
 - (B) 麵包黴
 - (C) 青黴菌
 - (D) 鐵線蕨
 - (E) 水韭
13. 下列有關植物光呼吸的敘述，哪些是正確的？
- (A) 此過程牽涉 2 種不同的細胞胞器
 - (B) 是由光合酵素 RuBisCO 所進行的反應
 - (C) 無法產生 ATP
 - (D) 主要發生在 C3 植物中
 - (E) 在玉米中有能力避免此過程的發生

14. 下列有關植物春化作用的敘述，哪些是正確的？
- (A) 泛指一般冬小麥必須經過足夠連續黑夜期才能刺激開花
 - (B) 其分子機制主要是抑制或降低負調控分子的產生
 - (C) 感應的主要部位是在葉子
 - (D) 經春化處理過的植物，可維持數個月仍具有開花的能力
 - (E) 很多的果樹也需經過此過程才能開花
15. 下列有關 NADPH 的敘述，哪些是正確的？
- (A) 不存在於動物中
 - (B) 在葉綠體的基質中含量很高
 - (C) 參與還原反應
 - (D) 其電子均由水的裂解得到
 - (E) 均做為電子攜帶者
16. 下列有關植物的系統防禦(systemic acquired resistance)的敘述，哪些是正確的？
- (A) 引起過敏反應
 - (B) 引起熱休克蛋白的合成
 - (C) 產生水楊酸
 - (D) 製造植物毒素
 - (E) 啟動細胞凋亡作用
17. 下列有關動物的敘述，何者正確？
- (A) 扭轉作用(torsion)為軟體動物門的共衍徵(synapomorphy)
 - (B) 真體腔動物為一個單系群(monophyletic group)
 - (C) 牡蠣和沙蠶之生活史均有擔輪幼蟲(trochophore larva)時期
 - (D) 蛛形綱(Arachnida)動物為現生節肢動物中唯一沒有觸角的類群
 - (E) 分子生物學的證據支持假體腔動物為一個多系群(polyphyletic group)
18. 關於何者屬於旁泌素(paracrine)？
- (A) 前列腺素(prostaglandin)
 - (B) 一氧化氮(NO)
 - (C) 細胞介素(cytokine)
 - (D) 昇糖素(glucagon)
 - (E) 褪黑激素(melatonin)

(19-20 題為一題組)

某位科學家利用動物模式研究進食行爲，他以味道較佳的液體飼料取代傳統的固體飼料，連續十天以不定時方式，每天餵食動物六次，每次餵食前及餵食過程中給予聲音與燈光訊號，於第 11 天讓動物自由取食液體飼料（不限制其食量）。他發現於第 11 天時，即使動物已飽食，當給予聲音與燈光訊號時，均會引發動物再產生進食行爲。請根據上文，回答以下問題：

19. 根據該科學家的實驗設計及結果，**不能**做出下列哪些推論？
- (A) 動物的進食行爲，可被操作性制約(operant conditioning)
 - (B) 只採用聲音訊號時，不能產生相同的實驗結果
 - (C) 上述結果不能在固體飼料的實驗中再現
 - (D) 進食的行爲包括後天學習的成分
 - (E) 聲音與燈光可增進動物的食慾
20. 如要釐清味飼料味道的好壞，是否會影響動物之進食行爲，則原實驗設計必需進行哪些更動？
- (A) 讓動物自由進食
 - (B) 移除燈光及聲音訊號
 - (C) 增加一組普通味道飼料之控制組
 - (D) 將飼料變更為固體飼料
 - (E) 測量動物的體重
21. 有人說吃香菇不算吃素，因為「真菌在演化上比較接近動物而不是植物」。
- 請問以下那些特質被認為是真菌與動物的共有衍徵(synapomorphy)？
- (A) 皆可製造幾丁質(chitin)
 - (B) 皆使用肝糖(glycogen)作為主要的能量儲藏分子
 - (C) 動物的可動配子鞭毛與壺菌(chytrid fungus)的鞭毛類似
 - (D) 不具細胞壁
 - (E) 不具葉綠體

22. *A-us b-us c-us* 甲, 2009 表示一個根據台灣產的標本所描述的一個動物亞種，阿霞在閱讀相關文獻的時候發現還有以下的分類群(taxon)，因此想要進一步釐清牠們之間的關係。請您告訴阿霞以下情況何者可能為真？（選項間沒有關聯性）

- (A) *A-us b-us d-us* 甲, 1997: 這個物種必然不存於台灣，因為一個島上不可能同時存在兩個亞種
- (B) *A-us b-us b-us* 乙, 1897: 這個物種必然不存在於台灣，因為學名不一樣
- (C) *D-us b-us b-us* (乙, 1897): 這個物種原來被放置的屬和現在不一樣
- (D) *A-us b-us c-us* 丙, 2008: 因甲和丙兩位作者在同一個屬下使用一模一樣的亞種小名(subspecific name)，因此兩個學名互為同名(homonym)
- (E) *A-us b-us c-us* 如果與 *A-us e-us* 丁, 2007 互為同物異名(synonym)，那麼代表這個物種的有效學名組合可能是 *A-us e-us* 丁, 2007，也有可能是 *A-us b-us e-us* 丁, 2007

23. 下列哪些選項是正常生理情況之下造成呼吸作用中“吸氣”動作的原因？

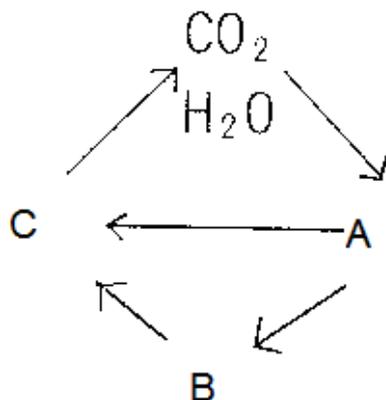
- (A) 肋間肌收縮
- (B) 肋間肌放鬆
- (C) 膈神經末梢釋放神經傳遞物質乙醯膽鹼(acetylcholine)
- (D) 橫膈膜放鬆
- (E) 支氣管平滑肌放鬆

24. 在一處化石場地，古生物學家發現一塊某種動物之骨骼化石，旁邊還有三顆散落的牙齒，此骨呈 L 形，沒有骨骼拼接的痕跡(關節)，但可見若干凹洞遺留在 L 形的骨骼上緣，前端四個較小，後端六個較大，而中間有一段則完全沒有凹洞。較大的二顆牙齒，齒面低平，可完美無疵地鑲入後端的凹洞中，較小的一顆成刀刃狀，可鑲入前端的凹洞中。則此化石可能是下列何動物之史前近親？

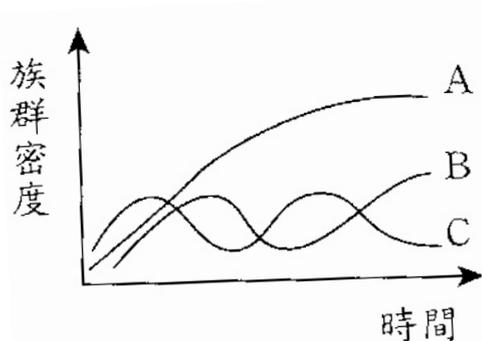
- (A) 梅花鹿
- (B) 穿山甲
- (C) 台灣雲豹
- (D) 台灣野豬
- (E) 長鬃山羊

25. 基因轉錄起始點上游常可發現 TATA 序列，其為啓動子之所在，這可能與下列因素有關？
- (A) DNA 中 A 與 T 鹼基間的氫鍵數目較少
 - (B) 密碼子為三個核苷酸所組成
 - (C) TATA 序列可與轉錄起始點序列結合
 - (D) 轉錄起始點 DNA 具有超螺旋結構
 - (E) 轉錄調節因子可與 TATA 序列結合
26. 真核細胞之染色體如果無端粒(telomere)結構，會造成何種後果：
- (A) 染色體融合
 - (B) 染色體數目異常
 - (C) 染色體缺損(deletion)
 - (D) 染色體易位(chromosome translocation)
 - (E) 染色體無法複製
27. DNA 複製(replication)與轉錄(transcription)的相同點為何？
- (A) 以 DNA 為模板(template)
 - (B) 方向由 5'端至 3'端
 - (C) 需 DNA 聚合酶催化
 - (D) 需連接酶參與
 - (E) 需核苷酸參與
28. 人類的性染色體為 X 和 Y，請問下列哪些人的細胞核中具相同數目的巴爾氏體(Barr body)？
- (A) XXX
 - (B) XXY
 - (C) XYY
 - (D) XXXY
 - (E) XXXX
29. 一隨機配種的野豬族群，出現一個矮小基因型，實驗證明這是一個體染色體顯性突變。根據此族群的調查顯示 36%野豬擁有矮小的體型，請問下列敘述何者為正確？
- (A) 此族群有 64%正常體型的豬
 - (B) 此族群顯性等位基因(allele)出現機率為 60%
 - (C) 此族群含異型合子的機率為 24%
 - (D) 此族群隱性等位基因(allele)出現機率為 80%
 - (E) 此族群隱性等位基因(allele)出現機率為 40%

30. 微衛星(microsatellites)是位於基因體中不定數目重複的短片段(例如:GA)。
若小明的媽媽具有9個重複和6個重複的微衛星,爸爸擁有6個重複和5個重
複的微衛星,請問小明的微衛星可能是哪種組合?
- (A) 9個重複和6個重複
(B) 15個重複和12個重複
(C) 6個重複和6個重複
(D) 9個重複和5個重複
(E) 12個重複和14個重複
31. 端粒酶(telomerase)是何種酶?
- (A) 異構酶
(B) 含RNA分子的酶
(C) 內切酶
(D) 外切酶
(E) 反轉錄酶
32. 蛋白質轉譯終止的條件為何?
- (A) 核糖體到達mRNA的末端
(B) 核糖體到達終止密碼
(C) 核糖體用完了胺基酸-tRNA
(D) 無胺基酸-tRNA進入核糖體
(E) 多肽鏈折疊為蛋白質
33. 下圖為自然界碳、氫、氧循環的簡圖,A、B、C各代表什麼?
- (A) A為消費者、B為分解者、C為生產者
(B) A為生產者、B為分解者、C為消費者
(C) A為生產者、B為消費者、C為分解者
(D) A的生物量(biomass)一般而言會比B大
(E) C的消失會嚴重影響到碳、氫、氧的循環



34. 下圖為 A、B、C 三種生物族群密度曲線圖，下列敘述何者正確？



- (A) C 為獵物(pre)
 - (B) A 與 B 皆為捕食者(predator)
 - (C) A 為生產者，B 為初級消費者，C 為次級消費者
 - (D) B 族群密度隨著 C 族群密度而增減
 - (E) A 族群密度之增減與 B、C 兩者無關
35. 一種蠅的幼蟲寄生在哺乳動物的體表，取食寄主的肌膚，試問蠅幼蟲的生態地位為何？
- (A) 一級消費者
 - (B) 二級消費者
 - (C) 三級消費者
 - (D) 生產者
 - (E) 分解者
36. 下列有關動物捕食行為的敘述，何者屬於群聚獵食(group hunting)？
- (A) 同時有數隻蜂鷹會圍在虎頭蜂窩旁邊，當其中一隻蜂鷹攻擊蜂窩時，吸引蜂群的攻擊，而讓另一隻蜂鷹有機會打開蜂巢
 - (B) 獅群獵食時不同個體分別會擔任不同的角色，通常由雌獅發動攻擊
 - (C) 鵜鶘會在水面上圍成半圓圈或圓圈，再一起潛水捕捉四處竄逃的魚群
 - (D) 禿鷹集結取食死屍，驅趕競爭者
 - (E) 台灣雲豹匍匐在森林枝幹上，趁機偷襲獵物

37. 豉甲是水生的甲蟲，牠們常群集於安靜水面上旋轉洄游。研究豉甲的王教授發現魚隻偏好攻擊大群的豉甲，而非小群的豉甲。就魚及豉甲而言，下列敘述何者正確？
- (A) 在大群體裡被捕食的風險被稀釋了
 - (B) 捕食者比較容易發現大群體
 - (C) 雖然大群體被攻擊的機會增加，但群體中單一個體遭攻擊的機會卻降低了
 - (D) 群體越大，捕食的成本越低
 - (E) 捕食者從大群體獲得的營養高於小群體
38. 台灣的高山植被多分布在 3600 公尺以上的山區，下列敘述何者正確？
- (A) 葉子變成針狀，以減少水分散失
 - (B) 多數的高山植物花色偏淺，增加反光量，以減少紫外線傷害
 - (C) 草本植物為優勢物種
 - (D) 常受強風吹襲，傳播方式以風媒花為主
 - (E) 多數植物平鋪在地面，以避風雪
39. 以下哪些物種之間可能會產生競爭？
- (A) 小白鷺和小水鴨
 - (B) 蘭嶼角鴉和黃嘴角鴉
 - (C) 大赤鼯鼠和白面鼯鼠
 - (D) 領角鴉與褐鷹鴉
 - (E) 台灣黑熊與熊鷹

40. 下表為趙教授在台灣冬天及夏天針對二鳥種進行海拔分布的數量調查，下列敘述何者正確？

	A 鳥種		B 鳥種	
	夏	冬	夏	冬
0-500m	1500	1600	0	0
500-1000m	2000	2100	200	800
1000-1500m	500	300	1100	1600
1500-2000m	0	0	1500	1300
2000-2500m	0	0	500	200
2500-3000m	0	0	400	100
>3000m	0	0	300	0

- (A) A 鳥種為中低海拔物種，B 鳥種為中高海拔物種
- (B) B 鳥種有明顯的冬季降遷現象
- (C) 若兩鳥種的食性類似，則兩種鳥在冬天較夏天有較多的競爭現象
- (D) 全球暖化對 A 鳥種的影響較大
- (E) A 鳥種對溫度變化的耐受性較高