

全國公立高級中學

107 學年度指定科目第六次聯合模擬考試

考試日期：108 年 4 月 10~11 日

生物考科

— 作答注意事項 —

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 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）。
- 非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答案卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- 答案卷每人一張，不得要求增補。

第壹部分：選擇題(占 76 分)

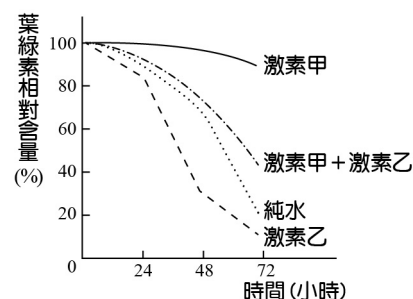
一、單選題(占 20 分)

說明：第 1 題至第 20 題，每題有 4 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 1 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 關於細胞間訊息傳遞過程之敘述，下列何者正確？
- (A) 植物受蟲害時，受傷部位產生茉莉酸經韌皮部運送至未受傷部位
- (B) 植物老化組織產生乙烯經由木質部送往其它部位
- (C) 節律點釋放神經傳導物質經由突觸傳遞刺激心肌收縮
- (D) 下視丘分泌的促濾泡成熟素經由血液運輸作用於腦垂腺前葉細胞

2-3 為題組

葉片中葉綠素含量多寡可作為衰老程度的檢測指標，研究甲、乙兩種激素對葉片衰老速度的影響，將植物離體葉片分成四組，分別置於蒸餾水、激素甲、激素乙，以及激素甲+激素乙的混合液中，置於光照環境下，記錄 72 小時內葉綠素含量的變化如圖(1)。



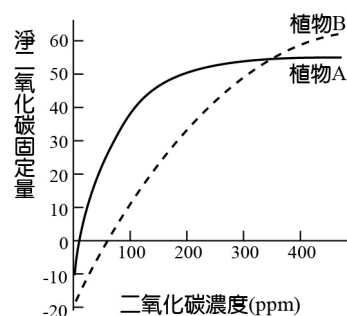
圖(1)

2. 根據圖(1)判斷有關激素甲、乙之敘述，下列何者正確？
- (A) 四組實驗處理中，置於激素甲的葉片內合成 NADPH 的速率最高
- (B) 楓葉於秋冬季節時由綠轉紅，是由於植物體內激素乙濃度下降所致
- (C) 使用激素甲、乙於培養基上可促進癒傷組織特化為不同的器官
- (D) 提高激素甲的濃度有助植物維持休眠狀態

3. 激素甲最可能為何種激素？

(A) 吲哚乙酸 (B) 細胞分裂素
(C) 離層素 (D) 乙烯

4. 植物 A、B 均於日間完成光合作用碳反應，但兩者固定二氧化碳的類型不同。科學家為了研究兩者生長環境之二氧化碳濃度與淨二氧化碳固定量之關係，將植物 A、B 種植於 25°C、光照適宜的生長箱中，紀錄結果如圖(2)，下列敘述何者正確？



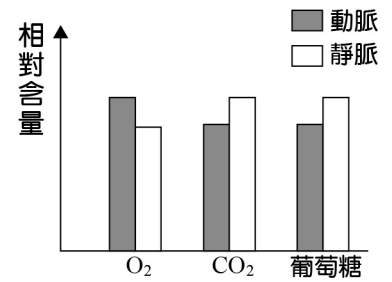
圖(2)

5. 下列影響人體血壓的因素中，何者有助於降低血壓？

(A) 增加心房排鈉肽的釋放 (B) 增加抗利尿激素的分泌
(C) 興奮支配心臟的交感神經 (D) 增加總血量

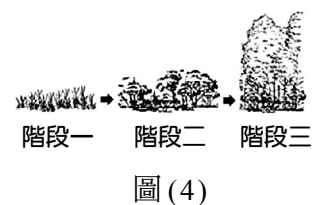
6. 測定某一器官的動脈與靜脈中血液內三種物質的相對含量紀錄如圖(3)，該器官最有可能為下列何者？

(A) 腎臟
(B) 肺臟
(C) 大腦
(D) 小腸



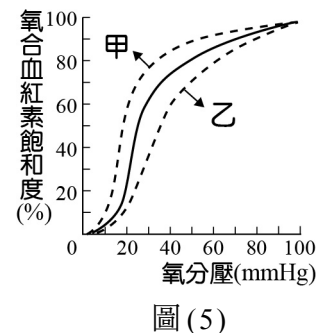
圖(3)

7. 秋水仙素、紫杉醇……等藥物可干擾細胞骨架的正常運作，醫療上作為抗癌藥物使用，下列關於這類藥物之敘述何者正確？
(A) 可抑制細菌生長
(B) 只對動物細胞有影響，不影響植物細胞生理
(C) 干擾植物細胞的中心粒與紡錘絲形成
(D) 這類藥物不影響核酸複製過程
8. 有關榕樹莖的描述，下列何者正確？
(A) 表皮細胞終生持續分裂完整覆蓋莖的表面
(B) 皮層最內側的細胞再分化為維管束形成層
(C) 木栓層主要由厚角細胞構成，具保護功能
(D) 韌皮部、木栓層、木栓形成層均屬於樹皮的部分
9. 某動物細胞的細胞膜外側缺乏寡醣，該細胞最可能有下列何種缺失？
(A) 磷脂質無法流動
(B) 運輸囊泡無法與細胞膜融合
(C) 細胞骨架無法運作造成細胞移動困難
(D) 細胞間辨認異常
10. 下列不同代謝狀況的細胞，何者會產生較多乳酸？
(A) 密閉於塑膠袋中的成熟香蕉
(B) 一百公尺短跑比賽中，參賽選手的大腿骨骼肌細胞
(C) 睡眠時的大腦細胞
(D) 致災性豪雨過後，淹水農田中的蘿蔔根部皮層細胞
11. 一突變種小麥的澱粉水解酶基因失去功能，但其它基因表現正常，該種子萌芽過程最可能發生何項異常情形？
(A) 種皮無法軟化
(B) 種子發芽速度變快，但存活率降低
(C) 吉貝素無法合成
(D) 胚軸無法正常延伸
12. 圖(4)為某一處廢耕地消長過程中的三個階段群集組成示意圖，下列相關敘述何者正確？
(A) 階段一的群集中以地衣、蘚苔佔優勢
(B) 階段一與階段二的群集物種組成完全不同
(C) 階段三的群集物種多樣性為三者之冠
(D) 發生於此廢耕地的演替為初級消長

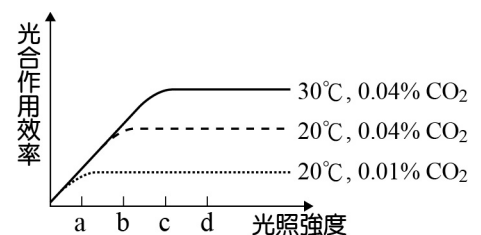


圖(4)

13. 開闢公路將森林分割成數個面積大小不同的區塊，關於此森林所受的影響，下列相關敘述何者正確？
(A) 因道路面積不大，不會造成棲地破碎化
(B) 可建立生態廊道連結不同的區塊
(C) 開闢公路增加環境異質性，有利維持物種多樣性
(D) 區塊越小，該區塊內的物種越具獨特性
14. 有關各類動物呼吸構造的相關敘述，下列何者正確？
(A) 流入硬骨魚鰓絲的血管內含充氧血
(B) 鳥類以氣囊與肺作為氣體交換的場所
(C) 蝗蟲的氣管系開口於體表，往內則延伸許多末端封閉的分支
(D) 有四肢的脊椎動物吸氣時胸腔壓力均降低
15. 有關病毒的敘述，下列何者正確？
(A) 病毒以表面醣蛋白與宿主細胞膜上受體結合
(B) 病毒為真細菌與古細菌的共同祖先
(C) 流感病毒自行合成套膜以防止被白血球吞噬
(D) 噬菌體以細菌及真菌為宿主
16. 圖(5)為人體血中氧合血紅素解離曲線，下列何項因素將造成此曲線往乙方向偏移？
(A) 初抵海拔 3200 公尺的高山，高山症發作造成呼吸加快加深
(B) 血漿中 CO_2 的濃度上升
(C) 因恐慌症發作而引發過度換氣
(D) 增加血漿中 HCO_3^- 的濃度
17. 有關族群與群集的相關敘述，下列何者正確？
(A) 調查合歡山區金翼白眉的族群密度時，應該特別選擇植被茂密的地區
(B) 幾隻鬣狗追逐叨著羚羊屍體的獵豹，顯示鬣狗與獵豹間存在掠食關係
(C) 巔峰群集的自我調節能力優於先驅群集
(D) 白頭翁與烏頭翁在墾丁有交配現象，顯示這兩種鳥類存在種間競爭
18. 有關人體呼吸運動的敘述，下列何者正確？
(A) 由延腦的呼吸中樞調節呼吸的基本節律
(B) 呼氣時胸腔體積變小，胸腔內壓力下降
(C) 交感神經興奮時，肺臟肌肉收縮加快
(D) 血漿中 pH 值升高時可促使呼吸運動加快
19. 研究 CO_2 濃度、光照強度及溫度對一種三碳植物光合作用速率的影響，得到結果如圖(6)，根據此圖判斷下列敘述何者正確？
(A) 20°C 、 0.01% CO_2 時，光強度由 a 升到 b，釋出的氧氣漸減
(B) 20°C 、 0.04% CO_2 時，光強度由 b 升到 c，保衛細胞膨壓逐漸降低
(C) 0.04% CO_2 ，光強度為 c 時，溫度為影響光合作用效率的環境因子
(D) 30°C 、 0.04% CO_2 時，光照強度由 c~d 時，光合作用效率隨光照強度升高而升高



圖(5)



圖(6)

20. 關於人體消化作用的敘述，下列何者正確？

- (A) 酸性食糜進入十二指腸時，刺激肝臟分泌膽囊收縮素
- (B) 脂肪含量高的食糜進入十二指腸時，刺激腸抑胃泌素分泌
- (C) 食糜中的蛋白質能刺激十二指腸分泌腸抑胃泌素
- (D) 鹼性消化液為刺激胰泌素分泌增加的主要原因

二、多選題(占 30 分)

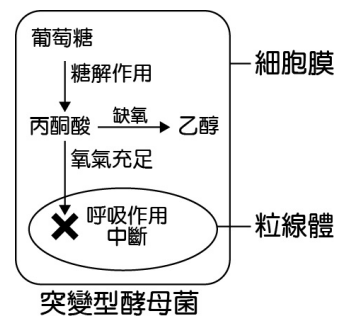
說明：第 21 題至第 35 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

21. 有關孟德爾遺傳法則與後人所提遺傳的染色體學說之相關敘述，下列哪些正確？

- (A) 觀察減數分裂第一階段，染色體的變化與孟德爾提出的分離律相符
- (B) 觀察減數分裂第二階段，染色體的變化與孟德爾提出的獨立分配律相符
- (C) 「分離律」的內容可解釋形成配子時，成對遺傳因子必定會分離至不同配子中
- (D) 孟德爾所選擇之控制種皮顏色與外形基因位在同一條染色體上，故遵循獨立分配律
- (E) 有絲分裂時，等位基因會分離到不同的子細胞

22. 釀酒工業中使用的突變型酵母菌發酵效率高於野生型，圖(7)為葡萄糖供應充足下，突變型酵母菌的呼吸作用代謝過程示意圖，下列敘述哪些正確？

- (A) 氧氣供應充足時，突變型酵母菌主要由粒線體產生 ATP
- (B) 突變型酵母菌仍可藉由糖解作用產生 ATP 與 NADH
- (C) 氧氣供應充足時，突變型酵母菌產生 ATP 的效率較野生型高
- (D) 採用突變型酵母菌與野生型酵母菌釀酒，均產生二氧化碳與酒精
- (E) 即使環境中氧氣充足，突變型酵母菌仍可發酵產生酒精



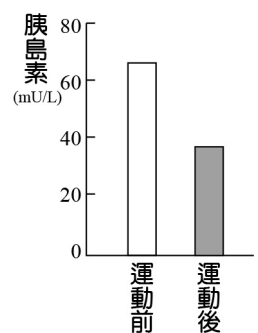
圖(7)

23. 下列哪些構造與 B 細胞合成抗體並將其分泌至胞外的過程有關？

- (A) 核糖體
- (B) 高基氏體
- (C) 平滑型內質網
- (D) 運輸囊泡
- (E) 過氧化體

24. 測量一名運動員進行全速游泳 1000 公尺前、後胰島素濃度變化記錄如圖(8)，下列敘述哪些正確？

- (A) 持續全速游泳抑制胰島 β 細胞分泌激素
- (B) 胰島素提供運動時骨骼肌所需的能量
- (C) 運動時骨骼肌對胰島素的敏感度提高
- (D) 運動時骨骼肌對葡萄糖的需求量增加
- (E) 運動後血糖濃度升高導致胰島素分泌量減少



圖(8)

25. 有關植物光敏素的敘述，下列哪些正確？

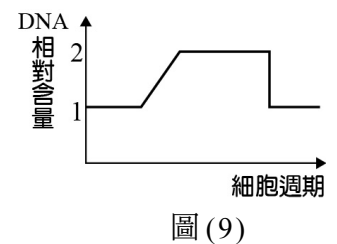
- (A) 是一種存在分生組織的植物激素
- (B) 是一種存在囊狀膜上的光合色素
- (C) 有 P_r 和 P_{fr} 兩種形式，其中 P_r 不具有活性， P_{fr} 具有活性可引起生理反應
- (D) $\frac{P_{fr}}{P_r + P_{fr}}$ 比值低於臨界值時，有利短日照植物開花
- (E) 以紅光中斷長日照植物的黑暗期使 $\frac{P_{fr}}{P_r + P_{fr}}$ 比值提高，中斷短日照植物的黑暗期則使比值降低

26. 有關男性生殖構造與精子形成過程，下列敘述哪些正確？

- (A) 觀察切片標本時，應於細精管管壁旁尋找發育成熟的精子
- (B) 人類男性的生殖母細胞在胚胎時期已完成染色體複製
- (C) 精子形成過程受到腦垂腺前葉分泌之激素調控
- (D) 男性精液與女性陰道分泌物之酸鹼值相近，有利精子活動
- (E) 睪丸內間質細胞負責製造睪固酮

27. 關於人類女性卵的成熟與排出過程，下列敘述哪些正確？

- (A) 圖(9)可表示卵原細胞發育至次級卵母細胞期間細胞核內DNA含量變化
- (B) 若卵未受精，則增厚的子宮內膜在排卵後24小時崩解
- (C) 排出的卵在輸卵管與精子結合，完成受精
- (D) 初級卵母細胞核與次級卵母細胞核內均不具同源染色體
- (E) 抑制濾泡成長激素與黃體成長激素分泌，可抑制卵成熟與排出



28. 關於人類腎元的敘述，下列哪些正確？

- (A) 分布位置涵蓋腎臟的皮質與髓質
- (B) 葡萄糖、胺基酸在近曲小管被再吸收
- (C) 遠曲小管內的濾液滲透壓低於腎臟皮質的滲透壓
- (D) 血漿中的葡萄糖、鈉離子經由通道蛋白進入鮑氏囊
- (E) 可利用解剖顯微鏡觀察鮑氏囊與絲球體

29. 小明參加馬拉松路跑比賽，沿途感覺非常口渴，關於小明此時的生理變化，下列敘述哪些正確？

- (A) 下視丘滲透壓受器接受刺激引起渴覺
- (B) 血漿滲透壓下降
- (C) 抗利尿激素分泌增加
- (D) 集尿管對水的通透性增大
- (E) 心房排鈉肽分泌增加

30. 關於人體體液pH值下降時的生理變化，下列敘述哪些正確？

- (A) 頸動脈與主動脈管壁的化學受器可感受此變化
- (B) 呼吸頻率、深度均下降
- (C) 有利體液中 H^+ 與 HCO_3^- 結合形成碳酸
- (D) 腎小管增加分泌 HCO_3^- 至濾液中
- (E) 有利血紅素與 H^+ 結合

31. 有關植物光合作用碳反應，下列敘述哪些正確？
 (A) 無光條件下有利碳反應進行
 (B) 卡爾文循環發生於類囊體囊腔
 (C) 卡爾文循環需消耗 ATP 和 NADPH
 (D) 三碳糖可離開卡爾文循環，用以合成蔗糖或澱粉等有機物
 (E) C4 植物與 CAM 植物，CO₂ 固定和卡爾文循環在不同細胞中進行
32. 根瘤菌與菌根菌對植物根細胞的生長有諸多影響，關於這些微生物的敘述，下列哪些正確？
 (A) 根瘤菌進行固氮作用需消耗 ATP
 (B) 在貧脊土壤中的菌根菌與植物互利共生
 (C) 兩者的分類均屬於真細菌域
 (D) 兩者皆刺激皮層細胞增生
 (E) 兩者皆增加植物吸收水分與無機鹽的表面積
33. 圖(10)為心搏週期中主動脈、左心房、左心室中的壓力變化，階段①~③為一次心搏週期中的階段，下列哪些敘述正確？
 (A) 心搏週期 a~b 秒之間，血液流入主動脈
 (B) a 秒時可測得第一心音
 (C) b 秒時可測得第二心音
 (D) c 秒時半月瓣開啓
 (E) ①、③兩階段均有血液流入心室
-
- 圖(10)
34. 關於物質吸收方式的敘述，下列哪些正確？
 (A) 新生兒小腸上皮細胞以主動運輸吸收母乳中的免疫球蛋白
 (B) 新生兒小腸上皮細胞以胞吞作用吸收母乳中的半乳糖
 (C) 植物根毛細胞主要以主動運輸吸收無機鹽
 (D) 植物根毛細胞主要仰賴滲透作用吸收水
 (E) 腎小管管壁細胞藉由滲透作用再吸收濾液中的水分
35. 有關 ATP 的敘述，下列哪些正確？
 (A) ATP 的構造包括核糖、磷酸根以及腺嘌呤
 (B) ATP 中的 T 表示胸腺嘧啶
 (C) 在適宜光照下，葉綠體和粒線體合成 ATP 時都需要 O₂ 參與
 (D) 能進行呼吸作用的細胞不一定含有粒線體，但仍可產生 ATP
 (E) 一分子的 ATP 含有三個磷酸鍵

三、閱讀題(占 16 分)

說明：第 36 題至第 43 題，包含單選題與多選題，單選題有 4 個選項，多選題有 5 個選項，每題選出最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。單選題各題答對得 2 分，答錯、未作答或畫記多於 1 個選項者，該題以零分計算。多選題所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1.2 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。

閱讀一

植物的第一層防禦系統是病原相關分子觸發免疫，簡稱 PTI，利用在細胞膜上的病原分子辨認受器，偵測病原菌所產生的病原相關分子，類似動物的先天性防禦。針對細菌性病原菌常見的病原分子辨認受器主要有兩大類：一是鞭毛感受器 FLS2，此受器偵測細菌鞭毛蛋白中一段由 22 個胺基酸構成的多肽鏈 flg22，這段序列能代替鞭毛蛋白的完整序列，引起防禦反應。另一類則是轉譯延長因子 EF-Tu 感受器，EF-Tu 是原核生物轉譯蛋白質時的必要角色，植物辨認 EF-Tu 中的特定胺基酸序列，以判斷是否有不速之客。PTI 誘發植物產生的防禦策略包括：細胞壁結構重組以產生較結實的結構，釋放酵素破壞病原細胞壁組成，啟動水楊酸、茉莉酸訊息傳遞途徑。當植株啟動 PTI 對抗病原菌入侵時，病原菌則釋放效應蛋白質，削弱植物的第一層防禦反應，例如：促進 FLS2 被分解，有利在植物體內累積大量病原體。

效應蛋白質同時觸發植物第二層防禦機制，稱為效應蛋白質觸發免疫，簡稱 ETI。第二層防禦中，植物由抗病蛋白質(R-蛋白)展開反擊，目前常見的對策有兩種，第一種稱為警衛模式，當效應蛋白質與其作用目標結合後，可被 R-蛋白辨識，因而誘導防禦反應的發生。第二種則是誘餌模式，這類 R-蛋白與效應蛋白質的作用目標結構相似，若效應蛋白質辨識錯誤與 R-蛋白結合，便啟動植物的防禦模式。這階段的防禦引起較強烈的免疫反應，使染病部位產生較多的過氧化物，導致宿主特定區域細胞的死亡，可於植株葉片觀察到黃斑、褐化，甚至發黑壞死等病斑，此現象稱為植物過敏性反應。

36. 關於植物 PTI 與 ETI 的敘述，下列何者正確？
- (A) 均由病原體產生的多肽鏈或蛋白質誘發
 - (B) FLS2 鑲嵌於植物細胞的細胞壁
 - (C) 效應蛋白質削弱 ETI 與 R-蛋白的功能
 - (D) 均造成植物染病部位黃化、壞死
37. 關於植物防禦與動物防禦之異同，下列何者正確？
- (A) 兩者的過敏反應皆造成該處細胞壞死
 - (B) 兩者的過敏反應皆屬正常防禦反應
 - (C) 兩者皆可產生防禦蛋白質與病原相關蛋白質結合
 - (D) 植物的先天性防禦不具專一性，動物則具有
38. 農夫在巡視農田時，發現有部分作物的葉片出現黃斑、發黑壞死及凋萎現象，經檢測發現受到細菌感染。關於被染病處葉片的敘述，下列哪些正確？
- (A) 染病處葉片可觀察到植物過敏反應
 - (B) 染病處壞死、凋萎的葉片能限制病原菌擴散
 - (C) 染病處可發現效應蛋白
 - (D) 染病處 R-蛋白基因不表現
 - (E) 染病處增加生長素、細胞分裂素的產生

閱讀二

由樹冠掉落的植物體，包括：花、果、葉與枝條……等稱為枯落物，這些枯落物為生態系養分循環中的一環。一般成熟的森林每年枯落物量會保持穩定狀態，但臺灣東北部的福山闊葉林受到頻繁的颱風侵襲，枯落物的量與組成有明顯的變動，福山闊葉林的平均年枯落物量為每公頃 5.7 公噸，颱風的干擾使福山年枯落物量變化為每公頃 3~10.8 公噸，高低相差約 3.5 倍。

研究發現 1994 年共六次颱風侵襲福山，林冠損失了約三分之二的葉量，但在林間的調查發現被颱風吹倒或折斷的樹不到 5%，而 1996 年強烈颱風賀伯侵襲後的調查發現，被吹倒或折斷的樹木亦不到 2%。無論是賀伯颱風或 1994 年多個強烈颱風所造成的林木傾倒情況均不嚴重，這與美國東北部在 1938 年，一個三級颶風(相當於強烈颱風等級)造成許多森林高達 30%-50%的樹木傾倒的景象形成強烈對比，但此強度的颶風一個世紀才出現 1~2 個。進一步調查發現美國東北部森林在颶風過後不耐風的樹種族群數量下降，但在福山調查風倒木卻發現颱風沒有選擇性吹倒某些樹種，因此颱風前後森林樹種的組成並沒有發生變化。

39. 關於福山闊葉林的敘述，下列哪些正確？

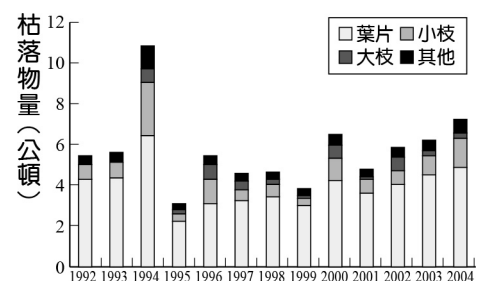
- (A) 一年中的每個月的枯落物量變化不大
- (B) 此處常見的樹種包括殼斗科與樟科植物
- (C) 此處樹冠整齊，森林層次簡單分明
- (D) 此處每公頃林地的平均年枯落量應高於寒帶針葉林
- (E) 唯有能適應頻繁颱風侵襲的樹種才能在此地建立穩定族群

40. 「福山地區林木平均高度為 10.2 公尺，遠低於美國東北部森林林木的平均高度 27 公尺」，根據文中所述下列何者最可能是造成兩地林木顯著高度差異之原因？

- (A) 樹大招風，反之高度低、樹冠小有利福山地區林木存活
- (B) 福山枯落物過多，限制林木生長
- (C) 颱風頻繁侵襲福山地區，造成低矮的林木大量被吹倒
- (D) 福山消長未達極相，植物高度較低

41. 圖(11)為 1992~2004 年福山闊葉林年枯落物的變化記錄，1994、1996、1998、2000 年有強烈颱風侵襲福山；1993、1995、1999 年則無颱風侵襲福山。根據上述短文與圖中資料判斷，下列敘述何者最合理？

- (A) 枯落物量以葉佔大宗，其次則為大枝條、小枝條
- (B) 1994 年的颱風侵襲使枯落物中葉的比例增加最顯著
- (C) 1995 年枯落物量低於平均值，顯示受 1994 年六個颱風襲擊之影響，樹冠層枝葉量可能尚未完全恢復
- (D) 相較於樹冠層，颱風對於林下植物有較大的干擾



圖(11)

閱讀三

雌激素受體(estrogen receptor；ER)有兩種亞型：ER α 和 ER β ，ER α 主要分布於性器官，ER β 則分布於包括心臟在內的非性器官，研究發現遭剔除 ER β 的小鼠會提高心肌梗塞引發心臟衰竭的死亡率。心肌梗塞是心肌缺血引發的心肌細胞死亡，導致心臟功能下降，生理上為補償心肌細胞死亡衍生的心室功能下降，心室會持續肥大以維持正常心臟功能。然而，部分死亡的心肌細胞也會引發發炎，導致心室組織纖維化，而纖維化的組織導致心室舒張期體積變大。當心室收縮力無法隨體積增加而增加，僅把部分血液打入體循環內，部分血液會滯留於心臟內，造成鬱血性心臟衰竭(又稱充血性心臟衰竭)。

在心肌梗塞的一般小鼠，雌激素能活化抗細胞凋亡的訊息傳遞分子(PI3K/AKT)，阻止細胞凋亡信號傳導，減緩心臟衰竭。但在剔除 ER β 的小鼠中則發現心肌梗塞引起細胞凋亡，且對剔除 ER β 鼠施加雌激素並無法提升抗凋亡訊息分子的活性，也無法減緩心肌梗塞引發的心臟衰竭。既然 ER β 剔除後雌激素不能有效減緩細胞死亡，因此開發活化 ER β 的藥物應該是緩解心肌梗塞，降低心臟疾病致死的新方向。有些植物能合成含有微弱雌激素特性的非類固醇化合物，稱為植物雌激素，皆可與 ER α 和 ER β 結合，從種類繁多的植物雌激素中找出最能有效活化 ER β 的種類，應能成為開發治療心肌梗塞新藥的契機。

42. 關於因心肌梗塞引起鬱血性心臟衰竭的患者之敘述，下列何者正確？

- (A) 因心搏量減少導致心搏速度代償增加
- (B) 因心室體積增大導致心搏量增加
- (C) 心搏週期中，收縮期的時間長於舒張期
- (D) 心房與心室體積皆增加，以提高心輸出量

43. 表(1)為小鼠雌激素與四種不同的植物雌激素對小鼠 ER α 和 ER β 的有效活化濃度。請根據附表資料選出最值得持續研發成為具專一性的 ER β 刺激劑的兩種化學物質？

表(1)

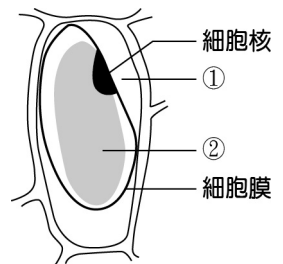
種類	活化 ER α 的有效濃度	活化 ER β 的有效濃度
小鼠雌激素	0.03 μM	0.01 μM
香豆雌酚	0.2 μM	0.025 μM
雌馬酚	3.5 μM	0.4 μM
金雀異黃酮	15 μM	0.03 μM
黃豆苷原	大於 300 μM	0.35 μM

- (A) 小鼠雌激素
- (B) 香豆雌酚
- (C) 雌馬酚
- (D) 金雀異黃酮
- (E) 黃豆苷原

四、實驗題(占 10 分)

說明：第 44 題至第 48 題，包含單選題與多選題，單選題有 4 個選項，多選題有 5 個選項，每題選出最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。單選題各題答對得 2 分，答錯、未作答或畫記多於 1 個選項者，該題以零分計算。多選題所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1.2 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。

44. 圖(12)為紫背萬年青下表皮細胞示意圖，區域①為細胞壁與細胞膜之間隙，區域②為液泡之範圍。將紫背萬年青下表皮細胞浸泡於 25%蔗糖液 30 分鐘後如圖(12)，再取出浸泡於清水中，區域①、②將出現什麼變化？
- (A) 區域①擴大，區域②紫色變淺且面積縮小
(B) 區域①縮小，區域②紫色加深且面積擴大
(C) 區域①擴大，區域②紫色不變且面積縮小
(D) 區域①縮小，區域②紫色變淺且面積擴大



圖(12)

45-46 為題組

請回答以下使用顯微鏡觀察的探討活動之相關問題：

45. 下列使用複式顯微鏡進行觀察的實驗操作，何者正確？
- (A) 觀察香蕉細胞時應使用亞甲藍液將澱粉粒染成藍紫色
(B) 在 100X 視野下觀察洋蔥根尖細胞有絲分裂，可觀察到進行有絲分裂中的細胞多於間期的細胞
(C) 觀察脂肪細胞時利用蘇丹四號染色，可見到被染色的油滴
(D) 觀察水蚤時，可在水蚤的腹側找到快速搏動的心臟
46. 觀察水蘊草葉片細胞的細胞質流、觀察日日春花粉粒的萌發、觀察鴨趾草葉片的滲透作用，關於上述三項實驗操作的共同點，下列敘述何者正確？
- (A) 都要將樣本置於懸滴玻片中觀察
(B) 都要將樣本浸泡於不同濃度的蔗糖液中再進行觀察
(C) 都要使觀察材料保持活性
(D) 都要染色使觀察構造更明顯
47. 利用 90%的丙酮萃取地瓜葉中的色素，再利用石油醚及丙酮體積比 9：1 的展開液進行色層分析法分離植物的光合色素，四種色素移動速度最快和最慢的分別是：
- (A) 葉綠素 a ；胡蘿蔔素
(B) 葉綠素 b ；胡蘿蔔素
(C) 胡蘿蔔素；葉綠素 a
(D) 胡蘿蔔素；葉綠素 b
48. 設計了表(2)中 4 組實驗，比較過氧化氫在不同條件下的分解情形，記錄其結果於下表。根據附表判斷以下敘述何者正確？

表(2)

試管	材料與處理方式	結果
1	2ml 3% H ₂ O ₂ 溶液 + 2 滴清水，置於 35℃ 室溫	無氣泡產生
2	2ml 3% H ₂ O ₂ 溶液 + 2 滴清水，90℃ 水浴 10 分鐘	極少量氣泡
3	2ml 3% H ₂ O ₂ 溶液 + 2 滴 3.5% 的 FeCl ₃ ，置於 35℃ 室溫	產生較多氣泡
4	2ml 3% H ₂ O ₂ 溶液 + 2 滴 20% 的豬肝研磨液，置於 35℃ 室溫	大量氣泡快速產生

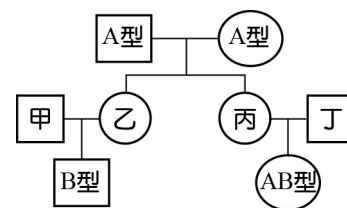
- (A) 試管 1 為本實驗的實驗組
(B) 比較 1 號和 2 號試管，可證明酵素在高溫時有較佳催化效果
(C) 比較 3 號和 4 號試管，可證明豬肝研磨液內含的酵素具有專一性
(D) 收集試管 4 產生的氣體，以點燃的線香伸入瓶內，可見線香猛烈燃燒

第貳部分：非選擇題(占 24 分)

說明：本部分共有四大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號（一、二、……）與子題號（(1)、(2)、……），作答時不必抄題。作答務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。每一子題配分標於題末。

一、圖(13)為某一家族成員的 ABO 血型譜系圖，其中甲、乙、丙及丁的血型未知，請回答以下各題：

- (1) 丙的血型為何？(2 分)
- (2) 鑑定 ABO 血型時，甲~丁四人中誰的血液最可能在與抗 A 血清、抗 B 血清分別攪拌混勻後都無凝集現象？(2 分)
- (3) ABO 血型由超過兩種以上的等位基因控制，這種遺傳方式稱為什麼？(2 分)



圖(13)

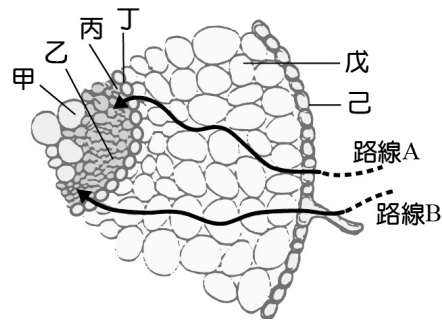
二、表(3)為一個健康成年人的血漿、腎小管及輸尿管中的液體內甲~丙三種物質的重量百分比，請根據附表回答以下問題：

表(3)

	血漿	腎小管內的濾液	輸尿管內的尿液
甲	0.03%	0.03%	2%
乙	0.1%	0.1%	0%
丙	7%	0%	0%

- (1) 在腎小管中，甲~丙何者幾乎被完全被再吸收？(2 分)
- (2) 說明為何甲物質在輸尿管中含量大幅提高的主要原因？(2 分)
- (3) 說明為何丙物質在腎小管與輸尿管中的含量遠低於血漿的主要原因？(2 分)

三、圖(14)為某植物根的橫切面，路線 A、B 為水或礦物質的運輸途徑，甲~己為根的各部位組成，根據此圖回答以下問題：



圖(14)

- (1) 甲~己中何者由死細胞所組成？(以代號作答，2 分)
- (2) 說明物質透過路線 A 進入根細胞時為何無法通過丁處的細胞間隙？(2 分)
- (3) 內生菌根的菌絲主要入侵哪個部位的細胞壁與細胞膜間？(以代號作答，2 分)

四、控制豌豆子葉顏色與豆莢外型的兩基因不聯鎖，子葉和豆莢的顯性性狀分別用 R、Y 表示，隱性則以 r、y 表示。取純品系黃色子葉、皺縮豆莢的豌豆植株與純品系綠色子葉、飽滿豆莢的豌豆植株雜交，所得 F₁ 都是黃色子葉與飽滿豆莢。將 F₁ 與植株甲雜交，子代的性狀表現統計結果如表(4)。請回答以下問題：

表(4)

	黃色子葉	綠色子葉	飽滿豆莢	皺縮豆莢
性狀百分比	50%	50%	50%	50%

- (1) 子葉顏色與豆莢外型的顯性的性狀分別為何？(各 1 分，共 2 分)
- (2) 請寫出植株甲的基因型。(2 分)
- (3) 使 F₁ 自花受粉，子代中兩性狀皆為顯性的比例為何？(2 分)

題本中之圖文已竭力追溯版權，倘有疏漏不慎侵犯版權之處，煩請合法持有版權者與本公司聯絡，謹此致謝。

每道試題均有著作權

嚴禁影印、拷貝、轉賣或轉檔上網營利。