

# 100 年生物科學科能力測驗試卷

總 分

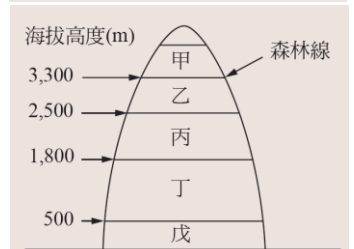
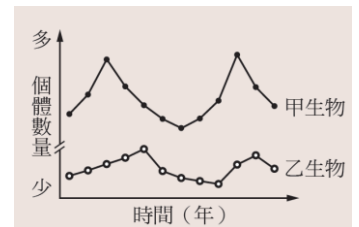
\_\_\_\_年\_\_\_\_班 學號\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_

## 第壹部分

### 一、單選題

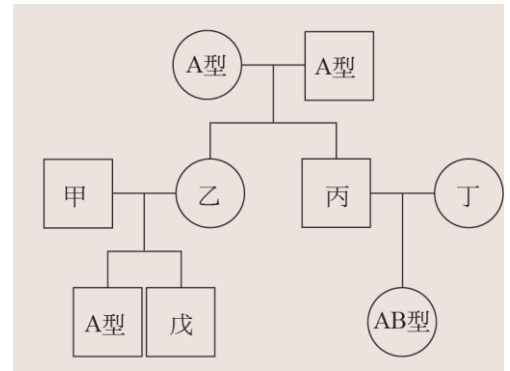
說明：每題 n 個選項，其中只有一個是最適當的答案。各題答對得 2 分；未作答、答錯、或多於一個選項者，該題以零分計算。

- ( ) 1. 狂牛症是指牛的海綿樣腦病變，經由一種稱為普里昂 (prion) 的蛋白質所傳染，其潛伏期可能長達好幾年，但一旦發病，牛隻會在數個星期內死亡。下列何者是狂牛症病原體的成分？ (A)脂肪酸 (B)核糖核酸 (C)去氧核糖核酸 (D)核苷酸 (E)胺基酸。
- ( ) 2. 近年來，帶有“NDM-1”基因的抗藥性細菌引發廣泛關注，媒體稱這個「超級細菌」為「末日細菌」，其抗藥性強且傳播快速。目前已確認“NDM-1”基因會透過細菌的「質體」轉移，一旦引起全球流行，目前尚無藥可有效治療，其引發警戒的原因是它對碳氫黴烯類抗生素有抗藥性，而這類抗生素是目前重症病人的首選用藥。依據上文，下列相關敘述何者正確？ (A)“NDM-1”基因可合成碳氫黴烯類抗生素 (B)超級細菌會透過質體分泌抗藥性強的碳氫黴烯類抗生素 (C)超級細菌會透過質體，造成他種細菌分泌碳氫黴烯類抗生素 (D)超級細菌的“NDM-1”基因可轉移至他種細菌，造成他種細菌對碳氫黴烯類抗生素亦有抗藥性 (E)重症病人若受到超級細菌的感染，“NDM-1”基因會轉移至病人細胞，造成病人對碳氫黴烯類抗生素有抗藥性。
- ( ) 3. 生物的分類階層，依序為界、門、綱、目、科、屬、種。就下列兩兩一組的生物之間所屬相同階層的敘述，何者正確？ (A)人與梅花：只在界、門分類階層相同 (B)綠藻與蕨類：只在界、門、綱、目分類階層相同 (C)大腸菌與酵母菌：只在界、門、綱分類階層相同 (D)水稻與玉米：只在界、門、綱、目、科分類階層相同 (E)白種人與黃種人：只在界、門、綱、目、科、屬分類階層相同。
- ( ) 4. 右圖為近 12 年某生態系中，有互動關係之甲、乙兩種生物個體數量變化圖。試問甲、乙最可能為下列哪一組生物？ (A)甲-蚜蟲；乙-瓢蟲 (B)甲-獵豹；乙-獅子 (C)甲-獅子；乙-羚羊 (D)甲-螞蟻；乙-蚜蟲 (E)甲-小丑魚；乙-海葵。
- ( ) 5. 右圖為玉山海拔高度的剖面示意圖，甲至戊分別代表不同的生態系。某生態系中的植物以裸子植物為主，其葉子多呈針狀，不常落葉。則該生態系最可能位於圖中何處？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊。
- ( ) 6. 下列的生物組合中，何者最可能為「一個族群」？ (A)一個蜂窩內的蜜蜂 (B)一個水庫中的小魚 (C)一個山坡上的蕨類 (D)一個山谷內的竹子 (E)一個人腸道內的細菌。



- ( ) 7. 右下圖為某一家人的族譜圖，其中甲、乙、丙、丁及戊的血型未知。下列關於甲至戊「所有可能的血型」之敘述，何者正確？

選項	人物	所有可能的血型
(A)	甲	O 型、B 型
(B)	乙	O 型
(C)	丙	A 型
(D)	丁	O 型、B 型
(E)	戊	O 型、A 型、AB 型



## 二、多選題

說明：每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 k 個選項者，得  $2(n-2k)/n$  分，所有選項均未作答或答錯多於  $n/2$  個選項者，該題以零分計算。

- ( ) 8. 觀察洋蔥根尖細胞的標本玻片，下列相關敘述，哪些正確？（應選 2 項） (A)細胞小，排列緊密(B)大部分細胞的染色質會往兩極移動 (C)大部分細胞進行有絲分裂，近中央少部分細胞進行減數分裂 (D)以光學顯微鏡之 10 倍目鏡配合 40 倍物鏡，可判斷細胞分裂的各主要時期 (E)同一根尖內進行細胞分裂的各個細胞，均處於相同的分裂時期。
- ( ) 9. 下列各類生物的相關敘述，哪些正確？（應選 2 項） (A)黴菌通常可依孢子的顏色來命名 (B)石花菜、紫菜為分布於溫暖海洋中的褐藻 (C)海洋中浮游性的矽藻與綠藻均為自營生物 (D)苔蘚植物因不具維管束而無法風化岩石的表面 (E)常見的蕨類植物僅具有地上的葉部與地下的根部。
- ( ) 10. 水耕栽培為無土栽培方式，是依植物生長發育所需基本元素的適當濃度，以無機鹽調配成培養液供植物根系的吸收利用。培養液不像有機土壤具有較大的緩衝能力，因此水耕栽培對養分濃度變化的容許範圍較小。培養液的 pH 值一般維持在 5.5~6.5 間，通氣性應良好，且須常常更換，以利植物生長。下列有關水耕栽培的敘述，哪些正確？（應選 2 項） (A)水耕栽培開花植物，可開花結果 (B)水耕培養液宜維持在微鹼性 (C)水耕培養液中常須含有機肥料，以利植物快速生長 (D)通常水耕培養液須通氣，以利植物旺盛生長 (E)水耕栽培植物因浸泡於培養液中，常不須生成根系。

### 三、綜合題

說明：每題均計分，每題 2 分。單選題未作答、答錯、或多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題 n 個選項，各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 k 個選項者，得  $2(n-2k)/n$  分，所有選項均未作答或答錯多於  $n/2$  個選項者，該題以零分計算。

請閱讀下列短文後，回答第 11~16 題

科技的進步，大幅改善人類的生活，但也過度耗費了物質和能量，造成空氣汙染，嚴重危害環境。由於地球的資源是有限的，因此人類如何生活才能永續發展，成為大家必須面對的課題。其中維護環境、開發能源與能源的有效利用，是當今全球各國共同的問題，也是現代科技面臨的重大挑戰。

在開發能源方面，各國努力尋找再生能源。許多國家以酒精為生質能源，而全球生質酒精生產國如巴西與美國，主要是以甘蔗、玉米等糧食作物為原料，分別從蔗糖和澱粉中提煉酒精，技術上雖已成熟，但總有不經濟、不環保，以及爭奪糧食的質疑。近年來，各國科學家積極開發使用農業廢棄物如玉米稈、稻稈等為原料的研發方向，主要利用廢棄莖稈的纖維素、半纖維素等成分，提煉出木糖或葡萄糖，經純化過程，皆可製成純度相當高的纖維酒精。

科學家也積極研發能源有效利用的技術，例如抽蓄水力發電，就是利用離峰時間的多餘電力，將水抽蓄至較高處的方式，以儲存能量，再供尖峰時間使用。我國明潭抽蓄水力發電廠以日月潭為上池，以水里溪河谷為下池，利用兩池之間約 400 公尺的水面落差，進行抽蓄水力發電，供應臺灣尖峰電力需求，由於下池蓄水量極為豐沛，上下池水面落差可視為定值。水力發電機組的總容量為 200 萬瓩 ( $2 \times 10^9$  瓦)，是世界上巨型抽蓄水力發電廠之一。

- ( ) 11. 使用「生質能源」，將有可能減緩下列哪些環境問題？(應選 2 項) (A)水質優養化 (B)土石流 (C)溫室效應 (D)地層下陷 (E)酸雨。
- ( ) 12. 下列有關利用植物做為原料製成生質酒精的敘述，哪些正確？(應選 3 項) (A)目前人類已可從甘蔗、玉米中的蔗糖和澱粉，成功提煉酒精 (B)利用玉米稈、稻稈等農業廢棄物中的半纖維素、纖維素均可製成酒精 (C)甘蔗、玉米的蔗糖和澱粉與水稻莖稈中的纖維素均存在於細胞壁中 (D)甘蔗、玉米的蔗糖和澱粉與水稻莖稈中的纖維素均存在於液胞中 (E)蔗糖、木糖、葡萄糖的分子量均較纖維素的分子量為小。

### 第貳部分

說明：單選題未作答、答錯、或多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題 n 個選項，各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 k 個選項者，得  $2(n-2k)/n$  分；所有選項均未作答或答錯多於  $n/2$  個選項者，該題以零分計算。

- ( ) 13. 下列哪些現象，屬於「物種多樣性」的描述？(應選 3 項) (A)榕樹上的麻雀與綠繡眼等鳥類爭食榕果 (B)藍綠菌及真菌共生形成地衣，附著於牆角上 (C)垃圾掩埋場中，蟑螂、蒼蠅及老鼠各自覓食 (D)分布於榕樹下、草坪上與池塘中的生物 (E)班上同學們的身高、體重、膚色等不同特徵。
- ( ) 14. 下列有關植物構造與生理功能的敘述，哪些正確？(應選 2 項) (A)數種不同組織可組成器官 (B)葉與花為營養器官，種子與果實為生殖器官 (C)植物的營養器官進行光合作用，生殖器官進行呼吸作用 (D)植物雖不具有神經系統，仍可感受外界環境的刺激 (E)植物莖部的向光性與植物激素有關，背地性則與植物激素無關。

- ( ) 15. 下列有關膨壓的相關敘述，哪些正確？（應選 3 項） (A)植物細胞的形狀與膨壓的維持無關 (B)植物細胞的體積變化與其膨壓無關 (C)細胞內水分外流，其膨壓變小 (D)保衛細胞膨壓高時，促使氣孔打開 (E)草本植物的莖，常須靠細胞膨壓的維持支持其個體。
- ( ) 16. 考試前，甲至丁四位同學共同複習有關「人類的神經系統」之內容，並分別做出如下之敘述：  
甲同學：「神經系統包含中樞神經系統及周圍神經系統。」  
乙同學：「小腦屬於周圍神經系統。」  
丙同學：「自律神經系統包含交感及副交感神經系統。」  
丁同學：「自律神經系統主要調控平滑肌及腺體的收縮。」  
上述甲至丁四位同學對人類神經系統的敘述，哪幾位正確？ (A)甲、丙 (B)甲、乙、丙 (C)甲、丙、丁 (D)乙、丙、丁 (E)甲、乙、丙、丁。
- ( ) 17. 小明參加研究人體體溫調節之實驗，實驗過程中，小明身穿夏季一般的衣服，靜坐於溫度設定為 14°C 的冷房中一小時，該段時間內小明的體溫變化情形如右圖。其中在「甲」時段內，小明較可能會產生下列哪些生理反應？（應選 3 項） (A)皮膚中血管平滑肌收縮作用增加 (B)身體內新陳代謝作用增加 (C)骨骼肌收縮作用增加 (D)汗液分泌量增加 (E)發燒。

## 答案

### 第壹部分

#### 一、單選題

1. E    2. D    3. D    4. A    5. B    6. A    7. C

#### 二、多選題

8. AD                    9. AC                    10. AD

#### 三、綜合題

11. CE                    12. ABE

### 第貳部分

13. ABC                    14. AD                    15. CDE                    16. A 或 C                    17. ABC

## 解析

### 第壹部分

#### 一、單選題

1. 狂牛症病原體為普里昂蛋白質，其組成成分為胺基酸。
2. (A)(B)(C) “NDM-1” 基因位於質體，此基因的產物是一種酵素，會分解碳氫醯烯類抗生素。(D)質體的轉移可分為水平移轉和垂直移轉，水平移轉是指轉移給其他細菌，垂直移轉則是傳給子代。(E) “NDM-1” 基因不會轉移至人體細胞。
3. (A)人：動物界；梅花：植物界。(B)綠藻：原生生物界；蕨類：植物界。(C)大腸菌：原核生物界；酵母菌：菌物界。(D)皆為禾本科。(E)同種。
4. 由圖形可知乙個體數量隨著甲個體數量的增減而增減，且甲個體數量一直都比乙個體數量多，因此判斷乙為掠食者，甲為獵物。(A)瓢蟲掠食蚜蟲。(B)獅子和獵豹互為競爭者。(C)獅子掠食羚羊。(D)螞蟻和蚜蟲為互利共生。(E)小丑魚和海葵為互利共生。
5. (A)甲：高山草原。(B)乙：針葉林。(C)丙：針、闊葉混合林。(D)丁：闊葉林。(E)戊：平原或台地。
6. (A)一個蜂巢內的蜜蜂是特定時間、空間中的同種生物，符合族群的定義。(B)一個水庫中的小魚包括多種魚類。(C)一個山坡上的蕨類包括多種蕨類。(D)一個山谷內的竹子包括多種竹子。(E)一個人腸道內的細菌包括多種細菌。
7. 因為丙、丁的孩子為 AB 型，且丙的父母均為 A 型，所以丙必為 A 型，丁為 B 型或 AB 型。(A)甲：A、AB、O。(B)乙：A、O。(C)丙：A。(D)丁：B、AB。(E)戊：A、B、AB、O。

## 二、多選題

8. (B)染色質是指細胞處在間期，細胞核內的絲狀構造，此時染色質不會往細胞的兩極移動。(C)不會進行減數分裂。(E)進行細胞分裂的各個細胞，可能處於不同的分裂時期。
9. (B)石花菜、紫菜為分布於溫暖海洋中的紅藻。(D)苔蘚植物的假根可分泌酸性物質，而有助於風化岩石的表面。(E)蕨類植物具有地上的葉部與地下的莖部和根部。
10. (B)水耕培養液的 pH 值一般維持在 5.5~6.5，為微酸性。(C)植物會自行合成有機養分，只須以無機鹽調配成培養液供植物根系吸收利用即可。(E)須生成根系吸收無機鹽。

## 三、綜合題

11. 化石能源包括煤、石油和天然氣等，是古代動、植物屍體經高溫、高壓等地質作用所形成的。使用化石能源會釋出數億年前已固定於生物體內的二氧化碳，而增加現在大氣中二氧化碳的含量；使用生質能源時，釋出的是現在植物體固定的二氧化碳，當它因燃燒又被釋放回大氣時，並未增加現在大氣中二氧化碳的含量。此外燃燒化石能源也會釋出較多的硫、氮氧化物，這些化合物溶於水呈酸性，是造成酸雨的主要原因。
12. (C)(D)澱粉通常存於細胞質中，纖維素則存於細胞壁。

## 第貳部分

13. (D)榕樹、草坪、池塘表示三種不同的生態系，因此屬於生態系多樣性的描述。(E)「人」是一種生物，其身高、體重和膚色屬於種內的遺傳多樣性。
14. (B)根、莖、葉為營養器官；花、果實、種子為生殖器官。(C)營養器官和生殖器官皆須進行呼吸作用。(E)向光性與背地性均與生長素有關。
15. (A)(B)膨壓是維持薄壁細胞形狀和體積的重要條件。
16. 乙—中樞神經系統包括腦和脊髓，因此小腦屬於中樞神經系統。丁—自律神經主要調控平滑肌的收縮和腺體的分泌。
17. 小明在 14°C 的冷房中一小時，該段時間內小明的體溫先略降而後回升至正常，主要因為低溫刺激使血管平滑肌收縮而減少散熱，並且增加代謝作用和骨骼肌收縮以產生較多的熱維持體溫。(D)排汗會散熱，因此汗液分泌量應減少。(E)小明體溫皆維持在正常範圍，沒有發燒現象。