

全國公私立高級中學

101 學年度指定科目第六次聯合模擬考試

考試日期：102 年 4 月 9~10 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 72 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。

1-2 題為題組

某日，生物老師在課堂上講遺傳學時，談到「紅毛短角牛和白毛短角牛交配可生出栗色毛的短角牛」。一個學生舉手提問「那北極熊和台灣黑熊交配是否可以生出灰熊？」

1. 假設今有純種紅毛短角牛和白毛短角牛親代，產生之第一子代皆為栗色毛的短角牛，再將第一子代互相交配產生第二子代， $1/4$ 為紅色毛， $1/2$ 為栗色毛， $1/4$ 為白色毛。請依遺傳學的概念判斷，生物老師談到「紅毛短角牛和白毛短角牛交配可生出栗色毛的短角牛」此為何種遺傳現象？

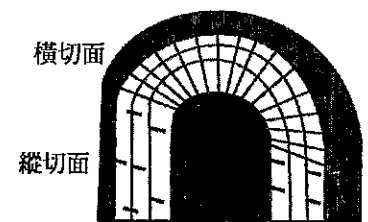
- (A) 中間型遺傳 (B) 多基因遺傳
(C) 等顯性遺傳 (D) 顯隱性遺傳

2. 學生所提之問題「那北極熊和台灣黑熊交配是否可以生出灰熊？」，請由下列選項選出最適當的答案與理由？

- (A) 是，此遺傳方式與老師所舉的例子相同
(B) 否，北極熊是白色而台灣黑熊是黑色故其後代應為黑白相間
(C) 否，子代無法同時表現出親代雙方的特徵
(D) 否，北極熊和台灣黑熊是不同的物種不會交配繁殖

3. 圖(一)為一木本植物莖的縱切面與橫切面，木材部分中央顏色較深，外圍的顏色較淡，試問此兩部分木材有何不同？

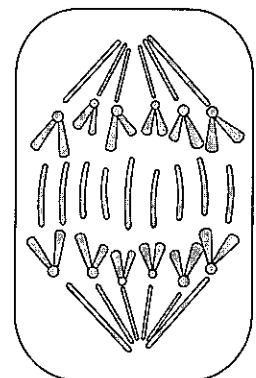
- (A) 中央為早材，外圍為晚材，晚材多為活細胞具運輸能力
(B) 中央為早材，外圍為晚材，晚材多為死細胞具運輸能力
(C) 中央為心材，外圍為邊材，邊材多為活細胞具運輸能力
(D) 中央為心材，外圍為邊材，邊材多為死細胞具運輸能力



圖(一)

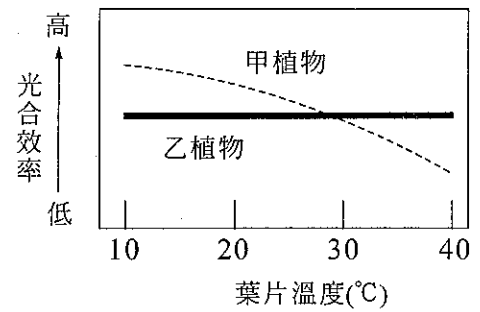
4. 圖(二)為生物細胞分裂中某階段的模式圖(細胞膜以內部分)，假設此生物原有之染色體數為 6 條(2n)，請依據附圖判斷此生物應為動物或植物，且此細胞分裂為有絲分裂或減數分裂？

- (A) 動物，有絲分裂
(B) 植物，有絲分裂
(C) 動物，減數分裂
(D) 植物，減數分裂



圖(二)

5. 圖(三)為甲、乙兩植物在不同的葉片溫度之下，其光合作用速率的變化，請依據此圖與所學光合作用的知識判斷，下列敘述何者正確？



圖(三)

- (A) 甲植物可能為CAM植物
(B) 乙植物可能為C3植物
(C) 甲植物光合作用效率受溫度影響較乙植物小
(D) 乙植物比甲植物更能適應全球暖化的環境變遷
6. 被子植物有性生殖的過程中，一個大孢子母細胞(又稱胚囊母細胞)可產生 A 個胚囊，需經過 B 次的減數分裂與 C 次的有絲分裂，ABC 的數字分別應為何？
(A) 1；1；3 (B) 4；4；12 (C) 1；2；3 (D) 4；8；12
7. 蛋白質為生物體中重要的物質，下列各項物質，何者之主成分不是蛋白質？
(A) 基因 (B) 酵素 (C) 受體 (D) 離子孔道
8. 下列日常生活食品中，主要利用酵母菌發酵而製作的產品為？
(A) 麵包 (B) 發酵乳 (C) 酸白菜 (D) 納豆
9. 基因改造生物可在短時間內培育出來，以增加農作物的產量或用以生產各種食品或藥品原料，甚至提高生物的觀賞價值，但當其被製作為基因改造食品時，可能造成何種「食品安全上」的隱憂？
(A) 與原有生物競爭降低生物多樣性
(B) 破壞食物鏈的平衡
(C) 產生超級抗性生物
(D) 轉殖基因進入腸道細菌體內
10. 台灣是個海島，很容易可以吃到營養豐富、美味可口的「海帶」，其含有豐富的碘，是合成甲狀腺素不可或缺的成分。試問「海帶」是以何種方式從海水中獲得碘？
(A) 簡單擴散 (B) 促進性擴散 (C) 主動運輸 (D) 胞吞作用
11. 有關人體脂質的消化吸收過程，何者正確？
(A) 唾液可乳化脂質
(B) 膽汁可對脂質進行化學性消化
(C) 小腸液可對脂質進行化學性消化
(D) 脂質於小腸分解吸收後，最終可藉由血液循環運送至全身
12. 人體中氣體濃度通常以分壓表示，分壓越大，氣體濃度越高，以下人體各部位氣體的分壓，何者不符合人體氣體交換的原理？
(A) 肺泡氧氣分壓105mmHg，肺泡微血管氧氣分壓40mmHg
(B) 肺泡二氧化碳分壓45mmHg，肺泡微血管二氧化碳分壓40mmHg
(C) 肝臟細胞氧氣分壓40mmHg，肝臟微血管氧氣分壓100mmHg
(D) 肝臟細胞二氧化碳分壓46mmHg，肝臟微血管二氧化碳分壓40mmHg

13. 人體尿液形成過程包括過濾作用、再吸收作用、分泌作用，當人體腎臟發生缺氧或血壓下降等狀況時，相關作用是否會受到影響？(○表示會影響，×表示不影響)

選項	過濾作用	再吸收作用	分泌作用
(A) 缺氧	×	×	×
(B) 缺氧	×	○	×
(C) 血壓下降	○	×	×
(D) 血壓下降	○	○	×

14. 人類的性腺包括男性的睪丸及女性的卵巢，分別可分泌雄性激素及雌性激素，請問下列睪丸及卵巢中的構造，何者缺乏製造性腺激素的功能？
(A) 細精管 (B) 間質細胞
(C) 濾泡 (D) 黃體
15. 胎盤是胎生動物胚胎及母體間養分、廢物等物質交換的場所，以下有關人類胎盤的敘述，何者正確？
(A) 胎盤由胚胎絨毛膜分化而成，胎盤形成後再與子宮內膜相連
(B) 胎盤形成後會分泌黃體成長激素(LH)，延緩黃體退化
(C) 胚胎藉臍靜脈將貧氧血送往胎盤進行氣體交換
(D) 胎兒產出後，臍帶及胎盤會由母體產道排出體外
16. 下列有關族群與群集的敘述，何者正確？
(A) 在理想的環境中，群集生長曲線呈現J型
(B) 族群的生存曲線與親代保護有關，不受環境因子改變而影響
(C) 群集中的物種組成會產生消長，族群中的個體組成則不會有此現象
(D) 競爭只發生於群集內，族群內不會發生競爭
17. 當台灣高山針葉林遭受大火焚毀後，短期不會出現下列何種狀況？
(A) 進行次級消長，先驅物種以地衣、蘚苔為主
(B) 遺傳多樣性及物種多樣性降低
(C) 物質循環路徑改變，生態平衡遭受破壞
(D) 消長過程中，能量流轉時所散失的能量，比未焚毀前散失的少
18. 達爾文的天擇說中，「生存競爭」的想法主要受到何人的啟發？
(A) 萊爾的地質學原理 (B) 馬爾薩斯的人口論
(C) 孟德爾的遺傳學法則 (D) 拉馬克的用進廢退說
19. 生物多樣性包括遺傳多樣性、物種多樣性、生態系多樣性，以下相關敘述何者正確？
(A) 生態系多樣性越高的地方，物種多樣性越低
(B) 物種多樣性越高的地方，食物網的穩定性越差
(C) 物種多樣性是指一族群中不同個體間的差異
(D) 遺傳多樣性越低，物種演化的可能性越低

20. 人類吞嚥食物時，為避免食物誤入呼吸道，相關構造會如何運作？

選項	會厭	軟顎	喉
(A)	往下蓋	向後延伸	上升
(B)	往下蓋	向前延伸	上升
(C)	往上頂	向後延伸	上升
(D)	往上頂	向前延伸	下降

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。

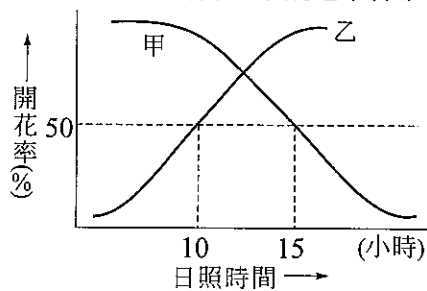
21. 種子植物是植物界中演化最複雜，種類最多的一類，其生殖方式相較於其他植物更有利於生存。其中被子植物具有，而裸子植物缺乏的生殖適應為下列何者？

- (A) 會開花又稱為開花植物，可吸引昆蟲協助傳粉
- (B) 具花粉管以協助精細胞與卵細胞受精
- (C) 具有果實以提供種子萌芽所需的營養
- (D) 具有胚乳或營養組織提供胚胎發育所需的養分
- (E) 具有雙重受精的現象

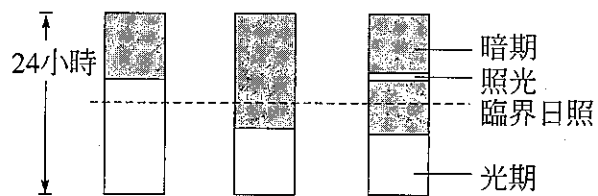
22. 生物體的性狀表現會受到基因藉由轉錄、轉譯的方式來調控，且基因需要先複製才能經由配子遺傳給下一代，故各種生物的性狀才能代代相傳。下列有關複製、轉錄與轉譯的敘述，何者正確？

(A) 複製與轉錄所需要的核糖核苷酸原料因兩者之含氮鹼基不同，所以共有五種

25. 所有的生物體都需要能量以維持正常的生理功能，而能量通常由細胞進行呼吸作用來提供，下列有關細胞呼吸作用的過程，何者正確？
- (A) 有氧呼吸與無氧呼吸皆有糖解作用的過程
 - (B) 克氏循環需要氧氣的參與，故此循環只發生於有氧呼吸
 - (C) 有氧呼吸、酒精發酵與乳酸發酵皆有二氧化碳的產生
 - (D) 有氧呼吸皆在粒線體內進行，無氧呼吸皆在細胞質中進行
 - (E) 有氧呼吸與無氧呼吸皆須氧化、還原輔酶的參與
26. 植物激素是植物體產生以影響其生長發育的一群化學物質，其中生長素與吉貝素共同具有的功能為下列何者？
- (A) 刺激植物細胞分裂使植物長高
 - (B) 促進果實發育可誘導單性結果
 - (C) 與頂芽優勢有關會抑制側芽生長
 - (D) 促進單子葉植物種子萌發
 - (E) 代替春化作用促進植物開花
27. 將甲、乙兩種植物以不同的光週期加以處理，所得之實驗結果如圖(四)。根據圖(五)與所學光週期性的概念判斷下列敘述，哪些正確？

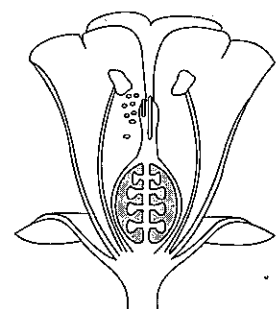


圖(四)



圖(五)

- (A) 甲植物的臨界日照為15小時，乙植物為10小時，故甲為長日照植物
 - (B) 具有生理活性的光敏素Pfr會促進甲植物開花，抑制乙植物開花
 - (C) 具有生理活性的光敏素Pr會促進乙植物開花，抑制甲植物開花
 - (D) 甲植物給予附圖的三種光週期處理，只有中間的處理方式會使其開花
 - (E) 乙植物給予附圖的三種光週期處理，只有中間的處理方式不會使其開花
28. 請參考圖(六)花的剖面構造，據圖回答下列有關被子植物花的構造及有性生殖的敘述，何者正確？



圖(六)

- (A) 這是一朵兩性花且花瓣明顯，故其應依賴風力傳粉
- (B) 子房內一共有八個胚珠，需十六個精細胞才能全部完成受精
- (C) 子房內可見一個胚囊，胚囊內共有八個細胞，其中之一為卵細胞
- (D) 這朵花將來若正常發育可產生八個果實
- (E) 花粉管內有精細胞，為花粉粒經減數分裂所產生

29. 下列各物質在各部位含量多寡之比較，何者正確？
- (A) 尿素濃度：絲球體血漿 > 鮑氏囊濾液
 - (B) 葡萄糖濃度：鮑氏囊濾液 > 絲球體血漿
 - (C) 胺基酸濃度：鮑氏囊濾液 > 尿液
 - (D) 尿素濃度：腎靜脈 > 腎動脈
 - (E) 蛋白質濃度：腎靜脈 > 鮑氏囊濾液
30. 以人體膝跳反射為例，下列敘述何者正確？
- (A) 受器位於受敲擊的膝關節韌帶中
 - (B) 感覺神經的樹突與受器相連接，軸突與聯絡神經相連接
 - (C) 運動神經將訊息傳給屈肌，引發膝跳反射
 - (D) 膝跳反射雖不受大腦意識控制，但其動器屬於隨意肌
 - (E) 於脊髓灰質中可發現運動神經的細胞本體
31. 下列有關人體防禦作用的敘述，何者正確？
- (A) 皮膚屏障是人體防禦作用的第一道防線，包含有物理性、化學性及生物性的防禦方式
 - (B) 淚液、唾液中的溶菌酶屬於防禦作用的第二道防線
 - (C) 吞噬性白血球能專門針對入侵的病原體進行吞噬作用，屬於專一性防禦
 - (D) 組織胺由受傷的組織釋放，可讓微血管的通透性增大
 - (E) T細胞可由血液或淋巴等體液運送全身進行防禦，執行體液免疫
32. 以人體的各種消化液為例，消化液的分泌調節方式何者正確？
- (A) 唾液：同時受神經與激素的調節
 - (B) 胃液：由胃泌素與腸抑胃泌素調節，不受神經控制
 - (C) 胰液：同時受神經與激素的調節，且激素的影響大於神經
 - (D) 小腸液：食糜進入小腸的量越多，經自律神經的反射作用，分泌量越多
 - (E) 膽汁：可受副交感神經及胰泌素作用而增加分泌
33. 人體血壓的高低會受神經及激素的調節，請問以下何者能使血壓提高？
- (A) 節律點接受自律神經分泌的乙醯膽鹼刺激
 - (B) 體溫升高對節律點產生刺激
 - (C) 小動脈平滑肌舒張
 - (D) 抗利尿激素分泌量提高
 - (E) 冬天寒流突然來襲的低溫刺激
34. 下列有關人體內分泌系統的敘述，何者正確？
- (A) 激素由血液運送全身，但只會影響其目標細胞
 - (B) 若將卵巢摘除，可能造成黃體成長激素(LH)分泌量提高
 - (C) 除了胰島素與升糖素外，腎上腺素也會影響血糖
 - (D) 女性可分泌濾泡刺激素(FSH)刺激卵巢內的濾泡發育，男性沒有濾泡，也不會分泌濾泡刺激素
 - (E) 胰臟同時具有內分泌與外分泌的功能，胰液與胰島素可由同一個分泌細胞製造分泌

35. 以新形成的火山島嶼爲例，以下敘述哪些正確？
- (A) 會發生初級消長，生物多樣性將逐漸提高
 - (B) 消長過程中，不同種類的生物會隨機出現，沒有任何順序及規律
 - (C) 消長過程中，物種取代現象明顯，生物間只有競爭與掠食
 - (D) 達成生態平衡的巔峰群集，蘊含於群集中的物質和能量通常不會再有明顯的增加
 - (E) 消長後的巔峰群集就是森林群集

三、閱讀題(占22分)

說明：第36題至第44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3分；答錯1個選項者，得1.8分；答錯2個選項者，得0.6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

科學家已經發現當玉米葉子受到鱗翅目昆蟲的幼蟲攻擊時，會釋放出單烯(monoterpenes)和倍半烯(sesquiterpenes)類的混合揮發物，而這樣的氣體分子能夠吸引一種寄生性的母蜂(*Cotesia marginiventris*)，寄生蜂便利用這樣的植物氣味來找出毛毛蟲所在的位置，並且在牠們身上下蛋，使寄生蜂的子代可以毛毛蟲爲食而生長，植株也因此可以達到防禦的目的。該類的氣體分子(單烯、倍半烯)是屬於 lipoxigenase pathway 中的產物，科學家利用近親交配的方式，找到了一個可能和這項機制有關的基因 terpenesynthase(TPS10)。爲了進一步證實這個基因的功能性，科學家利用轉殖植物技術，將 TPS10 基因轉殖到阿拉伯芥中，利用轉殖的阿拉伯芥進行各項病蟲害測試，試驗結果發現轉殖 TPS10 的阿拉伯芥確實可以散發出和受傷害玉米所散發出相同的揮發物，並且在吸引寄生蜂的實驗設計中，將一群寄生蜂關在中間大圓圈處，並將轉殖有 TPS10 的阿拉伯芥與未轉殖的阿拉伯芥置於相對位置，另設有四處未放任何植物的空間，若將寄生蜂放開任由牠隨機地選擇要去的地方，其結果有 421 隻寄生蜂(69%)會選擇前往轉殖 TPS10 的阿拉伯芥，這樣的結果也進一步證實，轉殖 TPS10 的阿拉伯芥的確能更有效地吸引害蟲的天敵，這對希望能夠利用植物自身的防禦系統來抵抗病蟲的科學家們而言，無疑是項重大的發現。(文章節錄自：運用生物技術之抗蟲新策略。文圖／楊祐俊、張隆仁)

36. 生物病蟲害在高密度耕作的台灣大大的影響農作物的產量與品質，故病蟲害防治爲農業上的重要課題。利用寄生蜂防治病蟲害爲下列何種防治方法？
- (A) 物理防治法
 - (B) 化學防治法
 - (C) 生物防治法
 - (D) 環境防治法
37. 科學家進行植物基因轉殖時，方法之一爲先分離出目標基因，再經由載體將目標基因送入植物細胞中，使其基因表現。下列何種方法符合上述的做法？
- (A) 農桿菌法
 - (B) 顯微注射法
 - (C) 基因槍法
 - (D) 電穿孔法

38. 下列有關文章中的敘述，哪些正確？

- (A) 寄生性的母蜂會以鱗翅目昆蟲的幼蟲為食，可協助植物防禦
- (B) 單烯和倍半烯類的揮發性氣體為TPS10基因的蛋白質產物
- (C) 阿拉伯芥為重要的糧食作物，故將TPS10基因轉殖至阿拉伯芥以進行抗蟲實驗
- (D) 轉殖有TPS10的阿拉伯芥較未轉殖的阿拉伯芥能吸引更多的寄生蜂
- (E) 此種利用植物自身的防禦系統來抵抗病蟲害的方式不會有抗藥性的問題產生

閱讀二

以普通豬的器官做為人體之移植器官，將引起超急性、急性與慢性排斥反應。超急性排斥反應於移植後幾分鐘至幾小時內發生，成因是人類血中的抗體與移入之豬器官抗原結合，進而活化補體系統與凝血系統，產生血栓而使移入之器官壞死，屬於體液性排斥反應。急性排斥反應又分血管性急性排斥反應與細胞性急性排斥反應，血管性急性排斥反應是移植後，人血流入豬血管，人類血球活化豬血管內皮細胞，引起凝血反應與血管性阻塞，而造成移入之豬器官壞死；細胞性急性排斥反應是移植後，豬器官抗原活化人類 T 細胞與人類自然殺手(nature killer, NK)細胞，而後人類「毒殺 T 細胞」與「自然殺手細胞」破壞植入之豬器官。慢性排斥反應，發生於超急性與急性排斥反應被抑制的情況下，可能是人類體液性與細胞性免疫系統，在長期接觸豬器官抗原後，仍然被活化，而以目前未知的機制，造成移入之豬器官之慢性破壞。在克服超急性排斥反應方面，可藉由人類補體蛻變加速因子(human decay accelerating factor, hDAF; CD55)、MCP(membrane cofactor protein, CD46)、與 CD59 等基因轉殖豬之產製，來抑制人體補體系統的活化。以 CD59 與 hDAF(CD55)基因轉殖豬進行試驗，基因轉殖豬均可表現出抑制補體活化反應之蛋白質；在進行離體器官人血灌注及移植之前臨床試驗中，顯示 CD59 與 hDAF 基因轉殖豬之心臟、腎臟、肺臟、與肝臟均可避免超急性排斥反應之發生。使用人類白血球表面抗原(human leukocyte antigen, HLA)基因轉殖豬器官，再配合免疫抑制劑之使用，是減緩細胞性急性排斥反應的方法。(文章節錄自：台灣醫學，豬隻基因改造在異種移植之應用。)

39. 以普通豬的器官做為人體之移植器官，屬於何種型式的器官移植？

- (A) 自體移植
- (B) 同系移植
- (C) 同種移植
- (D) 異種移植

40. 下列有關器官移植所產生的排斥問題，何者正確？

- (A) 人類器官排斥由毒殺 T 細胞執行，只需將其去除，便不會發生器官排斥
- (B) 在超急性與急性排斥反應被抑制的情況下，仍可能發生慢性排斥反應
- (C) 移植豬器官至人體時，人體血液中如果沒有對抗移入豬器官抗原之抗體存在，不會發生超急性排斥反應
- (D) 超急性排斥反應屬於體液性排斥反應
- (E) 只有血管性急性排斥反應才會引發凝血反應

41. 基因轉殖豬以基因轉殖的方式克服器官排斥問題，下列各項基因轉殖敘述何者正確？
- (A) hDAF 基因的產物是可抑制補體活化反應的蛋白質
 - (B) 基因轉殖豬若擁有 hDAF 基因，可抑制超急性排斥反應之發生，避免人類血中的抗體與移入之豬器官抗原結合
 - (C) HLA 基因轉殖豬器官可減緩因人類血球活化豬血管內皮細胞，引起凝血反應與血管性阻塞的細胞性急性排斥反應
 - (D) HLA 基因轉殖豬器官可表現人類白血球表面抗原
 - (E) CD59 基因轉殖豬器官對避免超急性排斥反應的發生，可能是透過表現出抑制補體活化反應之蛋白質來達成

閱讀三

透過新生兒篩檢，可以幫孩子早期發現症狀不明顯的先天性代謝異常疾病，及早於黃金治療期間提供妥善之診治，使疾病對身體或智能之損害降至最低。以下五項是目前政府提供補助之新生兒篩檢檢查項目：「先天性甲狀腺低能症」，約每 3 千個寶寶就會有 1 個。剛出生的寶寶幾乎無異常症狀，通常在出生 2-3 個月後慢慢出現症狀；主要是寶寶體內缺乏甲狀腺荷爾蒙，影響腦神經及身體生長發育。如到了 6 個月以後才治療，大部分會變成智能障礙、生長發育遲緩、身材矮小。「苯酮尿症」，約每 3 萬 5 千個寶寶就會有 1 個。通常在出生後 3-4 個月時出現症狀，如：生長發育遲緩，尿液及身體上有霉臭味，日後會出現嚴重智能不足；主要是寶寶體內無法有效代謝食物中的蛋白質。「高胱胺酸尿症」，約每 10-20 萬個寶寶就會有 1 個。主要是寶寶體內無法有效代謝食物中的蛋白質，若未加以治療，會出現全身骨骼畸形、智能不足、血栓形成等併發症。「半乳糖血症」，約 100 萬個寶寶就會有 1 個典型的半乳糖血症。主要是寶寶體內無法正常代謝乳糖，通常會出現餵奶後發生嘔吐、昏睡之現象、眼睛、肝臟及腦部損害。「蠶豆症」，每 100 個寶寶就會有 3 個。是台灣地區常見的遺傳性疾病，主要是寶寶體內紅血球之葡萄糖新陳代謝發生異常，患有此病症的寶寶在接觸某些藥物時，如：吃蠶豆、接觸萘丸(臭丸)、擦紫藥水，服用磺胺劑及解熱鎮痛劑等，常容易造成急性溶血性貧血，如未及時處理會導致核黃疸、智能障礙，甚至有生命危險。(文章節錄自：行政院衛生署國民健康局，新生兒先天性代謝異常疾病篩檢)

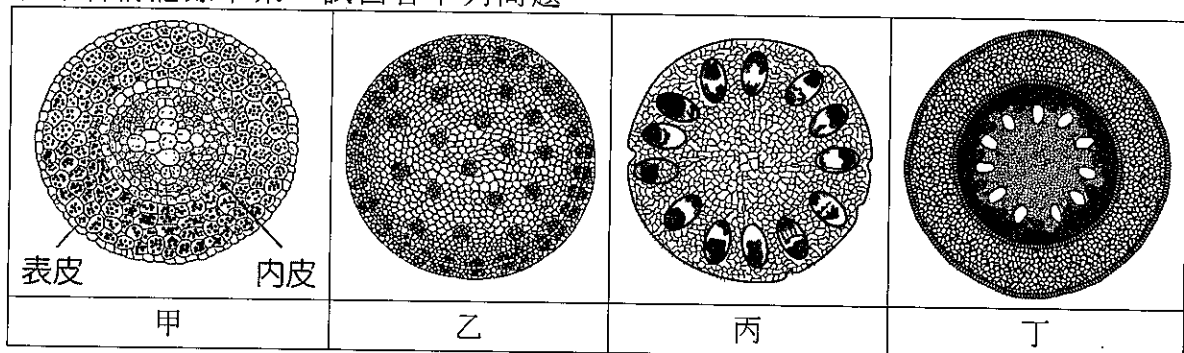
42. 下列有關新生兒篩檢的敘述，何者正確？
- (A) 新生兒篩檢是一種生殖輔助醫學
 - (B) 具有先天性代謝異常疾病的新生兒，皆會死亡
 - (C) 透過新生兒篩檢，可以早期發現先天性代謝異常疾病，早期治療痊癒
 - (D) 未經由新生兒篩檢發現先天性代謝異常疾病的新生兒，可能因疾病造成無法治療及回復的傷害

43. 下列有關各種先天性代謝異常疾病的敘述，何者錯誤？
- (A) 高胱胺酸尿症的寶寶會有智能不足的問題
 (B) 蠶豆症無法治療，患者外觀異於常人
 (C) 苯酮尿症的患者身體上有霉臭味
 (D) 先天性甲狀腺低能症的寶寶，剛出生時幾乎沒有異常症狀
44. 以下何種疾病必須進行飲食控制，以避免病症惡化？
- (A) 先天性甲狀腺低能症 (B) 苯酮尿症 (C) 高胱胺酸尿症
 (D) 半乳糖血症 (E) 蠶豆症

第貳部分：非選擇題(占 28 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。

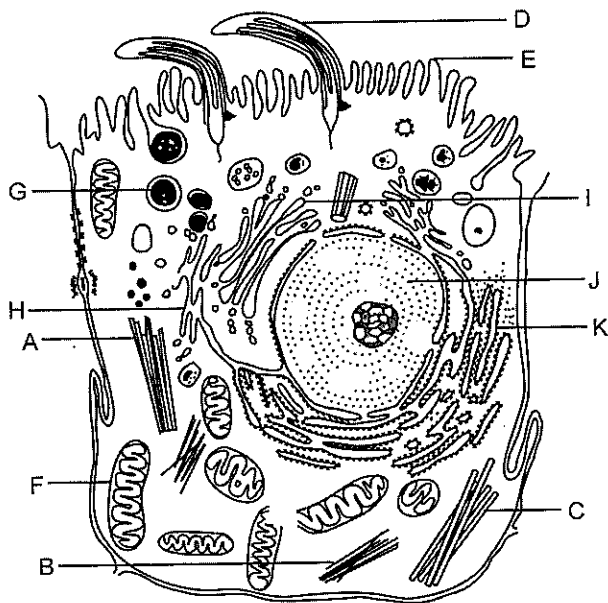
- 一、圖(七)為大雄進行「探討活動—根、莖、葉的觀察」所繪製，但在繪製過程中未將玻片名稱記錄下來，試回答下列問題。



圖(七)

1. 此四個切片中哪些為植物根的橫切面？判斷依據為圖中何構造？(請寫出一個)(2分)
2. 請協助大雄將圖(七)配對上正確的玻片名稱 A：向日葵莖；B：玉米莖；C：毛茛(雙子葉植物)根；D：土茯苓(單子葉植物)根；E 松木材(2分)

二、圖(八)為一細胞構造模式圖，圖中所有構造未必會同時出現於一個現存生物細胞中，請依據圖(八)回答以下問題。

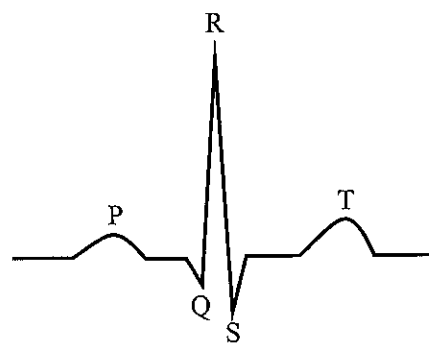


圖(八)

1. 根據圖中所具有的構造推論，此細胞較可能發現於動物體或植物體？應屬於生物體中的何種組織？(2分)
2. A、B、C 分別代表三種細胞骨架，若其中 C 為當中最粗的，請問其名稱為何？(2分)
3. 自然界中，D 與 E 兩構造應各自屬於不同細胞，各有其功能。請分別寫出 D 與 E 構造的名稱與功能。(2分)
4. 圖中 F 胞器名稱為何？此胞器在真核細胞形成之初，依據科學家推測可能由何種演化過程產生？(2分)
5. 若 G 為內有蛋白質分泌物的分泌囊泡，其依序經由哪兩種胞器形成？(請以代號回答且順序正確才給分)(2分)

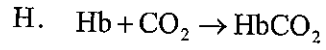
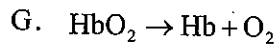
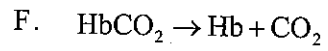
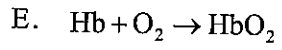
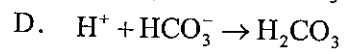
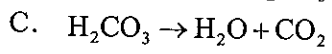
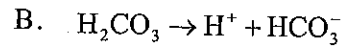
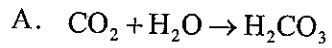
三、圖(九)為人體心臟跳動時所記錄的心電圖，P 波代表心房收縮、QRS 波代表心室收縮、T 波代表心室舒張時的電位變化，請依此圖代號回答以下問題。

1. 心電圖中何處波動產生時，可聽見第二心音？(2分)
2. 二尖瓣關閉期間，等同於心電圖中何處的波動？(2分)
3. 交感神經的刺激，對產生一次完整 PQRST 波動所需的時間，會造成什麼影響？(2分)
4. A.腎上腺素、B.正腎上腺素、C.甲狀腺素、D.乙醯膽鹼。以上何者可使心電圖波動產生的頻率提高？(2分)



圖(九)

四、請依據以下各項反應式，以代號回答下列問題。



1. 肺泡中的微血管進行氣體交換時，主要進行上述哪些反應？(2分)
2. 上述哪些反應需要酵素的協助以加快反應？(2分)
3. 一氧化碳中毒時，主要會干擾何項反應，造成死亡？(2分)

生物考科解析

考試日期：102 年 4 月 9~10 日

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	D	D	B	D	A	A	A	D	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	B	C	A	D	C	A	B	D	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
AE	CE	AE	BE	AE	B	DE	B	CE	DE
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
AD	CDE	BDE	ABC	AD	C	A	DE	D	BCD
41	42	43	44						
ADE	D	B	BCDE						

第壹部分

一、單選題

- 純種紅毛短角牛(RR)和白毛短角牛(WW)親代，產生之第一子代皆為栗色毛(RW)的短角牛，再將第一子代互相交配產生第二子代，1/4 為紅色毛(RR)，1/2 為栗色毛(RW)，1/4 為白色毛(WW)。第一子代栗色毛(RW)不屬於親代的任一表型，故無顯隱性之分，為中間型遺傳，又稱半顯性遺傳
- 生物種的概念：生物彼此間可以繁殖並產生具有生殖能力的下一代
- 早材與晚材為一年中不同季節生長的木材，兩者交替出現形成年輪。木材由木質部構成，組成木質部的導管和管胞成熟後即死亡，留下細胞壁以運輸水分及無機鹽，所以不論靠內側的心材和靠外側的邊材皆多為死細胞
- 細胞缺乏中心粒且外型較方正，故為植物細胞。完成分裂後子細胞的染色體有三對共六條，與原有的染色體數目相同，故為有絲分裂
- (A)CAM 植物生長在高溫炎熱的地區，光合作用效率較不受溫度影響，故較可能為乙植物 (B)C3 植物生長在溫帶地區，光合作用效率較易受到溫度影響，故較可能為甲植物 (C)甲植物光合作用效率受溫度影響較乙植物大
- 被子植物有性生殖的過程中，一個大孢子母細胞(又稱胚囊母細胞)需經過 1 次的減數分裂與 3 次的有絲分裂產生 1 個具有七個細胞八個單倍體細胞核的胚囊
- 基因成分為 DNA
- (B)發酵乳和(C)酸白菜主要由乳酸菌發酵而成 (D)納豆主要由納豆產孢桿菌發酵而成
- (A)(B)(C)皆為基因改造生物可能對生態環境造成的影響
- 海帶中的碘含量比海水中的碘濃度高，故需利用主動運輸的方式才能進行逆濃度梯度的運輸
- (A)唾液無法乳化脂質 (B)膽汁乳化脂質屬於物理性消化 (C)小腸液沒有酵素可分解脂質，無法對脂質進行化學性消化，脂質是由胰液中的胰脂酶進行分解
- 肺泡處可進行外呼吸，二氧化碳運送方向為「肺泡微血管→肺泡」，因此肺泡微血管二氧化碳分壓應高於肺泡
- 過濾作用的動力來自入球小動脈和出球小動脈之間的血壓差，血壓下降會降低過濾量；再吸收與分泌作用的動力為主動運輸，缺氧時能量供應降低，主動運輸能力會受影響，故再吸收及分泌作用都會受到影響
- 雄性激素(睪固酮)由睪丸間質細胞製造，雌性激素由濾

- 泡(製造動情素)及黃體(製造動情素及黃體素)製造
- (A)胎盤由胚胎絨毛膜及子宮內膜共同形成 (B)胎盤形成後會分泌「黃體素」 (C)胚胎藉「臍動脈」將貧氧血送往胎盤進行氣體交換
 - (A)在理想的環境中，「族群」生長曲線呈現 J 型 (B)族群的生存曲線會受環境因子影響 (D)族群內可見「種內競爭」，群集內為「種間競爭」
 - (A)進行次級消長的先驅物種應為草本植物，地衣、蘚苔為初級消長的先驅物種
 - 馬爾薩斯的人口論提及，糧食呈等差數列(即 1, 2, 3, 4)增長，而人口卻呈等比數列(即 2, 4, 8, 16)增長
 - (A)生態系多樣性越高的地方，物種多樣性通常越高 (B)物種多樣性越高的地方，因食物網的組成較複雜，所以穩定性越高 (C)一族群中不同個體間的差異屬於遺傳多樣性
 - 吞嚥食物時，喉上升，會厭往下蓋住喉，避免食物進入氣管，軟顎向後延伸，阻斷食物往鼻腔的路徑

二、多選題

- (B)種子植物包括裸子及被子植物，兩者皆具花粉管以協助精細胞與卵細胞受精 (C)果實並無提供種子萌芽所需的營養的功能，其功能為保護及協助種子散佈 (D)種子植物皆具有胚乳，可提供胚胎發育所需的養分
- (A)複製的產物為 DNA 與轉錄的產物為 RNA，故所需要的核苷酸原料其五碳糖與含氮鹼基不同，共八種 (B)複製以原有的雙股核苷酸鏈為模板，轉錄以雙股中之一股為模板以合成新股的核苷酸鏈 (D)非轉譯，此為轉錄需要 RNA 聚合酶的參與並遵循核苷酸配對原則 A 配 U、C 配 G
- 病毒缺乏生長、感應與運動等生命現象
- (A)水分由土壤經由共質體運輸進入木質部為滲透作用不耗能 (C)水和無機鹽在導管中的運輸，動力為蒸散作用、毛細作用和根壓，皆不耗能 (D)有機養分在篩管中的運輸藉壓力流，不耗能
- (B)應為電子傳遞鏈需要氧氣的參與，非克氏循環 (C)乳酸發酵無二氧化碳的產生 (D)有氧呼吸在細胞質和粒線體內進行
- (A)刺激植物細胞分裂使植物長高為吉貝素的功能，生長素是使細胞延長而生長 (C)與頂芽優勢有關會抑制側芽生長為生長素的功能 (D)促進單子葉植物種子萌發為吉貝素的功能 (E)代替春化作用促進植物開花為吉貝素之功能
- (A)甲為短日照(長夜)植物，乙為長日照(短夜)植物 (B)具有生理活性的光敏素 Pfr 會促進乙植物開花，抑制

- 甲植物開花 (C)光敏素 Pr 無生理活性 (D)(E)黑暗以照光中斷會使長夜植物甲無法開花，短夜植物乙可開花
28. (A)花瓣明顯為蟲媒花特徵，故其應依賴昆蟲傳粉 (C)子房內可見八個胚珠，故應有八個胚囊 (D)這朵花將來若正常發育可產生八個種子 (E)花粉管內有精細胞，為花粉粒經有絲分裂所產生
29. (A)尿素濃度：絲球體血漿=鮑氏囊濾液 (B)葡萄糖濃度：鮑氏囊濾液=絲球體血漿 (D)尿素濃度：腎靜脈<腎動脈。尿素及葡萄糖等小分子物質可經由過濾作用進入鮑氏囊，過濾前後濃度不變；腎動脈將富含尿素的血液送入腎臟處理，並經水分再吸收後，腎靜脈內尿素濃度會低於腎動脈
30. (A)膝跳反射的受器位於大腿肌肉中 (B)膝跳反射無聯絡神經參與，感覺神經的軸突直接與運動神經相連接 (C)膝跳反射會造成下肢伸直，因此訊息是傳給伸肌
31. (B)淚液、唾液中的溶菌酶屬於化學性的皮膜屏障，是人體防禦作用的第一道防線 (C)吞噬作用無法針對特定病原體，不具專一性 (E)T 細胞屬於細胞免疫，體液免疫由 B 細胞執行，又稱抗體免疫
32. (A)唾液：只受神經的調節 (B)胃液：同時受神經與激素的調節
33. (A)乙醯膽鹼由副交感神經分泌，會造成心跳速度減緩，血壓降低 (C)小動脈平滑肌舒張，造成周邊阻力減小，血壓因而降低
34. (D)男性亦會分泌濾泡刺激素，其功能與女性不同，為刺激睪丸和細精管的形成，並影響精子形成 (E)胰腺分泌胰液，胰島分泌胰島素，兩者分屬不同的分泌細胞
35. (B)消長有一定的順序及規律，初級消長：地衣→蘚苔植物→草本植物→灌木→喬木→森林 (C)消長過程中，雖然物種取代現象明顯，但生物間仍存在其他如共生、寄生等關係 (E)消長後的巔峰群集視該地區氣候等因素決定會形成何種巔峰群集，不一定為森林群集

三、閱讀題

36. 生物防治法是利用寄生性天敵或捕食性天敵控制病蟲害
37. 基因轉殖可分為兩種方法。一種是直接將目標基因送入細胞內，如顯微注射法、基因槍法、電穿孔法。另一種方法須經由載體的傳遞如利用農桿菌的質體為載體，先製成重組 DNA 再將其送入細胞內
38. (A)寄生蜂在鱗翅目昆蟲的幼蟲身上下蛋，使寄生蜂的子代可以鱗翅目昆蟲的幼蟲為食而生長 (B)單烯和倍半烯類的揮發性氣體成分非蛋白質 (C)阿拉伯芥非為重要的糧食作物，其為生物學的模式生物，生物學家對其非常了解，故常以其為實驗對象
39. 人與豬不同種，相互間之器官移植屬於異種移植
40. (A)超急性排斥反應與人類血中的抗體、補體系統、凝血系統有關；血管性急性排斥反應與凝血反應及血管性阻塞有關；細胞性急性排斥反應與人類 T 細胞和自然殺手細胞有關 (E)超急性排斥反應與血管性急性排斥反應都會引發凝血反應
41. (B)hDAF 基因的產物是可抑制補體活化反應的蛋白質，無法避免人類血中的抗體與移入之豬器官抗原結合 (C)HLA 基因轉殖豬器官可減緩由人類「毒殺 T 細胞」與「自然殺手細胞」執行的細胞性急性排斥反應
42. (A)新生兒篩檢不屬於生殖輔助醫學 (B)具有先天性代謝異常疾病的新生兒可能有身體或智能之損害，但不見得會死亡 (C)先天性代謝異常疾病可以控制病狀，但無法治療痊癒
43. (B)蠶豆症沒有外顯性的病狀，患者外觀與一般人相同
44. (A)先天性甲狀腺低能症必須給予甲狀腺素治療，才能使寶寶有正常的智能及身體生長發育

第貳部分

- 一. 1.甲、丁；內皮、中柱或周鞘；2.甲—C；乙—B；丙—A；丁—D
- 二. 1.動物體；上皮組織；2.微管；3.D—纖毛、推送物質；E—微絨毛、增加吸收表面積；4.粒線體；內共生；5.K→I(粗糙型內質網→高基氏體)
- 三. 1.T；2. QRS；3.時間縮短；4. ABC
- 詳解：
- 1.T：心室舒張，半月瓣關閉，產生第二心音
- 2.QRS：心室收縮，二尖瓣(房室瓣)關閉
- 3.交感神經的刺激會使心跳速度加快，因此產生一次完整 PQRST 波動所需的時間會縮短
- 4.心電圖波動產生的頻率提高代表心跳速度加快，腎上腺素、正腎上腺素、甲狀腺素會使心跳速度加快，乙醯膽鹼則使心跳速度變慢
- 四. 1.CDEF；2.AC；3.E
- 詳解：
- 1.肺泡中的微血管進行氣體交換時，主要為吸收 O₂(Hb + O₂ → HbO₂)，排出 CO₂(HbCO₂ → Hb + CO₂)；
H⁺ + HCO₃⁻ → H₂CO₃ → H₂O + CO₂)
- 2.A 與 C 的反應需要紅血球內的碳酸酐酶協助
- 3.一氧化碳與血紅素(Hb)的親和力大於氧，結合為 HbCO 後亦不易解離，當 CO 中毒者沒有足夠的血紅素攜帶氧氣時，就會缺氧死亡