

臺中區國立高級中學 104 學年度

指定科目第二次聯合模擬考

## 生物考科

### —作答注意事項—

考試範圍：高一～高三

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。

祝考試順利



版權所有・翻印必究

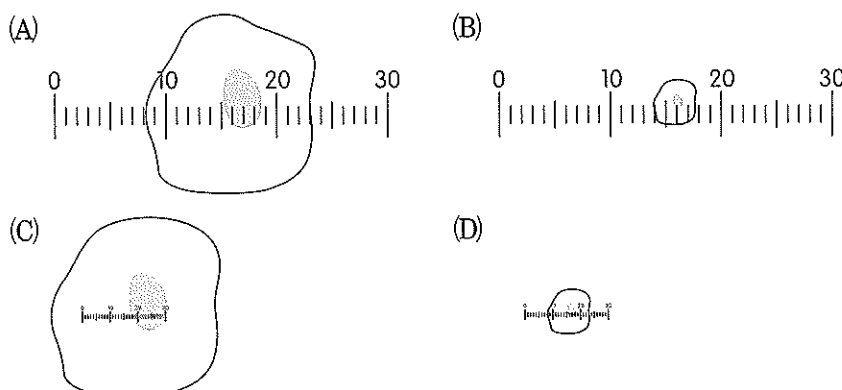
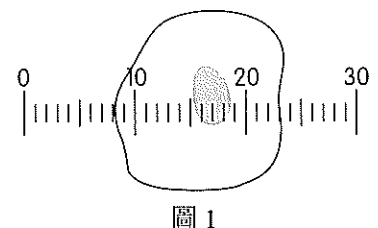
## 第壹部分：選擇題（占 69 分）

### 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. 小明研究脊椎動物的循環系統，將吳郭魚分成一類，而蛙、麻雀與狗屬於另一類。請問其分類的依據為何？  
(A)是否有微血管  
(B)是否有兩心室  
(C)是否為雙循環系統  
(D)是否為閉鎖式循環系統
2. 八仙塵爆後，某嚴重燒傷病患到院時全身燒傷面積達 80%，陷入重度昏迷，傷口一度發生感染。所幸利用自己的  $2 \times 3$  平方公分皮膚培養出  $8 \times 10$  平方公分「人工真皮」，覆蓋燒傷皮膚而快速復原。根據上文，下列敘述何者正確？  
(A)皮膚保護人體免受感染，屬於後天專一性免疫範疇  
(B)「人工真皮」只有細胞間質而無細胞，所以移植時不會引起細胞免疫  
(C)「人工真皮」離體培養去除抗原，所以移植時不會引起體液免疫  
(D)「人工真皮」來自本身，一般不會引起自體胞毒 T 細胞的攻擊
3. 脂肪不溶於水，所以人體必須利用不同於水溶性養分的方式來消化與吸收它們。下列敘述何者正確？  
(A)膽鹽將脂肪分解為脂肪酸與單酸甘油酯  
(B)脂肪酸與單酸甘油酯利用主動運輸進入絨毛上皮細胞  
(C)脂肪包覆在乳糜微粒內，以促進性擴散離開上皮細胞  
(D)乳糜微粒為水溶性，經由淋巴系統進入血液循環系統
4. 下列關於循環系統疾病的敘述，何者正確？  
(A)動脈硬化指動脈肌肉層異常增厚所致  
(B)冠狀動脈硬化或管腔狹窄會引發心絞痛  
(C)象皮病是血絲蟲阻塞微血管造成下肢水腫  
(D)腦中風常發生於低血壓病患，會造成腦部缺氧損傷
5. 世界衛生組織警告，茲卡病毒（Zika virus）已經在南美洲擴散。它是一個有套膜、二十面體、具單股 RNA 的病毒，長度約為 10794 個鹼基，感染此病毒可能會導致新生嬰兒大腦發育不全的小頭症。請問下列何者不是茲卡病毒套膜的重要成分？  
(A)核酸  
(B)蛋白質  
(C)磷脂質  
(D)醣蛋白
6. 人類的眼睛為靈魂之窗，下列相關敘述何者正確？  
(A)中央窩的視桿細胞數量比視錐細胞多  
(B)視網膜的視桿細胞與視錐細胞數量差不多  
(C)紅綠色盲是盲點異常造成  
(D)弱光環境下，視桿細胞較視錐細胞靈敏

7. 感覺與運動由神經系統所控制，下列敘述何者正確？  
 (A)用手取食與手受火燙而縮回，這兩個動作的反應中樞皆為脊髓  
 (B)腦神經分布在頭頸部、脊神經分布在軀幹四肢，皆由混合神經組成  
 (C)交感神經系統具有神經鏈，副交感神經系統則無神經鏈  
 (D)大腦訊息的輸入與輸出多會通過下視丘
8. 生物保育與多樣性的維持是近來相當受重視的議題，下列相關敘述何者正確？  
 (A)設置「生態廊道」的主要作用是隔離外來入侵種，避免原生種受到干擾、滅絕  
 (B)若族群因天災發生「瓶頸效應」，基因多樣性會下降  
 (C)大島上的族群部分個體拓殖到附近的小島，這種「創始者效應」形成的新族群其基因多樣性通常較原族群高  
 (D)小島資源較少、競爭劇烈，物種多樣性通常較大島高
9. 關於人體水分恆定性的敘述，下列何者正確？  
 (A)酒精能麻痺下視丘，會增加腎臟對水分的再吸收  
 (B)下水游泳時身體感受壓力上升，會增加腎臟製造的尿液量  
 (C)抗利尿素降低遠曲小管與集尿管對水通透性，會增加排尿量  
 (D)血液滲透壓降低會刺激腦垂腺後葉釋放抗利尿素
10. 人類分泌的生長激素屬於水溶性，下列對於該激素的相關敘述何者正確？  
 (A)生長激素由下視丘製造  
 (B)能與細胞質內受體結合，影響染色體基因表現  
 (C)利用第二信使（第二傳訊者）活化細胞內酵素  
 (D)影響的速度通常較脂溶性激素慢
11. 細胞的內膜系統由許多胞器構成，並執行細胞的各種生理功能。下列何者不屬於內膜系統？  
 (A)核膜 (B)內質網 (C)溶體 (D)中心體
12. 下列何種有機物，其組成結構通常具有支鏈？  
 (A)肝糖 (B)纖維素 (C)多肽 (D) DNA
13. 小英利用「顯微測量技術」測量口腔黏膜細胞的大小。她將物鏡 40 倍下的情況繪圖如圖 1，圖中線條為目鏡測微器的格線。此時若將物鏡轉成 10 倍，則視野應該變成下列何者？



14. 圖 2 為植物生長素濃度與植物器官生長的關係圖，下列敘述何者正確？

- (A) 在植物生長素濃度 1 ppm 時，可同時促進根、芽、莖的生長  
(B) 在植物生長素濃度 0.1 ppm 時，會促進莖的生長，抑制根和芽的生長  
(C) 植物生長素可能同時抑制根和芽的生長  
(D) 當植物生長素濃度太高時會使根長度變短

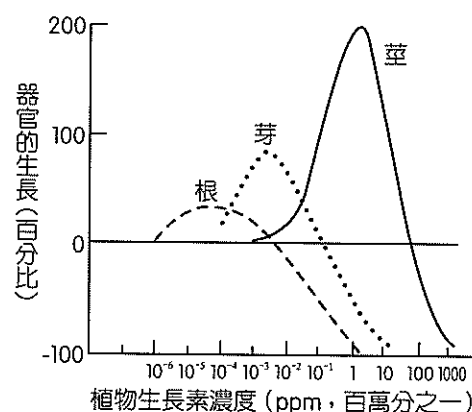


圖 2

15. 下列有關「花粉萌發實驗」的敘述，何者正確？

- (A) 每個花粉粒只有一個萌發孔或萌發溝  
(B) 花粉管都是從萌發孔或萌發溝長出來，因為此處的細胞壁比較厚，具保護功能  
(C) 進行實驗時，滴加糖溶液主要是為了提供適當滲透壓讓花粉萌發  
(D) 進行實驗時，滴加 90% 酒精主要是為了殺菌，利於花粉萌發

16. 下列有關細胞分裂的敘述，何者正確？

- (A) 細胞板是由內質網聚合而來  
(B) 在減數分裂 II 時，容易發生染色體交叉造成互換  
(C) 細胞完成減數分裂時，中心體共需複製兩次  
(D) 同源染色體在減數分裂 II 時相互分離

17. 下列有關 DNA 和 RNA 的敘述，何者正確？

- (A) 構成 DNA 和 RNA 的核苷酸共有五種  
(B) RNA 所含的含氮鹼基中，有兩種嘌呤及兩種嘧啶  
(C) DNA 中的一股多核苷酸骨架是由五碳醣和含氮鹼基交互連結而成  
(D) 真核細胞內的 DNA 數目（條數）通常比 RNA 多

18. 下列真核細胞內的成分，何者與其他三者最不同？

- (A) 啟動子 (B) 密碼子  
(C) 反密碼子（補密碼） (D) 引子

19. 進行聚合酶連鎖反應時，需使用下列何種材料？

- (A) DNA 連接酶  
(B) DNA 解旋酶  
(C) 四種去氧核苷三磷酸（dATP、dTTP、dCTP、dGTP）  
(D) 限制酶

20. 下列成熟的植物細胞中，何者通常屬於活細胞？

- (A) 梨果肉中的石細胞  
(B) 榕樹樹幹中的伴細胞  
(C) 水稻莖中的導管細胞  
(D) 松樹樹幹中的管胞

## 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. 下列有關「生命的起源與演化」的描述，哪些正確？

- (A)地球上最原始的生命形式應為原核自營生物
- (B)核膜、內質網膜和高基氏體膜，推測是由原始原核細胞的細胞膜內陷形成
- (C)根據內共生假說，葉綠體可能源自好氧性原核生物
- (D)根據內共生假說，光合性真核生物應比異營性真核生物更早出現在地球上
- (E)最早表現生命現象的遺傳物質推論是 RNA

22. 圖 3 中甲、乙為雙子葉植物雌、雄生殖構造，1~7 為構造中的細胞，下列有關雙重受精與種子形成的敘述，何者正確？

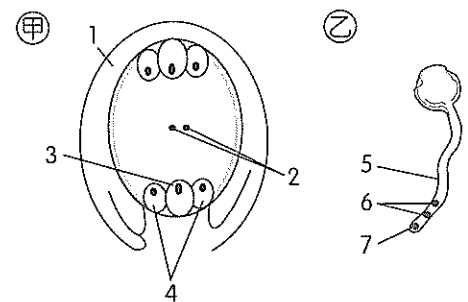


圖 3

- (A) 1、2、3 與 4 的基因組成相同
- (B) 6 與 7 的基因組成相同
- (C) 1 將來會發育成果肉
- (D)兩個 6 與 2 受精形成胚乳，故稱為雙重受精
- (E) 7 與 3 結合形成合子，將來會發育成胚

23. 若某水果種子的重量，由三對位在不同對染色體上的等位基因共同決定。已知此三對等位基因對重量的影響相同，而每一個顯性等位基因 A、B、C 皆可使種子的重量增加 2 公克，並具有累加作用，而隱性等位基因 a、b、c 則不增加種子重量。若基因型為 AaBbCc 與 AaBbCC 的親代個體雜交，產生子代的種子最重為 30 公克，請問下列敘述哪些正確？

- (A)產生子代的基因型有 18 種
- (B)產生子代的表現型有 4 種
- (C)產生子代種子 30 公克的機率為  $\frac{1}{64}$
- (D)產生子代種子 28 公克的機率為  $\frac{5}{32}$
- (E)此種遺傳方式稱為複等位基因遺傳

24. 下列有關植物防禦的敘述，哪些正確？

- (A)玫瑰莖上有刺，可妨礙動物啃食，屬於物理性防禦
- (B)松樹會分泌樹脂，可密封傷口，屬於化學性防禦
- (C)薄荷、檸檬等植物會分泌揮發性油，使昆蟲產生忌避性
- (D)當植物受到病原體感染後，可產生揮發性物質如水楊酸，釋放至空氣中，可增強全株植物的防禦力
- (E)受傷部位的細胞會產生茉莉酸，經韌皮部運送至未受傷的部位以增加植物的防禦力

25. 圖 4 為甲花、乙花的開花率與每天日照時數關係圖；圖 5 為對甲花施以不同的光照處理（白色代表白天、黑色代表夜晚，R 代表紅光刺激、FR 代表遠紅光刺激），下列哪些狀況會促使甲花開花？

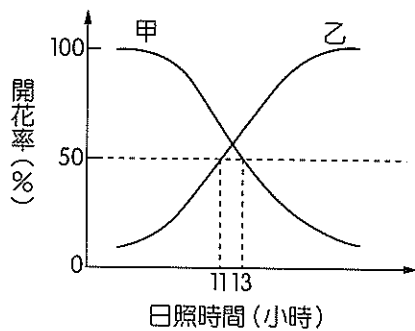


圖 4

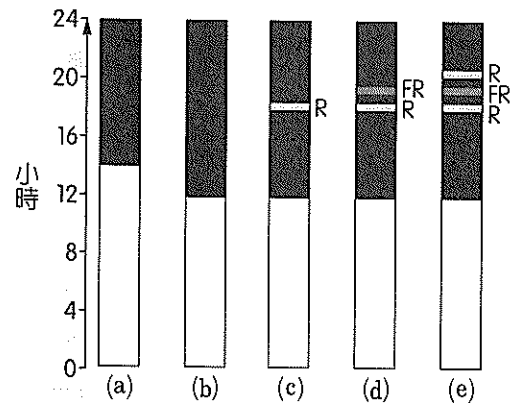


圖 5

- (A)(a) (B)(b) (C)(c) (D)(d) (E)(e)

26. 下列關於真核細胞中轉錄作用與 RNA 修飾的敘述，哪些正確？  
 (A)轉錄時，DNA 聚合酶以 DNA 其中一股為模板，進行鹼基互補配對  
 (B)轉錄時，新合成的 RNA 由 5' 端往 3' 端逐一將核苷酸串聯起來  
 (C)轉錄完成後的 RNA 修飾，發生在細胞質液內  
 (D)轉錄完成後的 RNA，其 3' 端會被加上多腺核苷酸尾，可保護 RNA 較不會被水解酶破壞  
 (E)轉錄完成後的 RNA，其序列往往夾雜內含子和外顯子，RNA 修飾會切除外顯子並將內含子序列連接起來
27. 下列有關 C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub> 和 CAM 植物的敘述，哪些正確？  
 (A)大部分 C<sub>3</sub> 植物在葉肉細胞中直接固定 CO<sub>2</sub>  
 (B)只有 C<sub>3</sub> 植物會進行卡爾文循環，C<sub>4</sub> 和 CAM 植物不會  
 (C)在 C<sub>4</sub> 植物中，CO<sub>2</sub> 被轉換為四碳有機酸，並儲存於液泡內  
 (D) C<sub>4</sub> 植物在葉肉細胞進行固碳，在維管束鞘細胞進行碳反應  
 (E)生活在乾燥炎熱地區的 CAM 植物，利用白天進行光反應，夜晚打開氣孔進行碳反應

28、29題為題組

依據圖 6～圖 8 回答下列問題：

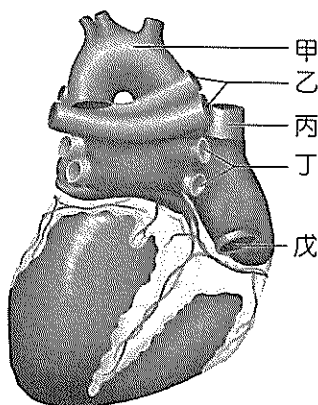


圖 6

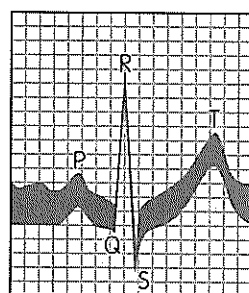


圖 7

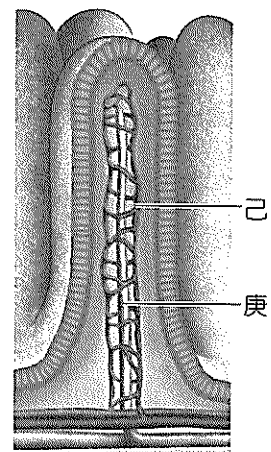


圖 8

28. 關於心臟（圖 6）與心電圖（圖 7）的相關敘述，下列哪些正確？

- (A) QRS 期間可聽到第二心音
- (B) 在 QRS 期間，血液經由甲、乙流出心臟
- (C) 在 T 時期，血液經由丙、丁、戊流入心臟
- (D) 在 P 時期，房室瓣為開啟狀態
- (E) 乙內為充氧血

29. 圖 8 為人類小腸絨毛的示意圖，關於循環與吸收的敘述，下列哪些正確？

- (A) 胺基酸主要由己吸收進入肝，再由肝經戊進入心臟
- (B) 維生素 D 主要經由庚進入淋巴循環，再經丙進入心臟
- (C) 己與庚皆屬於盲管
- (D) 葡萄糖主要利用促進性擴散由小腸腔進入絨毛上皮細胞
- (E) 消化管的構造由大至小依序為環狀褶皺、上皮細胞、微絨毛

30. 圖 9 為水螅模式圖，下列有關水螅的敘述哪些正確？

- (A) 具有消化管
- (B) 能進行化學消化
- (C) 不能行胞外消化
- (D) 具有神經細胞
- (E) 水螅屬於軟體動物門

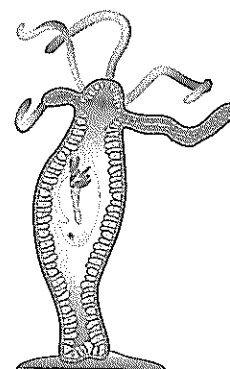


圖 9

31. 南島語系族群擁有 3 億 8 千萬人口，使用近 1300 種語言，包含四個分群。分布北起臺灣、南至紐西蘭；西起非洲馬達加斯加島、東至智利復活節島，範圍遍及太平洋島嶼。南島語族不斷遷徙，一路上帶著「農業包裹」一同遷徙，取自構樹的「樹皮布」即是印尼以及太平洋等南島語族重要紡織品。臺灣是構樹的原生地之一，它是一種雌、雄異株的桑科植物，俗稱「鹿仔樹」，普遍生長於全臺平原、低海拔淺山。構樹 CP-17 單型性基因是衍生自 CP-16，而 CP-16 是衍生自 CP-9，而 CP-9 與 CP-16 都是臺灣特有的單型性基因。下列已知證據，哪些可以用來證明「臺灣是南島語族起源地」的假設？

- (A) 太平洋島嶼的構樹沒有天然繁殖的族群，只有一種性別
- (B) 太平洋島嶼的構樹都以扦插樹根繁衍
- (C) 太平洋島嶼與臺灣皆含有構樹 CP-17 單型性基因
- (D) 臺灣含有 20 多種南島語言，太平洋島嶼含有 1200 種南島語言
- (E) 臺灣南島語言包含南島語系四個分群中的三個

32. 圖 10 為呼吸構造模式圖，當你咳嗽用力呼氣時，會出現下列哪些動作？

- (A) 甲上舉，增加胸腔體積
- (B) 甲下降，減少胸腔體積
- (C) 乙收縮、下降
- (D) 乙放鬆、上升
- (E) 丙用力，增加腹腔壓力

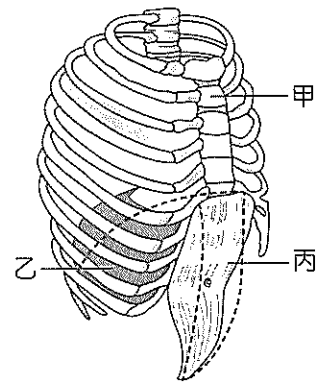


圖 10

33. 人類的耳朵是非常特別的受器，下列相關敘述哪些正確？

- (A) 中耳充滿淋巴，有助於聲音擴大與傳導
- (B) 做瑜珈呈靜止倒立時，是利用內耳的半規管感受此姿勢
- (C) 坐在顛簸起伏的船上，前庭會受刺激而產生暈眩的感覺
- (D) 內耳、視覺與本體感覺皆能協助維持平衡
- (E) 人體聽覺與平衡覺受器皆具有毛細胞

34. 下列關於動物神經突觸的敘述，哪些正確？

- (A) 突觸為神經元的突起，分為樹突與軸突
- (B) 突觸前神經元的  $\text{Ca}^{2+}$  通道會受電位控制開啟
- (C) 突觸前神經元的軸突末梢藉由簡單擴散釋出神經傳遞物
- (D) 乙醯膽鹼是常見的神經傳遞物，藉著作用在不同目標細胞，能引起動作電位或降低膜電位
- (E) 一般而言，化學性突觸訊息傳遞是雙方向的可逆反應

35. 嬰兒哺育母乳的優點很多，下列相關敘述哪些正確？

- (A) 嬰兒吸吮母親乳頭的機械動作，經脊髓刺激母親下視丘神經的內分泌細胞
- (B) 女性未生產時，下視丘會分泌催乳激素抑制素，降低催乳激素分泌
- (C) 吸吮反射對催產素為正回饋
- (D) 吸吮刺激對濾泡刺激素 (FSH) 與黃體成長激素 (LH) 為正回饋
- (E) 母乳含有抗體，能增強嬰兒抵抗力

### 三、閱讀題 (占 19 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】

磁共振造影（MRI）的研究發現，青春期的大腦是充滿變動且獨特的。大腦的邊緣系統與情緒有關，它圍繞在腦幹外圍，包含嗅覺皮層、海馬迴、杏仁核與部分視丘、下視丘等構造，在青春期時功能逐漸強化。神經科學家曾把冒險、侵略、單純與令人困惑的青少年行為解釋為出錯大腦的產物。不過，過去 10 年的研究發現，上述觀點並不正確。青春期大腦最重要的功能之一，就是根據環境來修正大腦中的溝通網絡，以改變自己的行為反應。這種特殊的變動能力稱為「發展彈性」，它幫助青少年在思考和社交上大步前進，但是不斷改變的本質也讓他們容易做出危險行為，在衣著、音樂或政治的偏好上和父母唱反調，從事冒險運動可能也只是一種快速思考的表現；這些行為起因於大腦邊緣系統和前額葉皮質的成熟時間不一致：邊緣系統在進入青春期時即可成熟，而負責理智判斷和控制衝動的前額葉皮質通常到 20 多歲時才能成熟，不受青春期影響。

36. 青少年在玩滑板時不戴安全帽就從事冒險動作，最可能的原因為何？
- (A)神經內分泌激素尚未發展完全
  - (B)神經元的大小仍未發育完全
  - (C)神經元的數目仍未達成人標準
  - (D)不同腦區發育成熟時間不一致
37. 伴隨社會經濟發展、飲食改變等因素，兒童提早進入青春期的現象普遍出現。根據上文，青春期提早可能會出現下列哪些現象？（多選）
- (A)青少年冒險挑戰行為提早出現
  - (B)青少年提早進入理智判斷行為
  - (C)與父母唱反調行為下降
  - (D)大腦發育成熟不一致的時期增長
  - (E)青少年更易出現溝通、協商行為

## 【閱讀二】

只要臉上長過青春痘的人，對於皮膚受感染後的紅、腫、熱、痛症狀應該不陌生，這些症狀皆為身體發炎的反應。只不過這個由免疫系統啟動的過程，也會單純在組織受傷時發生。例如：不小心撞到腳趾頭，或是更嚴重的心臟病等，這些情況稱為無菌發炎，會引發許多看似不相關的臨床疾病，如阿茲海默症、糖尿病或肝病等。

近年的研究對發炎的成因有了重大進展。其中最讓人感興趣的是：發炎並非自發性反應，而是必須先主動建構某些分子構造才可能發生。參與發炎的細胞會迅速生成稱為「發炎體」（inflammasome）的分子複合體，同時，在受傷後一天之內，又會迅速將其分解。有些發炎反應是有益的，可殺死病原體並防止它們在體內擴散；但過度反應可能傷及附近的健康組織，而擴大了傷害。NLRP3 發炎體為調控細胞激素的一群蛋白質複合體，能活化蛋白酶 caspase-1，使白介素 IL-1 $\beta$ 、IL-18 轉化成有功能的多肽並分泌至胞外，會引起許多與發炎相關之疾病。白藜蘆醇是存在植物中的多酚類化合物，能抑制 NLRP3 發炎體活化。科學家已找到四種發炎體，能進一步以此來測試對痛風有效的藥物，對於由相同發炎體活化而引發的心臟病是否也同樣有效。

38. 下列關於發炎的敘述，哪些正確？（多選）
- (A) 感染病原體時，可能引起發炎反應
  - (B) 自體組織受傷時，可能引起發炎反應
  - (C) 發炎反應是一種防禦作用，愈強愈有益
  - (D) 發炎反應會引起微血管擴張、通透性增加
  - (E) 發炎反應會引起補體大量釋出組織胺
39. 下列關於「發炎體」的敘述，何者正確？
- (A) 外包覆磷脂質
  - (B) 含有雙股 DNA
  - (C) 半自主胞器
  - (D) 由 mRNA 轉譯產生
40. 下列對於發炎與相關疾病的敘述，何者較合理？
- (A) 不同發炎反應引起的疾病由不同發炎體造成
  - (B) 發炎體必須利用胞吐作用排出細胞外，才能有效對抗疾病
  - (C) 施用白藜蘆醇後，細胞外 IL-1 $\beta$  轉化之產物量下降
  - (D) NLRP3、caspase-1、IL-1 $\beta$  與 IL-18 屬於四種不同類型的「發炎體」

### 【閱讀三】

一直以來，我們知道遺傳訊息位在 DNA 序列上，然而科學家發現，父母遺傳給子女的除了 DNA 序列外，還有所謂的「外遺傳」（epigenetic，又稱表觀遺傳）資訊。

外遺傳資訊位於染色體上，但獨立於 DNA 序列之外，以與 DNA 序列本身無關的方式影響基因。外遺傳可對環境產生反應，同時還能以不同的形式存在，包括一些與染色體中的 DNA 及蛋白質相接的化學分子。科學家發現，哺乳動物的 DNA 上有多處都接上了甲基，在人體中，這種外遺傳標記經常發生在 CG 相連的 DNA 序列上。甲基化能幫忙調節正常基因的活性，若調節失常則可能導致癌症與其他疾病的發生。染色體的 DNA 會纏繞組織蛋白形成珠狀結構，外遺傳標記藉由甲基、乙醯基等官能基接在基因或基因附近，影響 DNA 纏繞組織蛋白的鬆緊程度，分散鄰近組織蛋白來開啟基因，或聚集鄰近組織蛋白來關閉基因。外遺傳標記能有效控制開啟或關閉整組基因，改變這些基因製造 RNA 或蛋白質的表現。

科學家以大鼠與小鼠進行的研究顯示：某些汙染物，包括殺蟲劑 DDT、殺菌劑、戴奧辛、噴射機燃料、雙酚 A 等，都能影響外遺傳，進而導致疾病及生殖問題。更驚人的是，當這種外遺傳的改變發生在可發育成卵與精子的前驅細胞時，會連同可能對健康造成的風險一併傳給後代，能在哺乳動物中世代傳遞。

41. 下列物質，何者屬於外遺傳標記？
- (A) DNA
  - (B) RNA
  - (C) 蛋白質
  - (D) 甲基
42. 外遺傳標記如何調控基因的表現？
- (A) 控制 DNA 緊密地纏繞組織蛋白，使基因開啟
  - (B) 控制 DNA 緊密地纏繞組織蛋白，使基因關閉
  - (C) 控制組織蛋白緊密地包裹住 DNA，使基因關閉
  - (D) 能分解組織蛋白讓 DNA 裸露，使基因開啟

43. 有關外遺傳的敘述，下列哪些正確？（多選）

- (A) 目前發現只有人類才有外遺傳
- (B) 戴奧辛可能造成外遺傳資訊改變，因而導致遺傳疾病的產生
- (C) 外遺傳資訊不只來自父母，也可能來自祖父母或曾祖父母
- (D) 外遺傳改變僅會發生在胚胎發育階段中
- (E) 外遺傳改變可發生在發育成卵與精子的前驅細胞當中

## 第貳部分：非選擇題（占 31 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 11 為細胞呼吸作用示意圖，請依所學知識回答下列各小題：

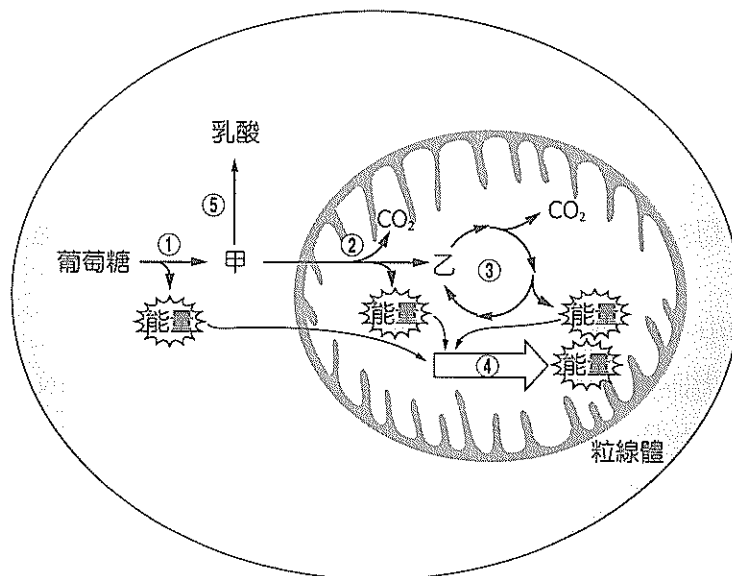


圖 11

1. 請問有機物甲和乙的名稱分別為何？（2 分）
2. 請問細胞進行的有氧呼吸包括①～⑥中哪些步驟？（2 分）
3. 當細胞進行有氧呼吸時，步驟①～⑥中哪些會產生 ATP？（2 分）
4. 當細胞進行有氧呼吸時，步驟①～⑥中哪些需要氧氣的參與？（2 分）

二、女性自青春期開始至更年期，一直有明顯的生殖週期變化，試回答下列問題：

1. 除了卵巢與子宮外，還有哪兩個構造參與調控女性生殖週期？（2 分）
2. 卵巢分泌哪兩種激素影響子宮週期？（2 分）
3. 卵巢週期分為哪三個階段？（3 分）
4. 請繪圖表示卵巢分泌的兩種激素與卵巢週期關係（請於 X 軸標示出卵巢週期的三個階段，Y 軸標示出卵巢生殖激素的相對濃度）。（2 分）

三、圖 12 為減數分裂的簡圖，請回答下列問題：

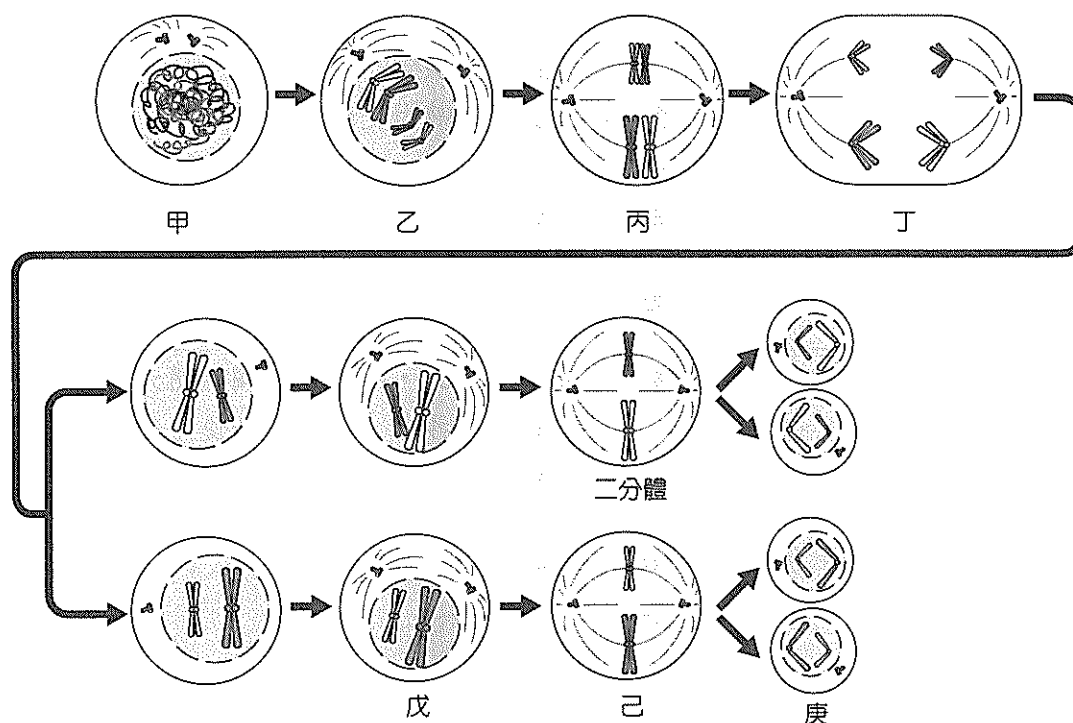


圖 12

1. 若某生物生殖母細胞染色體套數為  $2n$ ，請問甲～庚中哪些細胞的染色體套數為  $2n$ ？（2 分）
2. 承上題，請問甲～庚中哪些細胞的染色體套數為  $n$ ？（2 分）
3. 若某生物生殖母細胞 DNA 的量為  $2a$ ，請問乙～庚中哪些細胞 DNA 的量為  $4a$ ？（2 分）
4. 承上題，請問乙～庚中哪些細胞 DNA 的量為  $1a$ ？（2 分）

四、靈芝是傳統中藥之一，它有多種功能。某實驗利用小鼠餵食正常食物、高脂肪食物、添加靈芝菌絲體萃取物（—表示無添加，2%、4%、8% 為添加靈芝萃取物食物比重百分比）等變因，經過八週之後測量小鼠體重增加的克數，實驗結果如圖 13，不同柱狀圖代表不同實驗組合。柱狀圖上的字母對應於實驗結果，相同字母顯示無統計學差異，不同字母顯示有統計上顯著差異。柱狀圖若有兩個字母，表示每個字母須分別與其他柱狀圖比較，才能顯示是否有顯著差異。試根據圖中實驗結果回答問題：

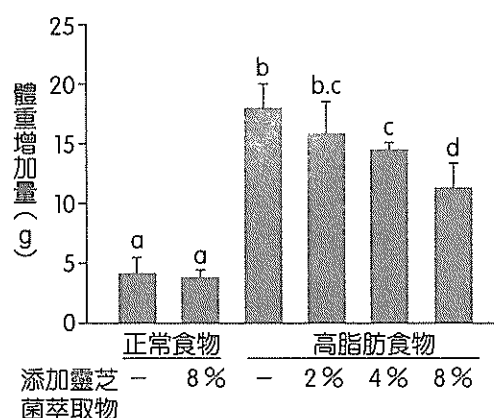


圖 13

1. 餵食正常食物的小鼠，食物中有無添加靈芝菌萃取物，小鼠體重增加量是否有差異？若有差異，其差異為何？（2 分）
2. 餵食正常食物的小鼠與餵食高脂肪食物的小鼠，體重增加量是否有差異？若有差異，其差異為何？（2 分）
3. 餵食高脂肪食物的小鼠，食物中添加不同量的靈芝菌萃取物，小鼠體重增加量是否有差異？若有差異，其差異為何？（2 分）

臺中區國立高級中學 104 學年度  
指定科目第二次聯合模擬考

生物考科參考答案暨詳解

版權所有・翻印必究

# 生物考科詳解

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

## 第壹部分：選擇題

### 一、單選題

1. (C)

出處：選修生物(上) 動物的循環

目標：對重要學科知識的了解

內容：能分辨不同動物循環系統的類型

解析：(A) 都有微血管。

(B) 吳郭魚為一心房一心室，蛙為二心房一心室，麻雀與狗皆為二心房二心室。

(C) 吳郭魚為單循環，蛙、麻雀與狗為雙循環。

(D) 四種動物皆為閉鎖式循環系統。

2. (D)

出處：應用生物(全) 生物科學與醫藥

目標：對重要學科知識的了解

內容：了解器官移植並分辨不同免疫類型

解析：(A) 皮膚屬於先天非專一性免疫。

(B) 「人工真皮」中含有細胞，所以移植時若來自不同捐贈者，仍會引起細胞免疫。

(C) 「人工真皮」以離體培養加速細胞分裂，並沒有去除抗原，故仍會引起體液免疫。

3. (D)

出處：選修生物(上) 動物的消化與吸收

目標：對重要學科知識的了解

內容：了解脂質的消化及吸收方式

解析：(A) 膽鹽乳化脂肪。

(B) 脂肪酸與單酸甘油酯以簡單擴散進入絨毛上皮細胞。

(C) 脂肪包覆在乳糜微粒內，以胞吐作用離開上皮細胞。

4. (B)

出處：基礎生物(下) 動物的循環

目標：對重要學科知識的了解

內容：了解循環系統疾病的原因

解析：(A) 動脈硬化是膽固醇及脂肪積聚於血管所致。

(C) 象皮病是血絲蟲阻塞淋巴管造成下肢水腫。

(D) 腦中風發生於高血壓病患，會造成腦部缺氧損傷。

5. (A)

出處：選修生物(下) 人體的防禦

目標：日常生活中的生物學知識

內容：了解病毒的構造

解析：(A) 核酸為病毒遺傳物質，非套膜的成分。

6. (D)

出處：選修生物(下) 動物的神經與內分泌

目標：延伸的生物學知識

內容：了解眼睛的構造與功能

解析：(A) 中央窩的視錐細胞數量較多。

(B) 視桿細胞較視錐細胞多。

(C) 紅綠色盲是視錐細胞辨色異常造成。

7. (C)

出處：選修生物(下) 動物的神經與內分泌

目標：基本的生物學知識

內容：了解神經系統的構造與功能

解析：(A) 用手取食的反應中樞為大腦，手受火燙縮回的反應中樞為脊髓。

(B) 腦神經多分布在頭頸部，含感覺、運動與混合神經，其中迷走神經延伸至內臟；而脊神經分布在軀幹四肢，由混合神經組成。

(D) 大腦訊息的輸入與輸出多會通過視丘。

8. (B)

出處：選修生物(下) 生物多樣性與保育

目標：延伸的生物學知識

內容：了解物種與生態系多樣性

解析：(A) 「生態廊道」的目的是連接破碎小生態區塊，提高族群的基因多樣性。

(C) 大島上的族群因「創始者效應」拓殖到附近的小島，拓殖的新族群其基因多樣性通常較原族群低。

(D) 小島資源較少，物種多樣性通常較大島低。

9. (B)

出處：選修生物(下) 動物的神經與內分泌

目標：延伸的生物學知識

內容：了解水分的恆定性

解析：(A) 酒精能麻痺下視丘，減少抗利尿素分泌，增加水分排出。

(C) 抗利尿素會提高遠曲小管與集尿管對水的

通透性，會減少排尿量。

- (D) 血液滲透壓升高才會刺激腦垂腺後葉釋放抗利尿素。

10. (C)

出處：選修生物(下) 動物的神經與內分泌

目標：基本的生物學知識

內容：了解激素的作用原理

解析：(A) 生長激素由腦垂腺前葉製造。

(B) 與細胞膜上受體結合。

(D) 影響的速度通常較脂溶性激素快。

11. (D)

出處：選修生物(上) 生物體的基本構造與功能

目標：基本的生物學知識

內容：了解內膜系統

解析：內膜系統包括細胞膜、核膜、內質網、高基氏體、溶體和液泡，與原核細胞演化成真核細胞有關。其餘中心體、葉綠體與粒線體等胞器不屬於內膜系統。

12. (A)

出處：基礎生物(上) 生命的特性；

選修生物(上) 生物體的基本構造與功能

目標：基本的生物學知識

內容：了解各大分子有機物的組成

解析：(A) 肝糖為葡萄糖聚合成的多醣類，其結構具有許多分支。

(B) 纖維素為葡萄糖聚合成的直鏈。

(C) 多肽為胺基酸聚合成的直鏈。

(D) DNA 為核苷酸聚合成的直鏈。

13. (B)

出處：選修生物(上) 生物體的基本構造與功能

目標：實驗觀察與操作的能力

內容：了解顯微測量技術的使用

解析：目鏡測微器的刻度大小不會因為物鏡倍率變化而改變。當物鏡從 40 倍變成 10 倍時，細胞在顯微鏡視野下長度會縮短成  $\frac{1}{4}$ ，故選(B)。

14. (C)

出處：選修生物(上) 植物的生殖、生長與發育

目標：分析圖表的能力

內容：了解不同濃度的植物生長素對各器官的影響

解析：(A) 在植物生長素濃度 1 ppm 時，會促進莖的生長，抑制根和芽的生長。

(B) 在植物生長素濃度 0.1 ppm 時，會促進莖和芽的生長，抑制根的生長。

(D) 當植物生長素濃度太高時，會抑制根的生長，但不會使已經長出的根長度變短。

15. (C)

出處：基礎生物(上) 植物體的構造與功能

目標：基本的生物學實驗原理

內容：了解花粉萌發實驗時滴加各種溶液的作用與原因

解析：(A) 每種植物的花粉粒狀況不同，有的只有一

個萌發孔或萌發溝，有的有多個萌發孔。

(B) 萌發孔或萌發溝的細胞壁比較薄，花粉管較易從此處萌發出來。

(D) 滴加酒精是為了固定花粉粒。

16. (C)

出處：基礎生物(上) 遺傳

目標：基本的生物學知識

內容：了解減數分裂 I 和 II 的過程與比較

解析：(A) 細胞板是由高基氏體釋出的小泡聚合而成。  
(B) 在減數分裂 I 時，容易發生染色體交叉造成互換。

(D) 同源染色體在減數分裂 I 時相互分離。

17. (B)

出處：基礎生物(上) 遺傳；

選修生物(下) 遺傳

目標：基本的生物學知識

內容：了解 DNA 與 RNA 的異同

解析：(A) 構成 DNA 的核苷酸有四種，構成 RNA 的也有四種，所以共八種。

(C) 是由五碳醣和磷酸基交互連結而成。

(D) 細胞內 DNA 數目(條數)比 RNA 少很多。因為 1 條 DNA 上有許多基因，而每一個基因就可產生一種 RNA。

18. (A)

出處：選修生物(下) 遺傳

目標：延伸的生物學知識

內容：了解細胞內基因表現的各種名詞

解析：(A) 啟動子為 DNA 的一部分，其餘三者的成分皆為 RNA。

19. (C)

出處：選修生物(下) 遺傳

目標：基本的生物學實驗原理

內容：了解聚合酶連鎖反應的原理

解析：進行聚合酶連鎖反應時，需使用到四種去氧核苷三磷酸、DNA 引子和 DNA 聚合酶。

20. (B)

出處：選修生物(上) 生物體的基本構造與功能

目標：日常生活中與延伸的生物學知識

內容：了解植物各種組織與細胞分類

解析：(A) 石細胞為一種厚壁細胞，通常為死細胞。

(C)(D) 導管與管胞屬於木質部，為死細胞，主要功能為運送水分。

## 二、多選題

21. (B)(E)

出處：選修生物(上) 生物體的基本構造與功能

目標：基本的生物學知識及推論能力

內容：了解有機演化說與內共生假說

解析：(A) 應為原核異營生物。

(C) 葉綠體可能源自光合性原核生物。

(D) 因為現生真核細胞內均有粒線體，所以異營性真核生物應比光合性真核生物更早出現在地球上。

22. (B)

出處：選修生物(上) 植物的生殖、生長與發育

目標：基本的生物學知識、觀察及推理能力

內容：了解植物雌雄配子體的構造與植物種子的形成過程

解析：甲是雌配子體——胚囊，乙是雄配子體——花粉管。

(A) 1 為雌株的基因，染色體套數為  $2n$ ；2、3、4 為大孢子細胞經有絲分裂而成，染色體套數為  $n$ 。

(B) 花粉管內的細胞 6 和 7 均由同一個小孢子細胞分裂而來，故基因皆相同。

(C) 1 將來會發育成種皮。

(D) 一個 6 與 2 (極核) 結合後會發育成胚乳，另一個 6 與 3 (卵細胞) 結合會發育成胚，所以稱為雙重受精。

(E) 7 為管核，不會與 3 (卵細胞) 受精。6 為精細胞，可與 3 (卵細胞) 受精形成受精卵，再發育成胚。

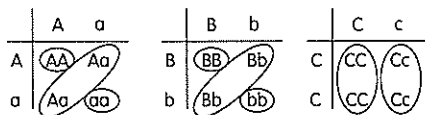
23. (A)(D)

出處：基礎生物(上) 遺傳

目標：延伸的生物學知識

內容：了解多基因遺傳的遺傳方式

解析：(A)



$$3 \times 3 \times 2 = 18 \text{ 種}$$

(B) 子代表現型會有：六個顯性、五個顯性、四個顯性、三個顯性、二個顯性及一個顯性，共 6 種。

(C) 六個顯性代表 30 克，AABBCC： $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$

$$\times \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$$

(D) 五個顯性代表 28 克，五個顯性的基因型有 AABBCC、AABbCC、AaBBCC。

$$\left. \begin{aligned} \text{AABBCC} &: \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32} \\ \text{AABbCC} &: \frac{1}{4} \times \frac{2}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{32} \\ \text{AaBBCC} &: \frac{2}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{32} \end{aligned} \right\} \text{共 } \frac{5}{32}$$

(E) 多基因遺傳。

24. (A)(C)(D)(E)

出處：選修生物(上) 植物的生殖、生長與發育

目標：延伸的生物學知識

內容：了解植物防禦的機制

解析：(B) 為物理性防禦。

25. (B)(D)

出處：選修生物(上) 植物的生殖、生長與發育

目標：基本生物知識和分析、推論圖表的能力

內容：了解光週期性植物開花的原理

解析：甲花為短日照植物(長夜植物)，臨界日照為 13 小時，臨界黑暗為 11 小時。所以對甲花施以連續黑暗 11 小時以上就會開花。紅光相當於白天的刺激，遠紅光相當於黑暗的刺激，而當照射紅光後緊接著照射遠紅光，則紅光的效應會被抵銷，所以(d)的結果與(b)相同，皆會使甲花開花。

26. (B)(D)

出處：選修生物(下) 遺傳

目標：測驗基本生物學知識及推論能力

內容：了解轉錄作用的過程

解析：(A) 轉錄時，RNA 聚合酶以 DNA 其中一股為模板，合成一股 RNA。

(C) RNA 修飾發生在細胞核內。

(E) RNA 剪接是切除內含子，並將外顯子序列連接起來，成為成熟的 RNA。

27. (A)(D)

出處：選修生物(上) 維持生命現象的能量

目標：日常生活中與基本的生物學知識

內容：比較 C3、C4 和 CAM 植物的異同

解析：(B) 三類植物均會進行卡爾文循環。

(C) 在 CAM 植物中， $\text{CO}_2$  被轉換為四碳有機酸，並儲存於液泡內。

(E) 光反應和碳反應均在白天進行。CAM 植物夜晚打開氣孔是為了讓  $\text{CO}_2$  進入，然後轉成四碳有機酸，儲存於液泡內，待白天來臨時，再把  $\text{CO}_2$  釋出供碳反應使用。

28. (B)(C)(D)

出處：選修生物(上) 動物的循環

目標：日常生活中的生物學知識

內容：了解心臟的構造與功能

解析：(A) QRS 期間可聽到第一心音。

(E) 乙肺動脈內為減氧血。

29. (A)(B)(E)

出處：選修生物(上) 動物的循環，動物的消化與吸收

目標：延伸的生物學知識

內容：循環系統與消化系統

解析：(C) 己為微血管網、庚為乳糜管。僅有庚屬於盲管。

(D) 葡萄糖主要利用主動運輸由小腸腔進入絨毛上皮細胞。

30. (B)(D)

出處：選修生物(上) 動物的消化與吸收；

選修生物(下) 動物的神經與內分泌

目標：基本的生物學知識

內容：了解水螅的消化與神經構造

解析：(A) 具有消化腔，缺乏消化管。

(C) 兼行胞內、胞外消化。

(E) 水螅屬於刺絲胞動物門。

31. (A)(B)(C)(E)



出處：選修生物(下) 演化

目標：根據科學文章作合理判斷的能力

內容：了解人種演化的證據

解析：(A)(B) 證明太平洋島嶼構樹為人為引入，臺灣構樹為自然繁殖。

(C) 臺灣含有較多樣構樹單型性基因。

(D) 臺灣僅含有南島語言種類的  $\frac{1}{60}$ ，比率低。

(E) 臺灣含有南島語系  $\frac{3}{4}$  分群，比率高。

32. (B)(D)(E)

出處：選修生物(上) 動物的呼吸

目標：日常生活中的生物學知識

內容：了解呼吸構造與功能

解析：咳嗽用力呼氣時：肋骨(甲)下降、橫膈(乙)放鬆上升、腹肌(丙)收縮往上推擠胸腔，讓胸腔快速縮小、壓力急遽上升而吐氣。

33. (D)(E)

出處：選修生物(下) 動物的神經與內分泌

目標：基本的生物學知識

內容：了解耳朵的構造與功能

解析：(A) 中耳含聽小骨與空氣，有助於聲音擴大與傳導。

(B) 做瑜珈呈靜止倒立時，是利用前庭感受此姿勢。

(C) 坐在顛簸起伏的船上，三半規管會受刺激而產生暈眩的動態感覺。

34. (B)(D)

出處：選修生物(下) 動物的神經與內分泌

目標：基本的生物學知識

內容：了解神經元的構造

解析：(A) 突觸為兩神經元相聯繫的部位。

(C) 突觸前神經元的軸突末梢藉由胞吐釋出神經傳遞物。

(E) 一般而言，化學性突觸訊息的傳遞為單方向，由突觸前神經元往突觸後神經元傳遞。

35. (A)(B)(C)(E)

出處：選修生物(下) 動物的神經與內分泌

目標：延伸的生物學知識

內容：了解排乳反射

解析：(D) 吸吮刺激抑制下視丘分泌促性腺素釋放素，會抑制濾泡刺激素(FSH)與黃體成長激素(LH)分泌，屬於負回饋。

### 三、閱讀題

36. (D)

出處：選修生物(下) 動物的神經與內分泌

目標：理解科學文章內容的能力

內容：了解青春期大腦的變化

解析：大腦邊緣系統和前額葉皮質的成熟時間不一致。

37. (A)(D)

出處：選修生物(下) 動物的神經與內分泌

目標：理解科學文章內容的能力

內容：了解青春期大腦的變化

解析：兒童提早進入青春期，會使與情緒相關的邊緣系統提早發展，但負責理智判斷和控制衝動的前額葉皮質並未同步成熟，導致青春期的情緒暴衝時間拉長。

38. (A)(B)(D)

出處：選修生物(下) 人體的防禦

目標：根據科學文章作合理判斷的能力

內容：了解發炎體的作用

解析：(C) 發炎反應是一種防禦作用，適度即可，過強反而有害。

(E) 補體本身不會釋出組織胺，會吸引吞噬性免疫細胞到發炎部位執行防禦功能。

39. (D)

出處：選修生物(下) 人體的防禦

目標：根據科學文章作合理判斷的能力

內容：了解發炎體的作用

解析：(D) 發炎體為一種蛋白質複合體。

40. (C)

出處：選修生物(下) 人體的防禦

目標：根據科學文章作合理判斷的能力

內容：了解發炎體的作用

解析：(A) 不同發炎反應引起的疾病可能由相同發炎體造成。

(B) 發炎體存在於細胞內，會活化細胞質內的蛋白酶，引起連鎖作用。

(D) NLRP3 為發炎體，caspase-1、IL-1 $\beta$  與 IL-18 則不是發炎體。

41. (D)

出處：選修生物(下) 遺傳

目標：根據科學文章做合理判斷

內容：了解何謂外遺傳

解析：甲基和乙醯基等官能基可接在基因或基因附近，屬於外遺傳標記。

42. (B)

出處：選修生物(下) 遺傳

目標：根據科學文章做合理判斷

內容：了解何謂外遺傳

解析：DNA 包在組織蛋白外圍，若 DNA 纏繞太緊，基因就不易裸露出來，進而不表現。

43. (B)(C)(E)

出處：選修生物(下) 遺傳

目標：根據科學文章做合理判斷

內容：了解何謂外遺傳

解析：(A) 目前發現許多哺乳類都有外遺傳。

(D) 外遺傳改變可發生在多個時期，包括形成配子的前驅細胞、形成胚胎、胚胎發育時等。

### 第貳部分

一、1. 甲：丙酮酸，乙：乙醯輔酶 A。

2. ①②③④。

3. ①③④。

4. ④。

出處：選修生物(上) 維持生命現象的能量

目標：基本的生物學知識

內容：了解細胞呼吸作用的過程

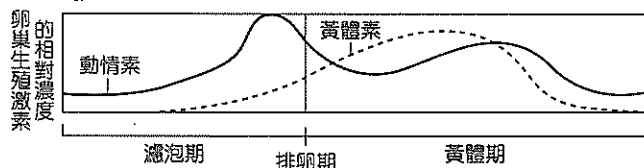
解析：①會產生 ATP 和 NADH，②會產生 NADH，③會產生 ATP、NADH 和  $FADH_2$ ，④會產生 ATP，⑤會消耗能量 (NADH)，不會產生能量。

二、1. 下視丘、腦垂腺

2. 動情素、黃體素

3. 濾泡期、排卵期、黃體期

4.



出處：基礎生物(下) 動物體的構造與功能

目標：基本的生物學知識，資料的處理及圖表製作的能力

內容：了解女性生殖週期

三、1. 甲乙丙丁

2. 戊己庚

3. 乙丙丁

4. 庚

出處：基礎生物(上) 遺傳

目標：基本的生物學知識

內容：了解減數分裂的過程與染色體變化狀況

解析：二分體為 1 條染色體，當二分體分離時就變成 2 條染色體。

四、1. 沒有差異

2. 有差異；餵食高脂肪食物的小鼠體重增加量較多

3. 有差異；添加靈芝菌萃取物比率愈高，體重增加量愈少

出處：選修生物(上) 動物的消化與吸收

目標：分析與推論實驗數據的能力

內容：了解不同食物種類與添加物對體重的影響

解析：1. 餵食正常食物的小鼠，食物中是否添加靈芝菌萃取物，對小鼠體重增加量沒有差異。

2. 餵食正常食物的小鼠與餵食高脂肪食物的小鼠，體重增加量有差異；餵食高脂肪食物的小鼠體重增加量較多。

3. 餵食高脂肪食物的小鼠，食物中若添加靈芝菌萃取物，體重有差異；添加靈芝菌萃取物比率愈高，體重增加量愈少。