

新竹市 109 學年度國民中學教師聯合甄選 生物科 專業科目 筆試試題

1. 基因型分別為 DdeeFf 與 DdEeFf 的親代雜交，ddee ff 基因型的子代出現機率為何？
(A) 1/8 (B) 1/16 (C) 1/32 (D) 1/64

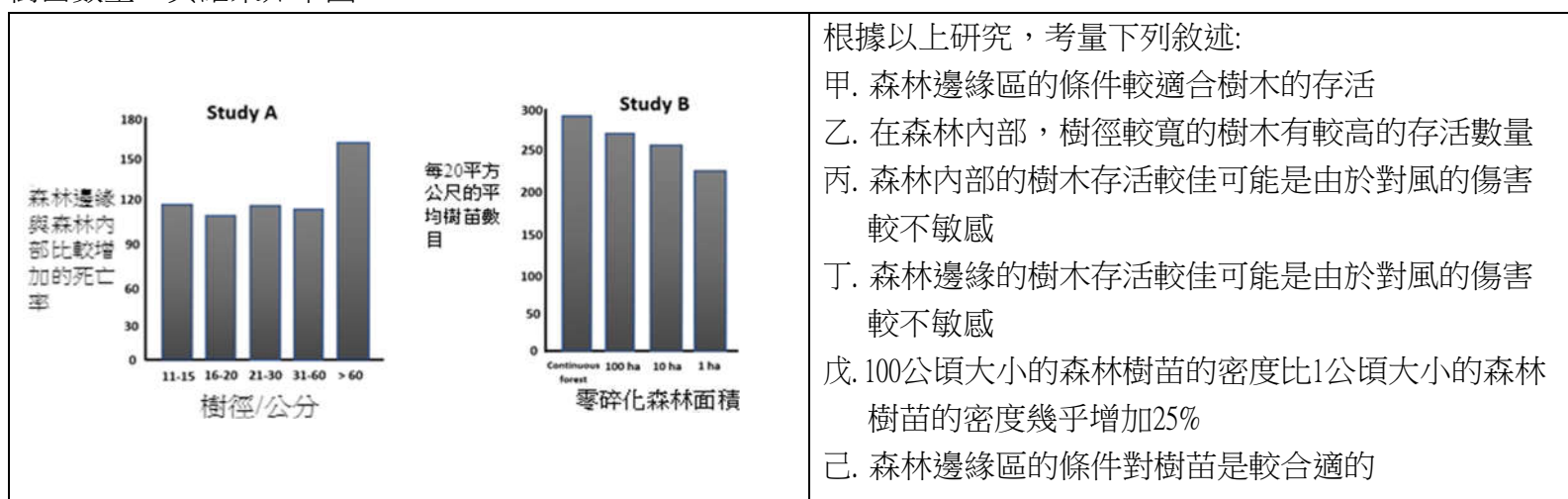
2. 下列選項中，有關人體激素、分泌該激素的腺體及其功能的配對，何者完全正確？

選項	激素	分泌的腺體	功能
(A)	抗利尿激素	腦垂腺前葉	減少水分排出
(B)	生長激素	腦垂腺後葉	促進肌肉生長
(C)	腎上腺素	腎上腺髓質	降低血壓
(D)	副甲狀腺素	副甲狀腺	調控血鈣的濃度

3. 下列有關 DNA 複製的特性，哪一項是正確的？

- (A) DNA 聚合酶兼具合成與校讀(proofreading)的功能
(B) 由 DNA 模板的 5' 端開始進行新股的合成
(C) DNA 雙股螺旋完全解開成兩個單股後才開始複製
(D) 雙股 DNA 中，需要被轉錄成 RNA 的那一股會先被複製

4. 下圖呈現森林零碎化對樹木的影響。在研究 A 中，估算在森林內部以及零碎化森林邊緣區，不同大小樹木其死亡或瀕臨死亡的數量比例。不同大小的樹木，在森林邊緣區與森林內部相比較，邊緣區樹木死亡或瀕臨死亡的數量比例增加。在研究 B 中，量測一個連續的森林以及零碎化面積為 100 公頃(ha)、10 公頃(ha)、1 公頃(ha)新萌發的樹苗數量，其結果如下圖。



- 上列敘述哪些近乎正確？ (A) 乙、丙、丁 (B) 甲、丙、丁 (C) 乙、丁、戊 (D) 乙、丙、戊

5. 右圖為一顆種子發芽後的構造剖面示意圖，則下列有關甲～丁構造之相關敘述，何者正確？

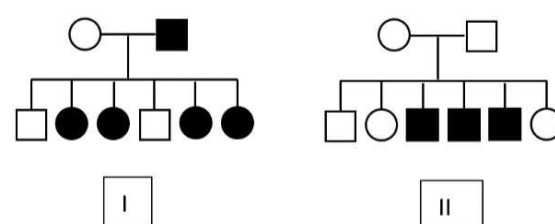
- (A) 甲由卵細胞及精核受精後發育而來
(B) 乙之頂端會分泌生長素
(C) 乙部位和丙部位的細胞，其染色體依序分別為二倍體及三倍體
(D) 丁之頂端會形成根毛



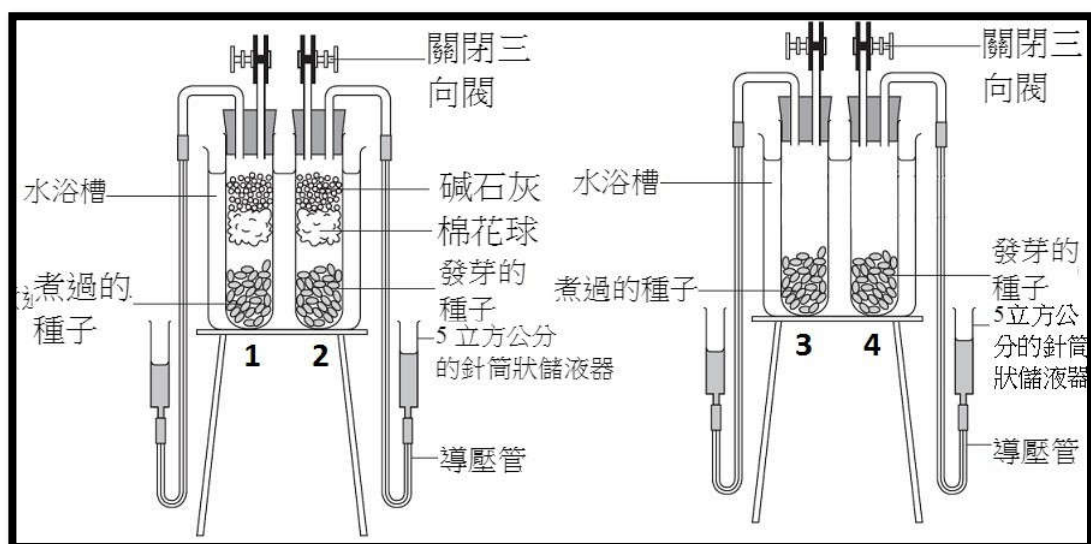
6. 小鼠的黑毛色(B)相對於棕毛色(b)為顯性，而長尾(T)相對於短尾(t)為顯性，則(BbTt x BBtt) 交配產生的子代中，以分數表示為黑毛色短尾的期待值為何？ (A) 1/16 (B) 3/16 (C) 3/8 (D) 1/2

7. 考量下列譜系圖，決定(I)(II)的遺傳型式為何？

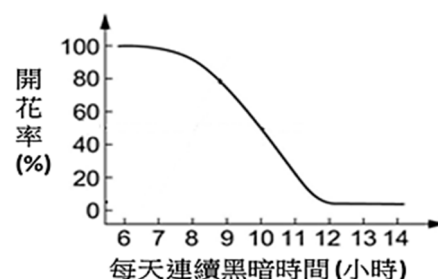
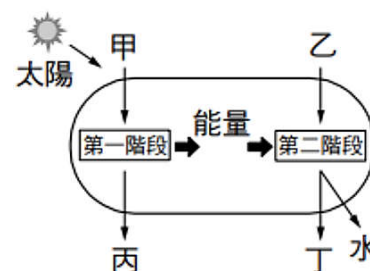
- (A) (I)是 X 染色體顯性性聯遺傳，(II)是 X 染色體隱性性聯遺傳
(B) (I) 是 X 染色體隱性性聯遺傳，(II) 是 X 染色體顯性性聯遺傳
(C) 兩者都是 Y 染色體性聯遺傳
(D) 兩者都是 X 染色體顯性性聯遺傳



8. 呼吸計(respirometer) 是可用於測量生物呼吸反應速率的裝置，下方為其示意圖。碱石灰是由 CaO 和 NaOH 形成的化合物。下方所示的呼吸計 1, 2, 3 和 4 均被設定在 25°C ，反應 30 分鐘後，記錄下方 5cm^3 儲液器



- 利用圖中所提供的資訊，預測 5cm^3 針筒狀儲液器的液面，將產生何種變化？
- (A) 1. 下降 2. 上升 3. 下降 4. 上升 (B) 1. 不變 2. 下降 3. 不變 4. 下降
(C) 1. 不變 2. 下降 3. 不變 4. 上升 (D) 1. 下降 2. 上升 3. 不變 4. 下降
9. 在生態系中，能量流動以及物質循環的速度可以決定生態系的產量以及生物多樣性。下列哪一種生物體在此兩個過程都有效？ (A) 蘑菇 (B) 駱駝 (C) 椰棗樹 (D) 昆蟲
10. 下列有關人體呼吸調控之敘述，何者正確？
- (A) 血液中之氫離子，可直接刺激位於延腦之中樞化學受體，使呼吸頻率增加
(B) 周邊化學受體位於主動脈體與頸動脈體
(C) 當血液中酮體(ketone body) 濃度上升，但因不會影響血液中二氧化碳的濃度，故不會影響呼吸頻率
(D) 動脈中的血氧濃度下降，會刺激周邊化學受體，將訊號送至延腦之中樞化學受體，再送至橋腦之呼吸調節中樞，增加呼吸頻率
11. 在食物鏈中生物放大作用使有毒化學物質累積，影響食物鏈上層所有的動物，生物放大作用通常發生在具有什麼特性的化學物質？
- (A) 不容易降解及溶解於脂肪 (B) 不容易降解及溶解於水
(C) 容易降解及不溶解於水 (D) 容易降解及不溶解於脂肪
12. 右圖為植物進行光合作用的示意圖，其中第一階段和第二階段為二個不同的代謝過程，甲、乙、丙、丁分別代表這兩個代謝過程中相關的反應物及生成物，則：下列敘述何者正確？
- (A) 第一階段代謝過程，需要利用葉綠體基質中的光合色素吸收光能
(B) 第二階段代謝過程為碳反應，可將醣類轉變成 CO_2
(C) 植物主要利用氣孔吸收甲、排出乙
(D) 以乙為反應物生成丁的過程為吸能反應
13. 洋香瓜每天連續黑暗時間及開花率的關係如右圖。則下列敘述，何者正確？
- (A) 為長日照植物，其臨界黑暗為 11.5 小時
(B) 為長日照植物，其臨界黑暗為 10 小時
(C) 為短日照植物，其臨界黑暗為 11.5 小時
(D) 為短日照植物，其臨界黑暗為 10 小時
14. 下列生物的成體，依其植株高矮，由高到低排列，何者正確？
- 甲.土馬驢 乙.玉米 丙.桂竹 丁.小白菜 戊.水稻
- (A) 丙戊乙丁甲 (B) 丙乙戊丁甲 (C) 乙丙戊甲丁 (D) 乙戊丙丁甲



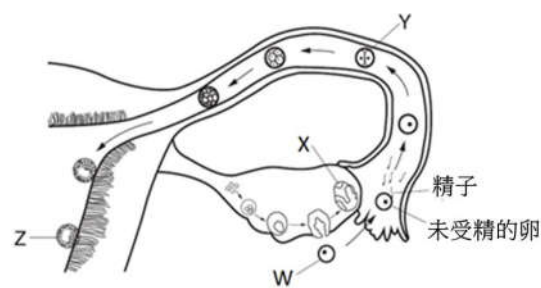
15. 維生素是生物所需的多種營養成分，可藉由生物體自行合成或通過飲食而獲得。維生素對生物體的新陳代謝有調節作用，因此維生素的缺乏會導致嚴重的健康問題。
☐甲.缺乏維生素 A：夜盲症 ☐乙.缺乏維生素 B₁：腳氣病 ☐丙.缺乏維生素 C：壞血病 ☐丁.缺乏維生素 D：佝僂病
 上述「甲~丁」有關維生素缺乏及所引發的疾病的配對，哪些是正確的？
 (A) 只有「甲」、「乙」 (B) 只有「乙」、「丙」 (C) 只有「甲」、「丙」、「丁」 (D) 「甲」、「乙」、「丙」、「丁」
16. 多年前葛藤自日本引進美國，生長快速，一天可蔓延30cm，河邊、樹上、電線桿、房屋、山丘到處都可以生長，使用殺草劑會有污染水源之虞。若全球溫持續上升，2040年葛藤可能擴展到大湖區。近年來，有人由葛藤抽取澱粉，供飲料、糖果、或當草藥用，目前還供不應求。此外，美國喬治亞科技研究所研發結果認為葛藤可作為紙的來源，具有相當的經濟價值。葛藤在美國的例子，與下列哪一種生物在台灣的例子最相近？
 (A) 吳郭魚 (B) 非洲大蝸牛 (C) 巴西烏龜 (D) 黑面琵鷺

請依據本文回答 17-18 題：

運動神經元和肌肉細胞間的連接處稱為神經肌肉連接處（相當於兩神經元間的突觸）。當運動神經元將動作電位傳導至其軸突末梢時，會釋放出乙醯膽鹼，擴散通過神經肌肉連接處，與肌肉細胞膜上乙醯膽鹼接受器結合就能引發肌肉細胞去極化，產生動作電位。動作電位在肌肉細胞傳遞時，會使肌肉細胞內 Ca^{+2} 濃度上升，來誘發肌肉收縮。然後神經末梢會再將乙醯膽鹼收回再利用，準備下一次的神經衝動時再次釋出，使肌肉再次收縮，完成動作。

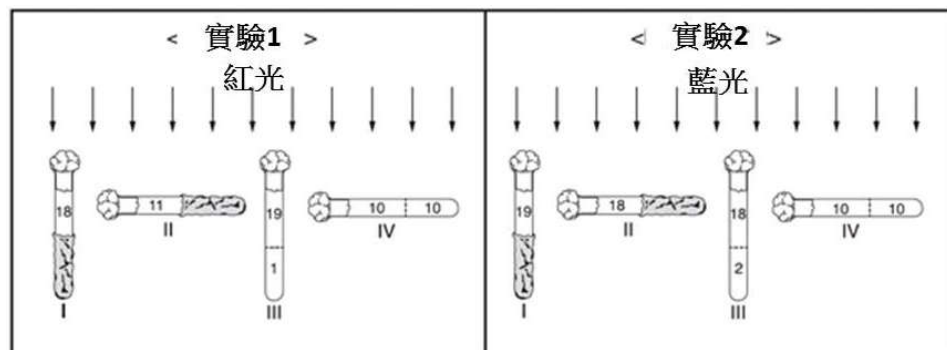
重度肌無力症是一種自體免疫疾病，患者肌肉無力，常眼睛張不開，四肢乏力。患者被診斷是肌肉細胞膜上的乙醯膽鹼接受器被破壞，使之數量減少，神經肌肉連接處空隙變寬，使得神經末梢放出的乙醯膽鹼較難抵達肌肉細胞的接受器，或乙醯膽鹼尚未與接受器結合就被乙醯膽鹼分解酵素分解掉，無法引發肌肉細胞產生動作電位，造成肌肉乏力。

17. 下列神經肌肉連接處的訊息傳遞順序，何者正確？
 甲.神經末梢的小泡移到邊緣區 乙.接受器興奮，打開肌肉細胞膜上離子孔道
 丙.神經傳遞物質被分解或回收 丁.神經衝動抵達神經元的軸突末梢 戊.小泡釋出神經傳遞物質
 (A) 丁甲戊丙乙 (B) 丁甲戊乙丙 (C) 乙甲戊丙丁 (D) 甲乙丙丁戊
18. 由上述的資料知道數種原因造成肌肉無力、麻痺。肌肉無力、麻痺是因該部位的神經肌肉連接處的下列何者是**最**不相關的原因？
 (A) 乙醯膽鹼的分泌受阻 (B) 乙醯膽鹼接受器被破壞
 (C) 連接神經肌肉連接處的運動神經元受傷 (D) 肌肉細胞無法產生動作電位
19. 下列與人體維持體液恆定相關的敘述，何者正確？
 (A) 在腎動脈內血液的蛋白質濃度高於腎靜脈內血液之濃度
 (B) 腎臟的過濾作用主要在皮質處進行
 (C) 在腎動脈內血液的氨基酸濃度高於腎靜脈內血液之濃度
 (D) 血液中過多的廢物若未能在鮑氏囊中濾出，就沒有機會排出體外
20. 右圖顯示人類生殖系統中，卵子生成及受精卵早期的發育過程。
 下列敘述何者**錯誤**？
 (A) W 中附著了三個極體 (B) X 可產生助孕酮
 (C) 在 Y 中每一個細胞的染色體數均為 46 (D) Z 正處於囊胚期
21. 有些人相信，當人類密度高於某一臨界密度時，人類必須成為素食者。
 下列敘述何者是最可能正確的原因？
 (A) 考慮到營養效率，這將可以支持更多數的人口 (B) 吃太多肉不健康
 (C) 植物性食物包含人體所需的所有營養物 (D) 它將有助於增加生物多樣性



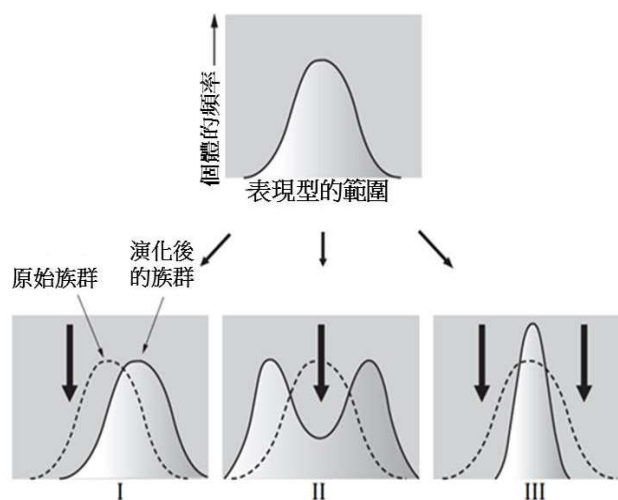
22. 在真核細胞裡，DNA 分子的末端有一種不含基因的核酸序列，稱為端粒（telomeres）。這些端粒可以保護 DNA 接近末端的基因，因為線狀染色體 DNA 分子在每次複製後都會變短。端粒酶可以催化使端粒變長。你認為哪種細胞端粒酶的活性是最高的？
 (A) 已分化的細胞 (B) 生產配子的生殖細胞 (C) 正在活躍呼吸中的細胞 (D) 老化的細胞
23. 當把人類絨毛膜促性腺激素(hCG)注入到老鼠的血液中時，老鼠血液會因為對這些物質反應而產生抗體。從這些老鼠血液取得的血清能用於下列何種用途？
 (A) 治療不孕症 (B) 懷孕測試 (C) 防止受精 (D) 親子鑑定

24. 密封的試管中 I - IV 各有 20 隻果蠅，其中 I 和 II 試管用鋁箔紙部分遮蔽以避免照光，試管 III 和 IV 則不遮蔽。試管中的數字代表實驗 1 和 2 果蠅在暴露於紅光與藍光後之分布狀況。



- 下列與本實驗相關之敘述，何者**錯誤**？
- (A) 本實驗室在測試果蠅對紅光、藍光以及重力之反應
 (B) 試管 II 和 IV 是作為光線變化的控制組
 (C) 實驗 1 呈現果蠅對重力而非對紅光有反應
 (D) 從實驗 1 和 2 中，可以得到果蠅對藍光有反應，而對紅光無反應之結論。
25. 下欄中說明天擇的三個實例，附圖則呈現天擇的三個型態

- ① 胡椒蛾的得名，來自於其翅膀有胡椒樣的色彩。可能是亮色或者暗色，只有極少數的個體色彩界與兩者之間。
- ② 典型的知更鳥一次下4個蛋，下更多蛋可能造成小鳥營養不良，而下較少蛋則可能導致沒有小鳥可以養活。
- ③ 因為短長頸鹿族群無法攝取高處樹葉來吃，結果頸部長度的分布趨向於長頸。



- 下列選項中圖形與解釋的配對，何者正確？
- (A) I - ③ (B) II - ② (C) II - ① 和 ② (D) III - ① 和 ③
26. 請問下列可提供食品使用之藥材中，何選項中**均屬於**真菌？
- (A) 牛樟芝與麥門冬 (B) 何首烏與麥門冬 (C) 紅麴與茯苓 (D) 當歸與桑黃
27. 下列常見植物中，請問何者之生活史中**具有**雙重受精的特徵？
- (A) 石松科(Lycopodiaceae)的盆栽植物過山龍 (B) 為蘋科(Marsileaceae)且水生的南國田字草
 (C) 成語「鐵樹開花」中的蘇鐵 (D) 屬名為用來紀念植物學家 Bauhin 兄弟的羊蹄甲(*Bauhinia* spp.)
28. 南投縣最具特色生物之一國寶級寄生植物「菱形奴草」，每年八到十月會從另一植物「鋸葉長尾桫」根部萌芽，長出透明如同菱形的花瓣，屬全寄生珍稀植物，養分全賴宿主供應。從上述描述中可知菱形奴草缺乏何種胞器？
- (A) 葉綠體 (B) 粒線體 (C) 高基氏體 (D) 液泡
29. 請問有關微藻應用於生質能源中常用藻種之一柵藻(*Scenedesmus* spp.)的描述中下列何者為其特點？
- (A) 外觀呈螺旋狀 (B) 具備自營與異營的能力 (C) 可生活於淡水及海水 (D) 常添加於人類健康食品中
30. 將纖維二糖分解形成葡萄糖，為下列何者纖維素分解酶**主要的**功能？
- (A) 外纖維素分解酶 (B) 內纖維素分解酶 (C) 木質酶 (D) β -葡萄糖苷酶
31. 下列何種藻類是目前基因體定序最完整的藻種，且常見於基因改良工程以利用其油滴累積現象應用於生質能源中
- (A) 葡萄球藻 (B) 雨生紅球藻 (C) 衣藻 (D) 螺旋藻

32. 下列何種物質在生物學上可用來篩選纖維素分解菌，可與多糖(如:纖維素)合成複合物，卻不與纖維素水解後產物發生這步反應？ (A) 甲基藍 (B) 蘇丹紅 (C) 剛果紅 (D) 甲烯藍
33. 永續農業亦稱可持續農業，是採用生態學原則的農耕方法，在學術上指探討生物與其環境互動的一門學科。因此水生植物滿江紅成了最佳之水田作物供作綠肥，其原因是滿江紅與何種生物共生且其具有固氮功能？
(A) 藍綠藻 (B) 根瘤菌 (C) 菌根 (D) 紅藻
34. 生命如何從簡單走向複雜，也就是多細胞生物的誕生在演化研究領域中是最為有趣的問題之一。其中_____最常為研究材料之一，因為其平時單獨生活，以細菌維生。但是食物稀少時，就成千上萬地集合在一起，過集體生活的生物。請問根據上述，下列生物中，誰最符合填入_____中？
(A) 黏菌 (B) 四膜蟲 (C) 螺旋藻 (D) 團藻
35. 基因編輯，又稱基因組工程，是遺傳工程的一種，是指在活體基因組中進行 DNA 插入、刪除、修改或替換的一項技術。下列關於「基因改造生物(GMOs)」的敘述，何者不正確？
(A) GMOs 雖然是人工造成的生物，但仍會受天擇影響其適存度 (B) GMOs 是 Genetically Modified Organisms 的縮寫
(C) 以嫁接方法提高品質的水果也屬於 GMOs (D) GMOs 除了動植物外，也可能包含真菌
36. 表型可塑性(phenotypic plasticity)指生物體之行為、形態或生理為因應獨特環境所發生之表現型差異，這些差異涵蓋了環境引起的所有變化類型。請問以您對以下臺灣魚類的了解，哪一種魚類對環境鹽度變化忍受度的表型可塑性較寬廣？
(A) 俗稱狗甘仔的彈塗魚 (B) 別名一枝花的台灣馬口魚
(C) 俗名台灣白魚的台灣副細鯽 (D) 外表類似大肚魚的青鱗魚
37. 生身為臺灣人，不可不知臺灣事。請問下列臺灣的生物中，何項目前不屬於行政院農業委員會公告之保育類野生動物？ (A) 臺灣穿山甲(中國鯪鯉) (B) 黑面琵鷺 (C) 灰面鵟鷹(灰面鷲) (D) 貢德氏赤蛙
38. 叢枝菌根菌為一種能與植物根系結合共生之真菌，最早於 1885 年由德國植物學家 Albert Bernard Frank 發現其共生結構，並稱為菌根。請有關叢枝菌根菌的敘述，下列何者錯誤？
(A) 目前已知叢枝菌根菌的繁殖方式主要依賴無性繁殖的厚膜孢子(chlamydospores)
(B) 叢枝菌根菌可直接幫助植物生長，其菌絲吸收土壤中的氮(N)、磷(P)、銅(Cu)、鋅(Zn)等礦物元素供植物利用
(C) 叢枝菌根菌與植物大多屬絕對共生關係，人工合成的培養基較不易培養其菌絲體
(D) 叢枝菌根菌又稱為內生菌根菌，在分類上屬於真菌界的擔子菌門(Basidiomycota)
39. 細菌被稱為原核生物是因為它們缺乏細胞核和胞器，請問以下有關細菌的敘述，下列何者最正確？
(A) 可藉由附著線毛(attachment pili)作為管道，由正交配型傳送入負交配型的菌體進行性狀導入(transduction)進行遺傳物質交換
(B) 真細菌基因中含有許多插入子(intron)，因而增加了選擇性剪接(alternative splicing)的變異
(C) 為原核細胞，所以細胞核中染色體都是呈現環狀
(D) 最近熱門的 CRISPR-Cas 系統技術就是在細菌用於抵抗噬菌體的感染機制中所發現的
40. 近幾年來，叢集有規律間隔的短迴文重複序列(clustered regularly interspaced short palindromic repeats, CRISPR)成為科學界的熱門話題之一，現已發展為一種成功的基因編輯技術。請問以下有關基因編輯的敘述，下列何者錯誤？
(A) 單鹼基編輯技術由 CRISPR-Cas9 改進而來。CRISPR 技術的基本原理，就是用 RNA 引導 Cas9 等核酸內切酶對 DNA 上的目的地區域進行編輯
(B) CRISPR/Cas9 快速、簡單、精準、跨物種的特性，快速成為科學家的得力助手，尤其相較傳統基因編輯技術最大差別在於其不會切割到非目標基因序列的「脫靶效應」
(C) 2016 年的唐獎生技醫藥獎，即由法國的伊曼紐·夏彭提耶、美國的珍妮佛·道納與華裔美籍的張鋒三人因發展 CRISPR/Cas9 基因編輯技術而獲獎
(D) 目前已透過 CRISPR/Cas9 改變多項農作物性狀，如花色調控、抗殺草劑、提升抗逆境能力與增加抗病性等
41. 若生活在一起的生物彼此均能獲利，這種關係稱為「互利共生」，例如環境中的地衣即為此共生關係代表的共生體。請問以下所描述的物種中何者並非地衣共生體中的生物？
(A) 單細胞型態的酵母菌 (B) 多細胞的絲狀真菌
(C) 可行固氮作用的藍綠菌 (D) 綠藻門中帶有杯狀葉綠體的衣藻

42. 二十一世紀的環境大災難，首推外來種的入侵造成生物多樣性的喪失。請問下列何者描述**最符合**「入侵種」的定義？
(A) 透過人力有意無意引進，出現在原本不是牠(它)們天然分布地理範圍的物種
(B) 外來種之中，已經適應引入地環境，能在引入地持續繁衍的物種
(C) 指的是歸化種之中，對人類的生活、經濟會造成危害，或是明顯壓迫引入地生態系環境的物種
(D) 因地理環境或人文歷史等因素，而使該物種僅分布在某一特定的地理區域
43. 在比較不同生物的時候，因為平均壽命的差異性，所以將年齡轉換成最大壽命的百分比，如此一來就能一同比較。藉由比較多種物種之後，可以將存活曲線分為三種類型。請問下列何者最符合第 I 型曲線(Type I curve)？
(A) 山羊 (B) 牡蠣 (C) 珊瑚 (D) 馬陸
44. 棲地細碎化又稱棲地破碎化，是指生物棲息地被分隔，致使種群被分割的現象，且容易造成「阿里效應(Allee effect)」。
請問造成「阿里效應」**最主要**的族群因子為何？ (A) 性別比 (B) 族群密度 (C) 存活曲線 (D) 食物鏈的階層
45. 競爭是指同種或異種的生物使用相同的有限資源，如食物、棲所等，因而產生損害對方利益的情況。請問下列何者描述**不符合**「干擾型競爭(interference competition)」？
(A) 蜂鳥會驅趕其他蜂鳥、蜜蜂、蛾對灌木花蜜的取食
(B) 海綿會使用有毒化學物質去抑制其他種海綿的擴散
(C) 灌木會在土壤中釋放有毒化學物質去抑制競爭者的生長
(D) 細菌生長快速並將養分耗盡後讓其他微生物無法生長
46. 烏頭翁為臺灣特有種鳥類，主要分布於臺灣東部及屏東以南地區，近年來可能因為人為因素而導致烏頭翁及白頭翁出現日益嚴重的雜交現象，這樣的現象又可稱之為？
(A) 基因滲入(genetic introgression) (B) 瓶頸效應(bottleneck effect)
(C) 奠基者效應(founder effect) (D) 邊際效應(edge effect)
47. 由於城市化的速度加快且建築群密集，柏油路 and 水泥路面比郊區的土壤、植被吸熱快而熱容量小，使得同一時間城區氣溫普遍高於周圍的郊區氣溫，請問下列選項中何者**最適合**描述上述之現象？
(A) 熱島效應 (B) 溫室效應 (C) 輻射冷卻效應 (D) 煙囪效應
48. 在演化學中有個很有趣的理論稱為「_____」，是一種關於生物協同進化的假說，由進化生物學家 Leigh Van Valen 於 1973 年提出。這個假說描述的是獵食者與獵物兩者之間好像一直在比賽誰跑得比較快、躲得比較好等等，但兩邊彼此見招拆招，好像各自都在進化，但其實兩者都在原地踏步，適應度並沒有增強。請問「_____」中應為下列何選項？ (A) 紅皇后假說 (B) 高斯競爭排斥原理 (C) 漢彌爾頓規則 (D) 親緣選擇理論
49. 近年來木糖醇(xylitol)的生物特性被食品科學研究者注意到，一是它不需要依賴胰島素來進行代謝，因此適合給糖尿病患者食用；另一個就是它可以預防齲齒，請問下列何者為其可預防齲齒主要原因？
(A) 口腔內細菌無法代謝木糖醇 (B) 木糖醇可抑制口腔內細菌肽聚糖合成
(C) 木糖醇可抑制口腔內細菌的蛋白質合成 (D) 木糖醇可讓口腔內細菌在低滲透壓環境下溶脹破裂
50. 演化過程有時候看似完美，但有時只是偶然與必然的演化副產品。例如生物的某一特徵起初是為了其他用途而演化出來的，或者原來沒有作用，後來才出現如今看到的用途。例如鳥類羽毛的演化便是一個經典的例子:羽毛最初是為了保溫而演化出來的，但在後來羽毛變得開始適應於飛翔。請問以上的描述在演化學中**最適合**稱之為？
(A) 適應(adaptation) (B) 延伸適應(exaptation)
(C) 趨同演化(convergent evolution) (D) 微演化(microevolution)

生物科答案

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C	D	A	D	B	D	A	C	A	B
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
A	D	B	B	D	A	B	C	B	A
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
A	B	B	B	A	C	D	A	B	D
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
C	C	A	A	C	A	D	D	D	B
41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.
D	C	A	B	D	A	A	A	A	B