

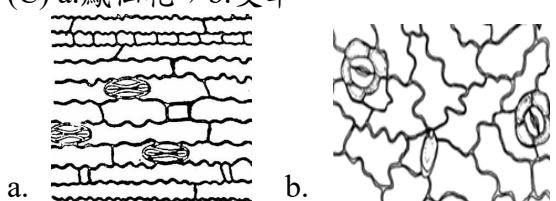
# 115學年度中區縣市政府教師甄選策略聯盟

## 【科目名稱：生物】

選擇題【共50題，每題2分，共100分】請以2B鉛筆於答案卡上作答，單選題；答錯不倒扣。

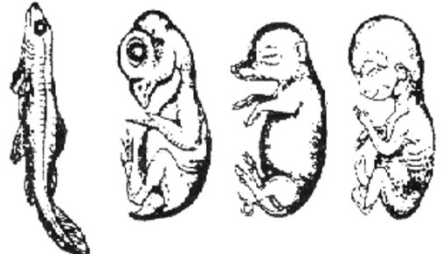
- 關於馬爾薩斯 (Thomas Malthus) 的《人口論》(An Essay on the Principle of Population) 如何影響達爾文 (Charles Darwin) 構思並撰寫《物種起源》，下列敘述何者正確？
  - 馬爾薩斯提出生物演化是由於環境壓力導致基因突變，啟發達爾文發現遺傳機制
  - 馬爾薩斯指出人口成長速度遠快於糧食生產，這種「生存競爭」的概念成為自然淘汰說的關鍵
  - 達爾文引用馬爾薩斯的觀點，證明所有生物均具有無限成長的潛力，且不會受到環境資源限制
  - 馬爾薩斯主張人類可以透過後天努力改變體質並遺傳給下一代，這形成了達爾文「用進廢退」的理論基礎
- 在生物地理學與保護生物學中，科學家會根據物種進入新環境後的影響力與狀態，將其區分為外來種、外來入侵種與馴化種。關於這些概念的敘述，下列何者最不正確？
  - 外來種是指因人為因素（有意或無意）移動到其原生分佈範圍以外的物種，但並非所有外來種都會對當地的生態系統造成危害
  - 外來入侵種必須具備在自然環境中建立穩定族群（定殖）的能力，且其擴張會對當地的生物多樣性、人類健康或經濟造成負面影響
  - 馴化種是指經過人工選育、為了人類特定目的（如糧食或寵物）而改變其性狀的物種；一旦馴化種在野外建立自我維持的族群，就具備成為外來入侵種的潛力
  - 根據演化學定義，只要一個物種在新的棲息地生存超過三個世代，該物種就會從外來種自動轉變為原生種 (native species)，不再受到入侵種相關法律的限制
- 生物學家利用「交叉撫養實驗」(cross-fostering study) 來研究動物行為的成因。若將具有「高侵略性」物種 A 的幼獸，交由「低侵略性」物種 B 的成體撫養；同時將物種 B 的幼獸交由物種 A 的成體撫養。關於此實驗的判讀，下列敘述何者正確？
  - 若物種 A 的幼獸在成長後表現出低侵略性，說明侵略行為主要受遺傳基因控制
  - 若兩組幼獸成長後皆維持其親生父母的原始行為特徵，則顯示環境對該行為具有決定性影響
  - 此實驗設計的主要目的是為了排除親代照顧對幼獸生理發育的影響，專注於探討基因突變率
  - 透過比較幼獸與其「親生父母」及「養父母」之間的行為相似度，可藉此釐清社會環境經驗對行為發育的貢獻
- 酵母菌 (如釀酒酵母 *Saccharomyces cerevisiae*) 是生物學研究中極為重要的真核模式生物。關於酵母菌的細胞構造、生殖及代謝機制，下列敘述何者最正確？
  - 酵母菌在有氧環境下會進行有氧呼吸，在無氧環境下則進行發酵作用產生乳酸；這種代謝的靈活性使其成為食品工業的核心
  - 酵母菌屬於單細胞真菌，其細胞壁的主要成分為肽聚糖 (peptidoglycan)，且細胞內缺乏膜狀胞器，其遺傳物質分佈於核區 (nucleoid) 中
  - 根據「克拉布特里效應 (Crabtree effect)」，當環境中葡萄糖濃度極高時，即便在氧氣充足的情況下，釀酒酵母仍會優先選擇發酵路徑而非完全的有氧呼吸
  - 酵母菌在環境資源豐富時主要進行有性生殖以增加遺傳多樣性；只有在環境惡劣 (如缺乏氮源) 時，才會轉而進行出芽生殖 (budding) 以產生抗性孢子
- 在格蘭氏染色 (gram stain) 的鑑定過程中，脫色步驟被視為最關鍵的環節。關於格蘭氏染色步驟及其生化原理，下列敘述何者正確？
  - 格蘭氏陽性菌在加入結晶紫後，其細胞壁會與碘液形成大型複合物，隨後在乙醇脫色時因細胞壁脫水收縮而將染料鎖在胞內
  - 格蘭氏陰性菌的細胞壁含有極厚的肽聚糖層，這使得脫色劑無法穿透，因此在完成染色後呈現紫色
  - 複染劑通常使用番紅，其主要目的是取代格蘭氏陽性菌中原有的結晶紫，使陽性菌最後呈現粉紅色
  - 若脫色時間過長，格蘭氏陽性菌的外膜 (outer membrane) 會被酒精溶解，導致結晶紫流失並呈現粉紅色
- 根據報導：「美國科學家比對了尼安德塔人和現代人的基因組，找到了其中一個基因NOVA1有差異，接下來他們利用實驗技術將現代人的皮膚細胞誘導培養成神經細胞，再將此細胞內的NOVA1基因更改成尼安德塔人的版本……」，請問以上的報導內容，與以下的實驗方法直接相關者為何？
  - 誘導性多功能幹細胞 (iPSC)
  - 南氏雜交 (Southern blot)
  - RNA干擾 (RNAi)
  - 西方墨點法 (Western blot)
- 在生態學中，掠食者與獵物間的互動不僅影響族群數量，更驅動了複雜的防禦演化。關於此類互動的敘述，下列何者最正確？
  - 根據能量流動原理，掠食者族群的個體數量主要受限於獵物的防禦演化速度，而非受限於獵物族群所提供的總能量密度
  - 警戒色 (aposematic coloration) 通常出現在缺乏化學防禦機制的物種身上，藉由鮮豔的色彩偽裝成具有毒性，以嚇阻掠食者
  - 隱蔽色 (cryptic coloration) 僅由獵物演化出來以躲避偵測，掠食者並不具備此特徵，因為掠食者必須透過主動追逐來捕捉獵物
  - 穆氏擬態 (Mullerian mimicry) 中，多種不具親緣關係但皆具防禦能力 (如毒性、刺針) 的物種，演化出相似的視覺特徵，共同分擔被掠食者所帶來的損失

8. 在生物學的研究與文獻中，學名的書寫必須遵循嚴謹的國際規約。關於學名的組成與格式規範，下列敘述何者最正確？
- (A) 學名主要由兩個拉丁化的詞彙組成，第一部分為「屬名」，其首字母必須大寫；第二部分為「種小名」，首字母則必須小寫，且兩者皆須以斜體書寫
- (B) 當科學家在文中第二次提到同一物種時，為了簡潔，可以將種小名縮寫
- (C) 學名的意義在於提供全世界統一的標籤，因此當同一物種被不同科學家重複命名時，原則上應以「命名時間最晚」且「描述最詳盡」的名稱為有效學名
- (D) 學名之後標註的命名者姓名與年份，其格式亦需依照斜體書寫，且其縮寫必須符合《國際植物命名規約》之規範
9. 在現代系統分類學中，重建生物演化歷程 (phylogeny) 時，科學家必須辨識特徵的演化狀態。關於親緣關係樹的建立與相關術語的敘述，下列何者最正確？
- (A) 單系群 (monophyletic group) 是指包含一個共同祖先及其部分後代的群體，這是目前分子分類學最偏好採用的有效分類方式
- (B) 同功構造如鳥類的翅膀與蝴蝶的翅膀，是因為兩者具有晚近的共同祖先，因此是判定親緣關係遠近的重要依據
- (C) 建立親緣關係樹時，應根據共有衍徵 (synapomorphies) 來劃分物種，因為這類性狀能反映出物種在演化過程中來自共同祖先的獨特改變
- (D) 外群 (outgroup) 是指內群 (ingroup) 中演化速度最快且具有最多衍生性狀的成員，其主要功能是增加樣本多樣性以提高演化樹的解析度
10. 根據生活史理論中的  $r$ -選擇與  $K$ -選擇策略，下列關於兩者特徵與環境適應的敘述，何者最正確？
- (A)  $K$ -選擇物種 (如鯨魚、大象) 通常生存於極不穩定且難以預測的環境中，因此演化出早熟、體型小且產卵量極大的特徵，以利於在環境崩潰前快速擴張族群
- (B)  $r$ -選擇物種 (如雜草、昆蟲) 的族群大小通常受限於環境承載量 (carrying capacity)，因此其個體競爭力極強，且對後代有高度的能量投資 (育幼行為)
- (C)  $K$ -選擇策略傾向於將有限的資源投入於提高後代的存活率，其族群數量通常穩定在環境承載量附近，且個體通常具有較長壽命與多次生殖 (iteroparity) 的特性
- (D) 在發生劇烈干擾 (如森林大火) 後的演替初期， $K$ -選擇物種通常會優先佔據棲地，因為牠們具備極高的內生增長率 (intrinsic rate of increase)，能迅速填補棲地空白
11. 達爾文 (Charles Darwin) 在 1830 年代隨小獵犬號出航，其在加拉巴哥群島的田野觀察，結合後來對多種學說的整合，最終歸納出天擇說。關於此理論的成因與邏輯，下列敘述何者最正確？
- (A) 達爾文在群島觀察到不同島嶼間雀鳥的體型大小與其食性具有絕對的對應關係，這成為他論證物種可因環境適應而改變的最關鍵證據
- (B) 達爾文受到華萊士 (Alfred Russel Wallace) 論文的啟發，才首度體認到「過度繁殖」與「生存競爭」是推動生物演化的核心動力
- (C) 萊爾 (Charles Lyell) 的地質學觀點賦予了地球漫長的歷史，這讓達爾文意識到，微小的有利變異必須透過極長的時間積累，才能演化出顯著的結構特徵
- (D) 天擇說主張環境會對生物施加壓力，從而「誘導」基因產生適應性的突變，以確保族群能夠在劇烈變動的棲地中存活
12. 地衣在生態演替中常被視為「先驅物種 (pioneer species)」，能在貧瘠的裸岩上生存並啟動成土作用。關於地衣實現此生態功能的生物學機制，下列敘述何者最正確？
- (A) 地衣能透過真菌分泌的「地衣酸 (lichen acids)」對岩石表面進行生物化學風化，將礦物質溶出以供共生體利用，同時促進土壤的初步形成
- (B) 地衣在極度乾燥的環境下會啟動主動運輸機制，從岩石深處吸取液態水，以維持光合藻類在高溫下的連續生理活性
- (C) 地衣的生長速度極快，能迅速覆蓋裸岩表面，透過密集的菌絲體層阻擋紫外線，這也是為什麼地衣在熱帶雨林底層的分佈密度最高
- (D) 地衣與豆科植物類似，所有種類的地衣均具備固氮能力，這是因為其真菌能直接將大氣中的氮氣轉化為氨，供應初級演替所需的營養
13. 競爭釋放 (competitive release) 是群落演替與物種互動中的重要過程。下列情境中，何者最能精確描述競爭釋放的發生？
- (A) 當環境中引入頂端捕食者 (apex predator) 時，因捕食壓力導致被捕食者數量劇減，進而改變了群落的物種組成
- (B) 當某物種的競爭對手因疾病、移除或滅絕而消失後，該物種得以擴張其資源利用範圍，填補原先被占據的生態棲位
- (C) 當兩個具有高度資源重疊的物種共同遷移至資源極其豐富的新棲地時，兩者仍維持原有的棲位寬度且互不干擾
- (D) 在發生劇烈物理干擾 (如火災或乾旱) 後，所有倖存物種皆以固定的比例重新定殖，並恢復至原有的族群密度與分佈範圍
14. 有 3 種基因型 (顯性代號為 P, Y, R, 隱性代號為 p, y, r)，其遺傳特性均符合孟德爾定律，請問親代基因型 PpYyRr 與 Ppyyrr 交配時，子代中含有至少兩種以上的隱性基因型機率為多少？
- (A) 2/16                      (B) 3/16                      (C) 3/8                      (D) 3/4
15. 以光學顯微鏡觀察植株葉片下表皮之表皮與保衛細胞分佈，分別如圖三 a 與 b，何者為正確觀測植物樣本？
- (A) a. 野薑花；b. 香蕉                      (B) a. 竹子；b. 番茄
- (C) a. 鳳仙花；b. 艾草                      (D) a. 朱槿；b. 蓮花



圖三：植株葉片下表皮之表皮與保衛細胞分佈圖

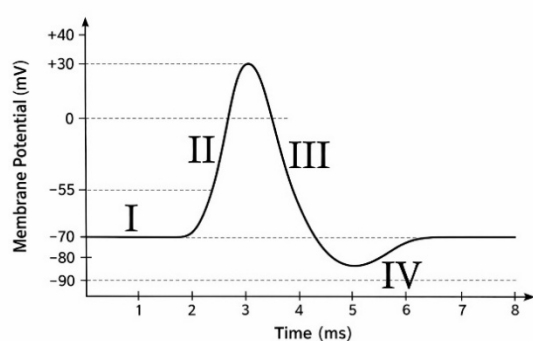
16. 阿拉伯芥 (*Arabidopsis thaliana*) 為分子遺傳學常用的模式植物，請問其根部發育時根毛與側根發育始源於根部之何種組織細胞？  
 (A)根毛：內皮細胞。側根：表皮細胞  
 (B)根毛：周鞘細胞。側根：表皮細胞  
 (C)根毛：表皮細胞。側根：周鞘細胞  
 (D)根毛：皮層細胞。側根：木質部細胞
17. 下列有關人類神經系統的敘述，何者正確？(1)神經系統由外胚層分化形成；(2)協調情緒的中樞主要在間腦；(3)大多數的反射弧是由感覺及運動二個神經元組成；(4)迷走神經專司內臟之活動，僅含運動神經纖維；(5)顏面神經專司臉部之表情動作，不含感覺神經纖維；(6)由脊髓抽取腦脊液可檢查出病人的腦是否有病毒或細菌感染  
 (A)126 (B)246 (C)135 (D)1256
18. 下列有關泌尿系統的敘述，何者正確？  
 (1)血流流經鮑氏囊時，小分子物質均可自由通過過濾屏障；(2)腎小管會再吸收濾液中有用的物質；(3)腎小球過濾主要由靜水壓驅動，屬被動運輸過程；(4)腎絲球過濾率 (GFR) 增加時，蛋白尿一定會發生；(5)血管加壓素 (Vasopressin) 分泌不足時，會引起尿崩症  
 (A)135 (B)234 (C)235 (D)2345
19. 請問以下各項與「大腸桿菌DNA複製」有關者為何？  
 (1)RNA引子；(2)端粒酶；(3)解旋酶；(4)引子酶，是一種RNA polymerase；(5)DNA polymerase III負責起始 (Initiates) DNA複製  
 (A)134 (B)123 (C)135 (D)1345
20. 科學家發現某種突變的果蠅，本來應該長出觸角 (antenna) 的地方，長出了成熟的腿 (leg)，稱為Antennapedia突變，請問是由下列哪一種基因突變所造成？  
 (A)同源異形基因 (Homeotic gene) (B)母系影響基因 (maternal effect gene)  
 (C)抑癌基因 (tumor suppressor gene) (D)生長因子基因 (growth factor gene)
21. 科學家進行一項臨床實驗研究，分析某種新藥是否能降低高血壓。此實驗中受試者收縮壓與舒張壓的變化數值代表的是：  
 (A)因變數 (dependent variable) (B)自變數 (independent variable)  
 (C)恆定數 (constant) (D)對照組 (control group)
22. 觀察某二倍體生物( $2n = 4$ )的細胞分裂圖像，發現細胞內具有4條染色體，且姊妹染色體正朝向兩極移動。該細胞最可能處於下列哪一個時期？  
 (A)有絲分裂中期 (Metaphase) (B)有絲分裂後期 (Anaphase)  
 (C)減數分裂I後期 (Anaphase I) (D)減數分裂II後期 (Anaphase II)
23. 一種新型抗癌藥物被發現能抑制細胞內週期素依賴性激酶 (CDK) 的磷酸化活性。受藥處理後的癌細胞，其DNA含量始終維持在 $2n$ ，無法倍增。根據細胞週期的階段特性，該藥物最可能將癌細胞阻斷在下列哪一個時期？  
 (A)M期，使其無法完成染色體的分離 (B)G<sub>0</sub>期，使其永久失去分裂能力  
 (C)G<sub>1</sub>期，使其無法進入S期進行DNA複製 (D)G<sub>2</sub>期，使其無法合成進入分裂期所需的蛋白質
24. 某植物的紅花 (R) 對白花 (r) 為顯性，高莖 (T) 對矮莖 (t) 為顯性。將一株紅花高莖植株與一株白花矮莖植株進行試交，子代結果為：紅高40%、白矮40%、紅矮10%、白高10%。下列推論何者正確？  
 (A)兩基因發生互換的頻率為20%  
 (B)此紅花高莖親本在減數分裂時完全沒有發生互換  
 (C)此紅花高莖親本的基因配置方式為異相連鎖 (Trans, Rt/rT)  
 (D)這兩對基因位在不同的同源染色體上，符合自由獨立分配律
25. 研究人員長期觀測一個大型隨機交配的甲蟲族群。已知控制殼色的基因為體染色體遺傳，且在不受天敵壓力下，黑色殼 (顯性) 與灰色殼 (隱性) 的比例多年維持在91%:9%。然而，連續兩年的大旱導致地表植物枯萎，灰色地表增加，隨後測得灰色殼個體的比例上升至16%。若該族群仍符合哈溫平衡的假設 (不考慮突變與遷徙)，則此時族群中黑色純合子 (AA) 的頻率最接近下列何者？  
 (A)0.84 (B)0.60 (C)0.36 (D)0.16
26. 森林底層有一種真菌，其特徵為有隔壁菌絲，有性生殖時會形成一個袋狀構造，內含8個孢子。該真菌最可能屬於下列哪一個門？  
 (A)壺菌門 (Chytridiomycota) (B)接合菌門 (Zygomycota)  
 (C)子囊菌門 (Ascomycota) (D)擔子菌門 (Basidiomycota)
27. 某受試者在首次接種B型肝炎疫苗後，血液中檢測到低水平的抗體；但在三個月後追加第二劑時，抗體濃度迅速飆升且維持時間更長。這種二次免疫反應中，反應速度加快的主因是下列哪種細胞的活化？  
 (A)記憶B細胞 (B)巨噬細胞 (C)嗜中性白血球 (D)輔助型T細胞
28. 蔥、薑、蒜頭 (粒) 與洋蔥為常用的烹調用調味植物，請問蔥、薑、蒜頭 (粒) 與洋蔥主要食用而用來調味的部位，下列何者正確？  
 (A)莖；根；莖；莖 (B)莖；莖；莖；根 (C)葉；根；葉；莖 (D)葉；莖；葉；葉
29. 植物葉綠體中的酵素RuBisCO (1,5-二磷酸核酮糖羧化酶/加氧酶) 在光呼吸 (photorespiration) 與光合作用 (photosynthesis)，分別與下列何種氣體進行反應？  
 (A)氧氣；二氧化碳 (B)二氧化碳；二氧化碳  
 (C)二氧化碳；水蒸氣 (D)水蒸氣；二氧化碳

30. 下列植物進行分類時，配對何者正確？(A)鹿角蕨；(B)孤挺花；(C)臺灣水韭；(D)山蘇花；(E)地錢；(F)石松；(G)康乃馨；(H)紅檜；(I)卷柏；(J)土馬駝；(K)鳳仙花；(L)蘭花；(M)芭樂。
- (A)無維管束植物：AD。產生孢子植物：ACDEFI。雙子葉植物：GKM  
 (B)無維管束植物：CEFJ。產生孢子植物：AD。開花植物：BGKL  
 (C)無維管束植物：CEFI。產生孢子植物：EJ。種子植物：BHKLM  
 (D)無維管束植物：EJ。產生孢子植物：ACDEFIJ。單子葉植物：BLG
31. 一個番茄果實中的種子數目取決於花朵發育時何者？
- (A)花朵中雌蕊的數目 (B)雌蕊中心皮的數目  
 (C)子房中胚珠的數目 (D)胚囊中胚的數目
32. 請問下列敘述何者正確？(1)環節動物以靜水骨骼 (hydrostatic skeleton) 進行運動；(2)節肢動物的外骨骼由幾丁質構成，限制體型需藉脫殼成長；(3)軟體動物皆具有閉鎖式循環系統；(4)環節動物與節肢動物皆具有分節構造，但來源與功能不同；(5)軟體動物之運動主要依賴肌肉與外套膜分泌殼的伸縮
- (A)124 (B)245 (C)123 (D)345
33. 關於真核細胞轉錄 (transcription) 作用，下列敘述何者正確？
- (A)為了加速基因表現，轉錄尚未完成，轉譯隨即開始  
 (B)大多數基因轉錄起始點的密碼子為AUG  
 (C)需要引子  
 (D)RNA聚合酶II需要轉錄因子 (general transcription factors) 的協助，才能與啟動子 (promoter) 結合
34. 科學家發現某基因的DNA序列的反義股 (anti-sense)，如下：  
 5'-ATGCCGCGGGCCTCATATGCATGCATGCCGATATCGGATATCGCGATT  
 CGCGATCGGCAATACGTATTTTCGGCCATTGCATGCGCTATTTTCGATCG-3'，則以底線灰色標註處所轉錄出的mRNA序列，何者正確？
- (A) 5' CTCATATGCATGCATGCC 3' (B) 5' CUCAUAUGCAUGCAUGCC 3'  
 (C) 5' GAGUAUACGUACGUACGG 3' (D) 5' GGCAUGCAUGCAUAUGAG 3'
35. 在溫帶地區成熟的樹木橫切面中，哪一種細胞或構造主要負責水分的橫向運輸？
- (A)射髓 (rays) (B)管胞 (tracheids)  
 (C)伴細胞 (companion cells) (D)韌皮纖維 (phloem fibers)
36. 植物根部的卡氏帶 (Caspian strip) 主要透過下列哪一種化學成分，強迫養分從質體外路徑 (apoplastic route) 轉向共質體路徑 (symplastic route)？
- (A)半纖維素 (hemicellulose) (B)木質素 (lignin)  
 (C)木栓質 (suberin) (D)果膠 (pectin)
37. 維持植物生長素極性運輸 (polar transport) 方向性的主要分子機制為何？
- (A)重力感應細胞內的澱粉體沉降  
 (B)細胞膜上的氫離子幫浦均勻分布  
 (C)生長素在細胞壁中具有較高的溶解度  
 (D)生長素輸出蛋白 (PIN proteins) 特異性地分布於細胞基部的質膜
38. 在劇烈運動時，骨骼肌細胞會進行乳酸發酵。關於此代謝過程與細胞呼吸的比較，下列敘述何者最符合生理邏輯？
- (A)乳酸直接進入電子傳遞鏈作為最終電子受體  
 (B)發酵過程完全在粒線體基質中進行，不需消耗氧氣  
 (C)乳酸發酵產生的ATP總數與有氧呼吸相同，僅路徑不同  
 (D)發酵的主要目的是將NADH重新氧化為NAD<sup>+</sup>，以維持糖解作用持續進行
39. 右圖是魚、雞、豬、人的胚胎示意圖。根據比較胚胎學的觀察，圖中所有生物在胚胎早期皆共同具備，但在成體時不一定會保留的結構特徵為何？
- (A)具有輔助游泳功能的成對鰭  
 (B)位於身體背側的中空神經管  
 (C)由外胚層發育而成的外骨骼  
 (D)完全閉鎖且具多心室的心臟循環系統
- 
40. 一位登山者在海拔4000公尺的高山上運動，其組織產生的CO<sub>2</sub>與熱量導致局部環境的pH值下降且溫度上升。這種生理狀態會使血紅素與氧氣的親和力發生改變。上述環境變化導致血紅素解離曲線 (Hemoglobin dissociation curve) 位移，其主要的生理意義為何？
- (A)曲線左移，促進肺部氧氣結合 (B)曲線右移，促進組織氧氣釋放  
 (C)增加紅血球內碳酸酐酶活性 (D)提高動脈血氧飽和度

41. 在缺乏色胺酸 (Tryptophan) 的環境下，大腸桿菌的色胺酸操縱組 (*trp* operon) 會啟動。關於*trp* operon的調控機制，下列敘述何者最正確？
- (A)阻遏蛋白是由操縱組內部的結構基因所編碼  
 (B)此操縱組屬於分解代謝路徑，受底物濃度控制  
 (C)Trp本身作為誘導物 (inducer)，能解除阻遏蛋白的結合  
 (D)當Trp濃度高時，會與阻遏蛋白結合，使後者具備與操縱基因結合的能力
42. 下列關於PCR步驟與原理的敘述，何者正確？
- (A)變性 (Denaturation) 步驟是利用限制酶將DNA雙股切開  
 (B)黏合 (Annealing) 溫度通常高於延伸 (Extension) 溫度，以確保引子結合  
 (C) PCR反應中需要加入去氧核糖核苷三磷酸 (dNTPs) 作為原料  
 (D) DNA片段在電泳時會朝向負極移動，因為DNA帶正電
43. 在分析動物的親緣關係時，相較於細胞核DNA，為什麼演化學家較常選擇使用粒線體DNA (mtDNA) 進行演化分析？
- (A) mtDNA具有強大的修復機制，序列較為保守  
 (B) mtDNA在細胞內含量極少，提取與純化較容易  
 (C) mtDNA具有較高的突變率且為單親遺傳，適合追蹤近期的分歧事件  
 (D) mtDNA的密碼子較特殊，且所有生物的粒線體基因組大小幾乎相同
44. 若科學家利用CRISPR基因編輯技術，專一性地剔除雙子葉植物體內的維管形成層發育基因。這株基因編輯後的植物在發育過程中，最可能出現下列哪一種表徵？
- (A)根部無法產生根毛，導致營養不良  
 (B)植物的氣孔無法關閉，導致脫水死亡  
 (C)植物可以長高，但莖部無法隨著成長而逐年加粗  
 (D)葉片無法進行光合作用，因為葉綠體基因被抑制
45. 科學家對一種未知臨界日長的植物進行光週期處理實驗，觀察其開花反應。實驗設計與結果紀錄如下表。根據實驗結果，關於該植物開花機制的生理關鍵，下列哪一項推論最合理？

組別	光照 (小時)	黑暗 (小時)	額外處理	開花結果
甲	16	8	無	開花
乙	12	12	無	不開花
丙	12	12	在黑暗期中間給予短暫紅光閃光	開花
丁	16	8	在光照期中間給予短暫黑暗遮蔽	開花

- (A)總光照時數必須達到15小時以上  
 (B)總黑暗時數必須達到12小時以上  
 (C)光照期是否被中斷是決定開花的關鍵  
 (D)連續不中斷的黑暗期長度必須低於臨界值
46. 當植物受到特定病原體感染時，會啟動過敏反應 (hypersensitive response) 以防止病菌擴散。哪一項是過敏反應最典型的細胞特徵？
- (A)釋放乙烯促進全株落葉  
 (B)氣孔快速開放以排出病原體  
 (C)增加光合作用速率以提供能量加速代謝  
 (D)感染部位及其周邊細胞發生計畫性死亡 (PCD)
47. 當植物遭遇嚴重乾旱壓力時，為了減少水分散失，植物會迅速關閉氣孔。上述反應主要受下列哪一種植物激素的調控？
- (A)乙烯  
 (B)吉貝素  
 (C)細胞分裂素  
 (D)離層酸
48. 科學家將一根微電極插入魷魚巨大軸突內，記錄膜電位的變化。當給予軸突一個高於閾值的刺激時，記錄到的膜電位變化如下圖。接著，科學家在培養液中加入了一種能專一性阻斷電壓門控型鈉離子通道的毒素TTX後，再次給予同樣強度的刺激，圖中哪一個階段的電位變化將最先受到影響並消失？
- (A)階段I  
 (B)階段II  
 (C)階段III  
 (D)階段IV



49. 肌肉收縮需要鈣離子與ATP的參與。當鈣離子濃度在肌質中升高時，它會與特定蛋白結合以暴露結合位。鈣離子在細肌絲上結合的目標蛋白為何？
- (A)肌凝蛋白 (Myosin) (B)肌動蛋白 (Actin)  
(C)肌鈣蛋白 (Troponin) (D)肌旋蛋白 (Tropomyosin)
50. 脂肪的消化與吸收與蛋白質或醣類不同，必須先經過乳化與囊泡運輸。脂質被小腸上皮細胞吸收並組裝成乳糜微粒 (chylomicrons) 後，會優先進入下列哪一個循環系統？
- (A)肝門靜脈 (B)淋巴系統 (C)體循環動脈 (D)腎微血管

試題公告  
僅供參考