

中正國防幹部預備學校
107 年教師甄選測驗試題

生物考科

—作答注意事項—

考試時間：100 分鐘

題型題數：總共 50 題，每題 2 分

- 第壹部分 單選題共 20 題
- 第貳部分 多選題共 30 題

作答方式：

1. 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）
2. 未依規定劃記答案卡，致機器掃描無法辨識答案，其後果由考生自行負責
3. 答案卡每人一張，不得要求增補
4. 作答結束後，試卷與答案卡一併繳回

第壹部分：單選題（占 40 分）

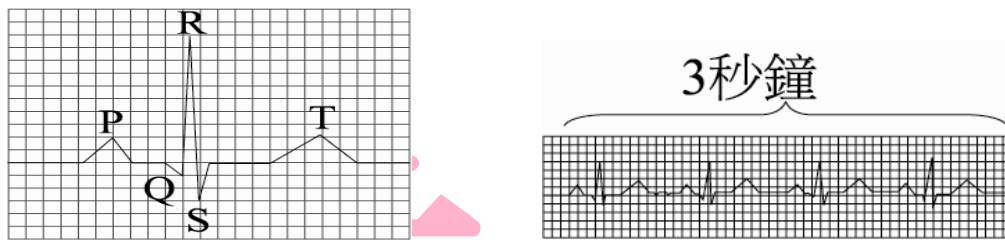
說明：第 1 題至第 20 題，每題有 5 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請劃記在答案卡。各題答對者，得 2 分；答錯、未作答或劃記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 下列有關原核生物的敘述，何者是「錯誤」的？它有----
(A) 擬核，細胞中 DNA 所在的區域（不被膜所包覆）
(B) 菌毛，某些原核生物表面的附著構造
(C) 質膜，包覆着細胞質
(D) 中心體，細胞中微管的啓始處，包含了一對中心粒
(E) 核糖體，由 RNA 和蛋白質所組成
2. 將甘薯葉片行光合作用產生的養分，送至根部儲存的運送途徑須經過：
①木質部 ②韌皮部 ③表皮 ④皮層 ⑤內皮。請依正確順序排列
(A) ②⑤④ (B) ①⑤④ (C) ②③⑤④ (D) ①④③⑤ (E) ④②⑤
3. 細胞鬆弛素 (cytochalasin) 是一種會干擾肌動蛋白 (actin) 聚合的藥物，使之無法形成微絲(microfilament)。若在培養中的哺乳類細胞添加此藥物，可能會對細胞分裂週期產生下列何種影響？
(A) 細胞死亡 (B) 細胞質分裂停止 (C) 停止在有絲分裂的前期
(D) 停止在有絲分裂的中期 (E) 停止在有絲分裂的後期
4. 下列特徵中，何者最易於區分裸子植物與被子植物？
(A) 植株高度 (B) 葉的形態 (C) 是否有種子 (D) 是否有胚的營養組織 (E) 是否有心皮
5. 下列關於岡崎片段 (Okazaki fragment) 的敘述，何者正確？
(A) 原核生物的 DNA 分子量較小，故 DNA 複製時並無岡崎片段產生
(B) 岡崎片段本身的合成方向是由 5' 端做到 3' 端
(C) 岡崎片段只由 DNA 組成
(D) 岡崎片段由 DNA 聚合酶連接形成連續的 DNA 鏈

(E) 岡崎片段是在轉譯的過程中所出現的 RNA

6. 心電圖是測量和診斷心臟節律異常的最好方法，如果心臟功能有問題，會使電壓異常，此時便可由心電圖中看出。某人所測到的心電圖如下圖所示，則此人每分鐘的心搏頻率為何（次/分）？在 QRS 波的階段代表何意義？

(A) 70；心室收縮 (B) 80；半月瓣關閉 (C) 80；血液由心房運送至心室 (D) 70；心房收縮 (E) 80；血液由心室流入動脈。



7. 有些蠅類具有溫度敏感的等位基因，受精卵只有在低於某一特定溫度下才能發育；請參閱下表。

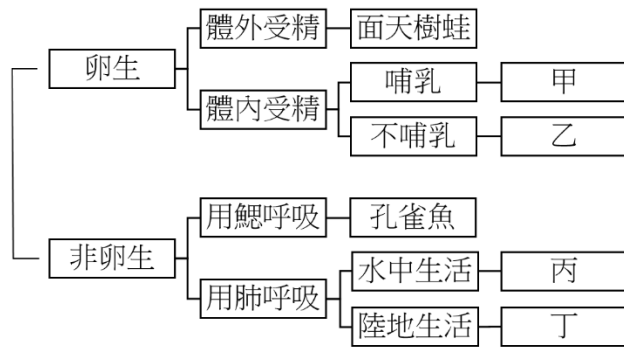
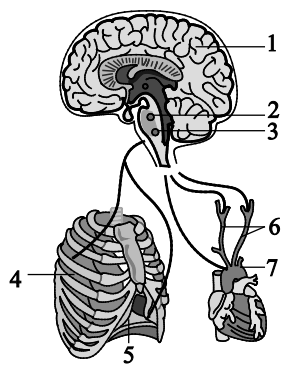
基因型	發育所需的溫度
EE	$< 18^{\circ}\text{C}$
Ee	$< 20^{\circ}\text{C}$
ee	$< 28^{\circ}\text{C}$

有兩隻果蠅，它們的基因型都是 Ee，交配後，讓它們的受精卵 (F1) 在 19°C 下發育。F1 果蠅再隨機交配後，其生產的卵也讓它們在 19°C 下發育。在 F1 隨機交配後生產的卵中，有多少比率不會發育？

- (A) $1/8$ (B) $3/8$ (C) $1/9$ (D) $2/9$ (E) $5/16$
8. 黃生將植物葉片磨碎，試圖分離其中之胞器，他發現從離心分層的結果中，較重的一層可在光線照射下生產 ATP；而較輕的一層則可在暗處生產 ATP。根據此結果下列敘述何者正確？

(A) 較重層為粒線體；較輕層為核糖體
(B) 較重層為粒線體；較輕層為葉綠體

- (C) 較重層為葉綠體；較輕層為粒線體
(D) 較重層為葉綠體；較輕層為核糖體
(E) 較重層為葉綠體；較輕層為過氧化體(peroxisome)
9. 下列關於鳥類的敘述，何者為支持鳥類演化自爬行類最主要的原因？
(A) 頭骨為倍弓型 (B) 體被角質鱗片 (C) 所有鳥類均為卵生 (D) 胚胎具有羊膜保護 (E) 始祖鳥具有三枚游離的指和爪
10. 若把長日照植物嫁接到短日照植物，僅以短日照處理短日照植物，結果發現長日照植物也可開花；下列相關敘述何者正確？
(A) 光敏素可由短日照植物經韌皮部輸送至長日照植物，促進其開花
(B) 開花素具專一性
(C) 若在此實驗的連續黑夜中，施以遠紅光的照射，則其嫁接的長日照植物照樣開花
(D) 若把短日照植物的葉片去除後，僅留頂芽或側芽，施以同樣的處理，結果發現長日照植物也可開花
(E) 此種影響開花物質的轉運可經由導管輸送，以增加傳送速度
11. 人類 α -globin 蛋白鏈共有 141 個胺基酸，則其 mRNA 至少由多少個核苷酸組成？
(A) 141 (B) 282 (C) 423 (D) 426 (E) 429
12. 有絲分裂中不分離現象 (nondisjunction) 可發生於減數分裂中的第一或第二次分裂。XYY 的個體最有可能在其_____的減數分裂中_____分裂所產生的不分離現象。
(A) 母親，第一次 (B) 母親，第二次 (C) 父親，第一次
(D) 父親，第二次 (E) 父親，第一及第二次
13. 人體呼吸調節過程如下左圖，依據此圖下列敘述何者正確？
(A) 周邊化學受器位於 3、6 與 7
(B) 2 會發出神經衝動，直接控制 4 和 5 的收縮，而調節呼吸節奏
(C) 1 可發出神經衝動，短暫控制 4 和 5 的收縮
(D) 對 7 而言， CO_2 分壓的變化較 O_2 分壓的變化重要
(E) 吸氣時 4 和 5 皆上升使胸腔擴大



14. 某生將生物依其不同的特性分類如上右表，則麝香豬在檢索表中最可能置於哪一位置？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 完全無法判定
15. 某生參加野外採集隊，採回下列各生物：海星、蚯蚓、海葵、海參、水蛭、烏賊、蛤、蜘蛛、螃蟹、蝸牛、水母、珊瑚、蜻蜓、沙蠶、海膽、章魚；請問哪一門的生物最多？
 (A) 軟體動物門 (B) 腔腸動物門 (C) 節肢動物門 (D) 棘皮動物門 (E) 環節動物門
16. 某細菌培養至對數生長期。當細胞數目為 10^5 細胞/毫升時，開始計時。一個半小時後細胞數目為 1.6×10^6 細胞/毫升。試問再經過多久，細胞數目會達到 6.4×10^6 細胞/毫升？
 (A) 30 分鐘 (B) 45 分鐘 (C) 60分鐘 (D) 75分鐘 (E) 90分鐘
17. 某科學家將其所分離之 mRNA 以反轉錄酶轉成一段 DNA 並加以定序後，得知其具有 5'-TGCGCA-3' 序列，且可被核糖體轉譯成蛋白質，實驗室中有具下列反密碼子之 tRNA 分子，這些 tRNA 能攜帶下列如其右括號內所示之胺基酸，其中有兩個 tRNA 可以與前述 mRNA 結合，並在核糖體協助下將該 mRNA 轉譯成蛋白質。
 3'-GGC-5' (Proline) 3'-CGU-5' (Alanine) 3'-UGC-5' (Threonine)
 3'-UCG-5' (Serine) 3'-ACG-5' (Cysteine) 3'-GCU-5' (Arginine)
 3'-GCA-5' (Alanine)
- 請問此 mRNA 轉譯之蛋白可能具下列何種雙胜肽序列？
 (A) Proline-Cysteine (B) Cysteine-Alanine (C) Serine-Alanine

(D) Threonine-Alanine (E) Threonine-Arginine

18. 在孟德爾的豌豆遺傳實驗中，假設 Y 代表黃種皮，y 代表綠種皮，R 代表圓平種皮，r 代表皺縮種皮，T 代表高莖，t 代表矮莖，若 TtYyRr 與 Ttyyrr 雜交，其子代之表現型比例為何？

(A) 9 : 3 : 3 : 1 (B) 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1 (C) 3 : 1

(D) 3 : 3 : 3 : 3 : 1 : 1 : 1 : 1 (E) 9 : 9 : 3 : 3 : 1 : 1

※ 19~20 題為閱讀題，請根據文章內容作答：

綠色植物進行光合作用的過程常被區分為「光反應」和「碳反應」二個階段。碳反應中固定二氧化碳的步驟是由簡稱為 Rubisco 的酵素負責催化進行，該酵素的活性會受到多重因子的調控。有研究結果顯示，葉綠體基質內氫離子濃度的降低與鎂離子濃度的提升，有利於其酵素活性的表現；再者，光照可增進「Rubisco 活化酶」（Rubisco activase）的活性，以提升 Rubisco 酵素的活性。此外，也有報導指出，在黑暗中，葉肉細胞會持續生成 Rubisco 的抑制分子，但在光照條件下，該抑制分子會分解而失去其作用。除了 Rubisco 之外，目前已知至少還有其他 4 種參與碳反應的酵素也需要照光才能被活化。因此，光合作用的碳反應不僅需要利用光反應的產物，同時也需要光照以活化多種參與其反應的酵素，所以，光合作用「碳反應」的進行並不是完全與光照無關。

19. 本文主要在強調下列何種概念？

(A) 植物光合作用的過程十分複雜

(B) Rubisco 酵素對光合作用的重要性

(C) 碳反應需要多種酵素的催化

(D) 光照對於「碳反應」的重要性

(E) 「光反應」與「碳反應」之相互關係

20. Rubisco 酵素之活性「不受」下列哪個因素的調控？

(A) 光反應酵素活性 (B) 鎂離子濃度 (C) pH 值

(D) Rubisco 活化酵素 (E) 溫度。

第貳部分：多選題(佔 60 分)

說明：第 21 題至第 50 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項劃記在答案卡上。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

21. 淋巴球可分為T淋巴球和B淋巴球，兩者負責專一性防禦作用，有關兩者的比較，下列何者正確？

	T 淋巴球	B 淋巴球
(A)	在胸腺中發育成熟	在紅骨髓中發育成熟
(B)	在細胞膜上具有抗原受體	在細胞膜缺少抗原受體
(C)	需抗原呈現細胞呈現抗原才能活化	多數需 T 淋巴球協助才能活化
(D)	活化後會產生記憶性 T 淋巴球	活化後會產生記憶性 B 淋巴球
(E)	產生體液免疫反應	產生細胞免疫反應

22. 腎臟是人體的泌尿器官之一，下列敘述中，哪些是腎臟的功能？
(A) 排除尿素和多餘水分 (B) 血壓的調節 (C) 分泌腎上腺素
(D) 滲透壓的調節 (E) 刺激紅血球的生成
23. 如何區分「大腸桿菌」與「煙草鑲嵌病毒」？
(A) 是否具有細胞核 (B) 是否能耐高溫 (C) 是否同時具有DNA與RNA
(D) 是否行異營生活 (E) 是否能在洋菜培養基中存活
24. 光合作用的光反應和細胞呼吸作用的過程皆有電子傳遞的現象，下列有關二者的敘述，何者正確？
(A) 光反應是由氧提供電子給電子傳遞鏈
(B) 呼吸作用是由NADPH提供電子給電子傳遞鏈
(C) 呼吸作用的電子傳遞系統中，最後由O₂接受電子

- (D) 光反應的電子傳遞系統中，最後由 O_2 接受電子
- (E) 光反應的電子傳遞為一放能反應，呼吸作用的電子傳遞則為一吸能反應
25. 下列有關植物界 a.蕨類 b.蘚苔類 c.裸子植物 d.被子植物等的比較，何者正確？
- (A) a、b、c、d皆有世代交替現象
- (B) 若以是否具有維管束分類：則a為一類，b、c、d為另一類
- (C) 若以是否具有孢子來分類：則a、b為一類，c、d為另一類
- (D) 若以孢子體是否可以獨立生活分類：則b為一類，a、c、d為另一類
- (E) 若以受精是否需水為媒介來分類：則a、b、c為一類，d為另一類
26. 下列有關台灣陸域生態系的敘述何者正確？
- (A) 冷杉分佈海拔較雲杉高
- (B) 草原與森林之間會形成森林線
- (C) 五節芒與玉山箭竹為高山草原生態系的主要生產者
- (D) 蘭嶼與綠島具有熱帶雨林生態系，與墾丁地區的熱帶季風林不同
- (E) 紅檜與扁柏主要分佈於針闊葉混生林
27. 下列哪幾項在描述真菌與人類的關係？
- (A) 乳酸菌可以製造優酪乳 (B) 香港腳是由真菌所引起的
- (C) 酵母菌可用於烘製麵包與釀酒 (D) 大腸桿菌可提供維生素給人類利用 (E) 鏈黴菌可用於製造抗生素治療疾病。
28. 下列有關動物體內物質運輸的敘述，何者正確？
- (A) 只有草履蟲、變形蟲等單細胞動物，可以直接經由擴散作用與細胞質流動與外界交換物質
- (B) 具有循環系統的動物，其血液皆包括紅血球、白血球和血小板
- (C) 僅有脊椎動物具有閉鎖式循環系統
- (D) 脊椎動物中，鳥類及哺乳類的心臟具有二心房、二心室，魚類則只具有一心房一心室
- (E) 心臟中引發心臟搏動與控制心博速率的構造，是位於右心房壁近上

腔靜脈入口處的節律點

29. 附表是動物學家所提供的統計資料，依據達爾文的演化理論，下列敘述何者為適當的推論？
- (A) 由表可知凡是胎盤類多的地區，就很少或絕無有袋類
 - (B) 澳洲的環境不適合胎盤類生存
 - (C) 澳洲的有袋類適應性較強，故胎盤類與之競爭失敗
 - (D) 有袋類先在澳洲發展，將來必遷至其他各大洲
 - (E) 各大洲原來都有「有袋類」，因競爭不過胎盤類，故數量大量減少或滅絕

地區	現存的「科數」		1800 萬年前的「科」數	
	胎盤類	有袋類	胎盤類	有袋類
澳 洲	1	10	0	9
歐 洲	24	1	20	5
南美洲	31	2	22	5
北美洲	30	1	21	6
亞 洲	39	0	31	2
非 洲	40	0	36	2

30. 試問下列有關生態環境的敘述，何者正確？
- (A) 生活在珊瑚礁的物種繁多，白化現象大多是自然產生的
 - (B) 海洋底部沒有生物存在
 - (C) 海洋中大部分的區域生產力都很高
 - (D) 紅樹林樹種有耐鹽和排除鹽分的能力
 - (E) 紅樹林的根系面積窄但深入泥沼地裡，有助於抵擋漲退的潮流
31. 下列有關人類消化作用及調控的敘述，何者正確？
- (A) 人類可消化蔬果細胞壁的主要成分
 - (B) 因膽結石而切除膽囊者將無法消化脂質
 - (C) 唾液中含有澱粉酶，其分泌中樞在延腦、下視丘和大腦皮層等處
 - (D) 胰泌素是由十二指腸所產生的固醇類激素，可刺激膽汁與胰液的分

泌

(E) 小腸中的胰液和腸液與核酸的分解有關

32. 細胞凋亡 (apoptosis) 是細胞主動執行的計畫性死亡 (programmed death)，是細胞因應環境的刺激，接受特定的訊號後所自行決定的死亡。細胞凋亡是生命體的正常現象，無論是植物或動物、組織或器官的發育與分化過程中需要透過細胞凋亡來完成發育或維持正常生長。下列哪些細胞或組織在發育過程會有細胞凋亡 (apoptosis) 的現象？

- (A) 皮膚表面角質細胞的脫落
- (B) 蝌蚪尾部消失
- (C) 眼睛中玻璃體和晶狀體的細胞死亡
- (D) 肝臟發炎所造成的細胞死亡
- (E) 人類紅血球老化死亡。

33. 引發人類疾病的病原體當中細菌和病毒佔了極大的比例，下列關於細菌與病毒的敘述，何者正確？

- (A) 大部分細菌可用千倍以上的光學顯微鏡觀察到，病毒則需電子顯微鏡觀察其形狀和構造
- (B) 兩者均需靠外界獲取養分，細菌可行腐生或寄生，病毒則為絕對寄生
- (C) 兩者皆具有遺傳物質DNA
- (D) 有些細菌的質體和病毒可做為遺傳工程外源基因進入目標細胞的工具
- (E) 細菌與病毒所引起的疾病可以用抗生素治療

34. 植物是地球上重要的生產者，下列有關植物演化和分類的敘述，何者正確？

- (A) 植物起源於綠藻
- (B) 根據化石證據，6 億年前植物已移居陸地
- (C) 最早出現的植物是蘚苔植物，沒有真正的根、莖、葉，靠細胞壁內的木質素來支撐個體
- (D) 維管束組織的出現早於種子的產生

(E) 石炭紀時期，大型裸子植物是主要生產者，其死後形成豐富的有機質沉積，慢慢轉變成煤炭

35. 細胞內主要有三種構成細胞骨骼的蛋白質，分別為微絲、微小管及中間絲。微絲即肌動蛋白，負責細胞收縮與移動，目前已知有 6 種微絲蛋白，分佈在肌肉及其它細胞；微小管會形成纖毛、鞭毛、紡錘絲及胞器移動的軌道，不同功能的微小管由不同的微小管蛋白所組成；中間絲則協助細胞承受機械壓力，以及細胞間的接合，不同細胞有不同的中間絲蛋白。現已知秋水仙素可阻礙微小管 (microtubule) 的形成，請問細胞以秋水仙素處理後，會產生何種結果？

- (A) 抑制細胞分裂 (B) 干擾細胞移動 (C) 抑制肌肉收縮
(D) 影響鞭毛擺動 (E) 抑制胞吞作用

36. 下列有關演化的證據之敘述，何者正確？

- (A) 化石證據證明鳥類是由恐龍的一個分支演化而來
(B) 生物地理學 (biogeography) 研究指出，胎盤哺乳類對澳洲乾燥的環境不適應，因此澳洲有袋類哺乳動物具有高度多樣性
(C) 一些鯨魚的祖先具有腕骨，證明鯨魚與豬、河馬、牛、駱駝等偶蹄動物親緣關係非常相近
(D) 由分子生物學的 DNA 核苷酸序列分析，證明細菌與真核生物的親緣關係是比古細菌與真核生物的關係來得更近
(E) 達爾文大膽提出所有生物皆具有相同的祖先，最能支持此論點的演化證據是化石

37. 筴白筍是南投埔里鎮最主要且最具特色的農作物，埔里人因其長存水裡的特性，故稱它為「水筍」，更有老饕食客將其稱做「美人腿」。筴白筍是一種多年生的草本植物，長成時約有五、六尺，其幼嫩的莖部就叫做「筴白筍」。由於埔里氣候溫和，水質甘美且充沛、又較未受到污染，栽植出的筴白筍鮮嫩肥美，因而頗受到市場的青睞，近年已成為埔里鎮最重要的農產經濟作物，並擴及毗鄰的魚池鄉、國姓鄉。

目前在埔里鎮種植的面積就超過一千二百公頃以上，是全台最重

要的筴白筍產區。筴白筍放久了橫切面會出現一點一點的黑點，網路流傳：「筴白筍出現黑點代表遭受病蟲害感染，不能食用」，其實此說法並不正確。事實上筴白筍是菰黑穗菌(*Ustilago esculenta*)寄生於菰草後所產生的「菌癭」。凡被黑穗菌感染的菰草植株，它的地下莖內部都含有黑穗菌的菌絲體，當春季萌芽生長之時，菌絲體即由地下莖進入新芽中，與生長點一起向上生長，等到適當的氣溫，菌絲體迅速生長，地上莖受到菌絲的刺激，經由荷爾蒙作用的結果，細胞不斷增殖膨大，逐漸形成一個長紡錘形的肉質莖(菌癭)，同時葉片行光合作用製造的養分也都轉移集中貯藏於此，於是形成甜嫩可口的筴莖。

菰草(*Zizania latifolia*)屬於禾本科，根際有白色匍匐莖，春天萌發產生新株。野生菰草初夏或秋季抽生花莖，頂生大圓錐花序，雌雄同株，雌花在上，雄花在下。結狹圓柱形穎果，這就是「菰米」，中國古代稱之為「蔣」，是天子食用的六穀之一，可見中國早先栽培菰草是以採收種子穀粒為主。先民發現有些被感染的菰草不開花結穗，卻長出可食的肉質莖，如此，農人開始繁殖這種有病的畸型植株作為蔬菜食用，由於人為刻意的選種與栽培，長久以來，菰黑穗菌與菰草已結合成密不可分的關係，如今那些會抽穗結果的菰草反而被視為無經濟價值的野生種了。

切開筴白筍後會發現裏面常帶有芝麻大小的黑點，此即是黑穗菌的孢子堆，較成熟的孢子堆裏面會漸形成無數黑褐色的厚膜孢子，所以每一根筴白筍都是受菰黑穗菌感染的結果，有明顯黑點只是代表較成熟而已，當然是可以食用的，只是過於成熟的筴白筍吃的口感不夠爽脆幼嫩而已。根據此文下列敘述何者正確？

- (A) 筴白筍的形成是由於菰草植株受菰黑穗菌感染，菌體分泌細胞生長素(Auxin)及細胞刺激素(Cytokinin)刺激地上莖薄壁細胞生長和分裂所致
- (B) 埔里筴白筍的盛產期是每年 10 月到隔年 3 月
- (C) 筴白筍為水生植物，具有葉鞘及鬚根
- (D) 菰黑穗菌屬於真菌界，由幾丁質的菌絲所構成

(E) 台灣的筊白筍有青殼、赤殼和白殼三種，想要育出新的優良品種，應著眼於菰草本身的品種改良，因此野生菰草亦有其保存價值。

38. 某高農教師經過校外兩塊相鄰的蕃茄田，發現其中甲蕃茄田的蕃茄葉片欣欣向榮，而乙蕃茄田的土地有些龜裂，且大部分蕃茄葉片有些下垂，該名教師遂興起研究動機。以下關於兩蕃茄田植物組織檢驗結果的預測，何者正確？

選項	甲蕃茄田	乙蕃茄田
(A)根組織離層素(ABA)濃度	高	低
(B)根組織礦物質吸收量	高	低
(C)葉肉組織 NADPH / NADP 比值	高	低
(D)葉肉組織滲透壓值	高	低
(E)保衛細胞鈣離子濃度	高	低

39. 下列有關於甘蔗光合作用的相關敘述，何者正確？

(A) 進行C₄循環 (B) 保衛細胞呈啞鈴型 (C) 氣孔聚集且深陷於表皮
(D) 氣孔調節方式類似落地生根這種植物 (E) 部分殺草劑對它的影響在於阻斷電子傳遞鏈。

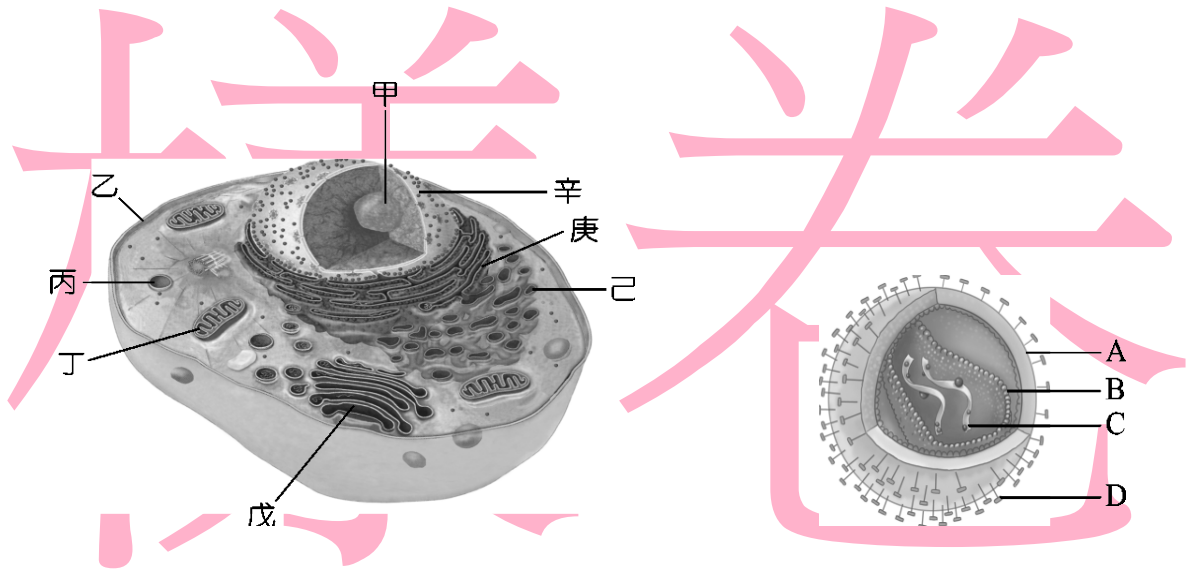
40. 1971 年簽署的拉姆薩公約將溼地定義為：「係指沼澤、沼泥地、泥煤地或水域等地區；不管其為天然或人為、永久或暫時、死水或活水、淡水或海水、或者兩者混合、以及海水淹沒地區，其水深在低潮時不超過 6 公尺者」。因此溼地沼澤廣義的定義是能永久或週期性被淺水覆蓋的土地，基質是無法排水的土壤，以水生植物為優勢的生產者。根據此定義，下列何者可視為溼地沼澤？

(A) 陽明山夢幻湖 (B) 臺北關渡紅樹林 (C) 臺灣西南海岸泥質海灘
(D) 宜蘭無尾港的草澤 (E) 水稻田或菱角田。

41. 人或高等動物的胚胎，由於細胞迅速分裂，胚胎體內的細胞不斷增加，於是分裂成 3 層：外胚層、中胚層、內胚層，總稱胚層，由它們再發育分化成胚體的各種組織和器官。下列關於胚層分化的敘述，何者正確？

(A) 神經系統源自外胚層 (B) 骨骼、肌肉源自內胚層 (C) 膀胱、腎臟源自中胚層 (D) 小腸內膜是內胚層 (E) 肝臟、胰臟是中胚層

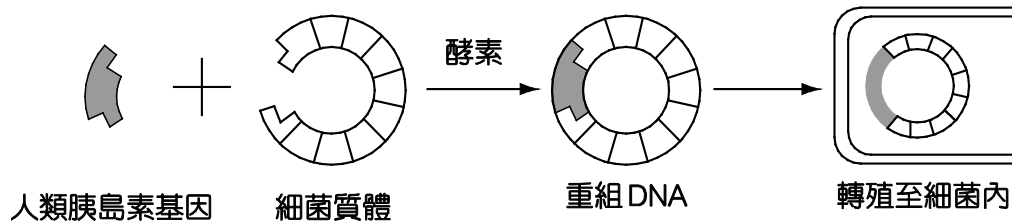
42. 下左圖為某細胞的構造圖，甲～辛為其內的構造，其中庚位於己的表面，根據此圖下列敘述何者正確？
- (A) 戊是高基氏體，能接受細胞的化學產物，將之加工、儲存並分配至細胞其他部位或分泌至細胞外
 - (B) 丙、戊、己、庚為細胞內的單層膜構造胞器
 - (C) 乙是細胞膜，主要由雙層磷脂質鑲嵌蛋白質所構成，可以調控物質在細胞的進出
 - (D) 己是平滑內質網，內含許多酵素，可合成蛋白質和脂質
 - (E) 辛是核膜，由雙層磷脂質所構成，細胞核中的mRNA可經由核膜上的核孔移動到細胞質



43. 上右圖為愛滋病病毒的示意圖，對於圖中各構造的敘述，何者正確？
- (A) A 是由磷脂質構成的套膜，病毒進入宿主細胞時套膜會與宿主的細胞膜進行融合
 - (B) C 為病毒的遺傳物質 RNA，可直接複製而繁殖
 - (C) D 成分主要為多醣類，具有細胞辨識的功能
 - (D) B 是蛋白質構成的外套，進入宿主細胞後會在細胞質內脫去
 - (E) 該病毒不具任何酵素，因此在宿主細胞外時不具有任何生命現象

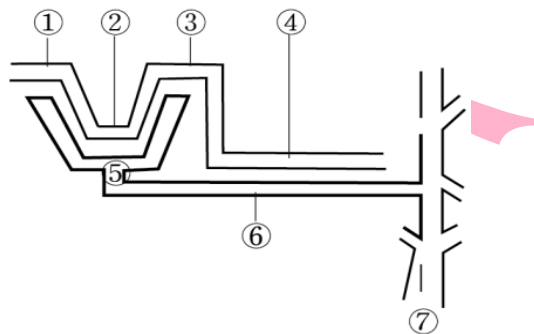
44. 下圖為基因轉殖的操作過程，下列關於此技術的敘述何者正確？

- (A) 圖中所指示的「酵素」名稱應為 DNA 聚合酶
- (B) 細菌質體是細菌染色體的一部分
- (C) 轉殖至細菌的重組 DNA 將無法在細菌體內進行複製
- (D) 重組 DNA 會抑制細菌本身的 DNA 進行轉錄與轉譯的作用
- (E) 重組 DNA 轉殖至細菌內後可轉錄、轉譯出人類的胰島素。



45. 下圖是腎元形成尿液的模式圖，依圖請選出正確的答案

- (A) ②比⑤含較高濃度的葡萄糖
- (B) 腎為相當耗能的器官，其能主要消耗於⑥→④之運輸
- (C) 若尿中出現葡萄糖，通常病因是①內血糖濃度太高
- (D) ⑦測得尿素濃度高於⑤，主要來自於大部分的尿素進行④→⑥之運輸
- (E) ②④⑥均為單層上皮細胞構成。



46. 以複式顯微鏡觀察微生物時，常需要用到測微器來度量微生物大小。

物鏡測微器上1 mm寬度刻劃為100小格，在400X的顯微鏡下，可見目鏡測微器的50小格相當於物鏡（載物臺）測微器的16小格。下列有關此顯微鏡測量的敘述，何者正確？

- (A) 度量玻片標本的細胞大小時，物鏡測微器應同時置於載物臺上
- (B) 在400X的顯微鏡下，目鏡測微器每一小格的寬度約為 $3.2 \mu\text{m}$
- (C) 物鏡測微器的每一小格寬度約為 $1 \mu\text{m}$

- (D) 在100X的顯微鏡下，物鏡測微器的4小格等於目鏡測微器的50小格
- (E) 在100X的顯微鏡下，目鏡測微器每一小格的寬度約為 $12.8\ \mu\text{m}$
47. 下列為各種生物發生減數分裂的時機，何者敘述正確？
- (A) 黑黴菌的合子(zygote)萌發分裂時
- (B) 青黴菌的菌絲產生分生孢子時
- (C) 鐵線蕨的孢子形成配子體時
- (D) 玫瑰的大孢子與小孢子形成時
- (E) 水稻的雌配子體產生雌配子時
48. 酵素可以催化細胞內的重要代謝路徑，酵素活性的調節，對細胞生理極為重要，因為細胞並不定期望某酵素一直保持在活性狀態。下列對酵素活性與在細胞內之含量的調控方式之敘述，何者正確？
- (A) 酵素被磷酸化修飾後活性皆會降低，是因為磷酸根具高負電性，因此會產生電性互相排斥所致
- (B) 胰凝乳蛋白酶原(chymotrypsinogen)可以被胰蛋白酶(trypsin)裂解之後，使其活化，這種酶原裂解的活化方式是可逆的
- (C) 某些酵素可以受到其參與之代謝路徑的終產物來進行回饋抑制(feedback inhibition)
- (D) 具有四級構造的異位酵素可以利用異位調控(allosteric regulation)的方式，將不是其基質之分子結合在酵素之調節區(regulatory site)，而使酵素的活性發生改變
- (E) 酵素在細胞內的含量可以經由其基因之表現量的高低來調控
49. 根瘤菌(root nodule bacteria)是與豆科植物共生，形成根瘤並固定空氣中的氮氣供植物營養的桿狀細菌，這種共生體系具有很強的固氮能力。根瘤菌是通過豆科植物根毛侵入，形成侵入線，進到根的皮層，刺激宿主細胞分裂形成根瘤，根瘤中含有根瘤菌的細胞群構成的含菌組織。根瘤菌進入這些宿主細胞後被一層膜套包圍，有些菌在膜套內能繼續繁殖，大量增加根瘤內的根瘤菌數，以後停止增殖，成為成熟的類菌體。固氮酶是固氮作用中所必需的酵素，但其對氧氣非常敏感，為了管控氧氣的含量，宿主細胞與根瘤菌共同合成豆血紅蛋白，

分布在膜套內外，作為氧的載體，以調節膜套內外的氧量。類菌體執行固氮功能，將分子氮還原成 NH_3 ，分泌至根瘤細胞內，並合成醯胺類或醯尿類化合物，輸出根瘤，由根的傳導組織運輸至宿主地上部分供利用。同時由於根瘤的脫落，可以增加土壤肥力。生產上用豆科植物與其他作物間輪作，就是利用根瘤菌的固氮作用。根瘤菌雖可以將大氣中的無機氮轉化為氨，但是它仍需從植物體內獲取營養，在生態系中為消費者。根據上述短文和你所學的知識，下列敘述何者正確？

- (A) 豆血紅蛋白可作為氧氣的載體，適時提供氧氣促進固氮酶的活性
- (B) 豆血紅蛋白可攜帶氧，提供氧氣給根細胞的粒線體以合成 ATP
- (C) 類菌體合成醯胺類或醯尿類化合物，而增加土壤肥力
- (D) 由植物根部脫落下來的根瘤，或具根瘤的植物在土壤中分解釋出，可增加土壤中的氮肥量
- (E) 根瘤菌是一種細菌，能廣泛的生存於各種豆科植物的根部，而形成特殊的共生關係。

50. 在生物醫學的世界，模式生物（model organisms）是人類對抗疾病的先驅，也是生物多樣性及保育生物學的研究材料，更是現代科學發展的幕後英雄。下列關於模式生物的敘述，何者正確？

- (A) 大腸桿菌 (*E. coli*) 是最初分子生物學研究最多的原核生物，早期利用基因轉殖技術，利用大腸桿菌生產胰島素，開啟了現代生物技術學之工業價值
- (B) 酵母菌是第一個完成基因組定序的真核生物，也是分子生物學和細胞生物學常用的真核模式生物
- (C) 第一個被用做多細胞模式生物的是果蠅，研究遺傳變異和染色體關係的王牌材料
- (D) 線蟲是目前發育生物學上重要的模式生物，也是第一個完成基因體定序的多細胞動物，染色體端粒就是線蟲研究中獲得的重要發現
- (E) 菸草是第一個基因組被完整定序的植物，科學家已培育出一種經過基因改造的煙草品系，能夠探測出埋藏在地面下地雷，而使無辜民眾免於受害。