

臺北區 109 學年度第二學期

指定科目第一次模擬考試

生物考科

—作答注意事項—

考試範圍：高一～高三第 7 章 動物的呼吸

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



99363307-29

版權所有・翻印必究

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.、2. 題為題組

圖 1 為有關細胞代謝作用中能量轉換的示意圖，請依圖判斷並回答下列問題。

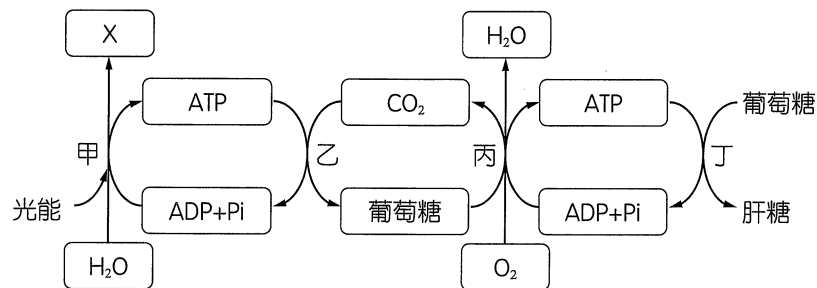


圖 1

1. 若圖形中乙、丙和丁表示不同的代謝作用，則下列何者皆為同化代謝？
(A) 乙、丙
(B) 丙、丁
(C) 乙、丁
(D) 乙、丙、丁
2. 有關上述各種代謝與能量轉換的敘述，何者正確？
(A) 甲為光反應，在植物細胞的葉綠體內膜上進行
(B) 乙為碳反應，若為 CAM 植物則此反應在夜晚中進行
(C) 丙為有氧呼吸或酒精發酵
(D) 丁在人體的肝臟或肌肉細胞進行
3. 圖 2 為甘蔗莖木質部內管狀細胞和梨果肉石細胞的示意圖，下列敘述何者錯誤？

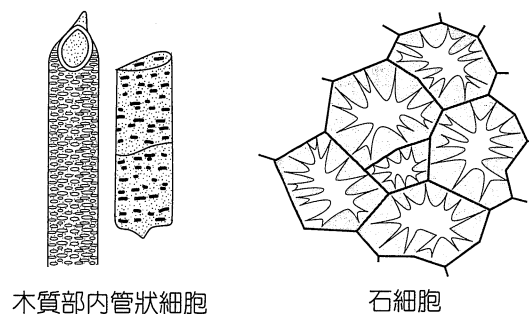


圖 2

- (A) 兩者皆為死細胞，不具有細胞核
- (B) 兩者皆具有次生細胞壁
- (C) 石細胞的細胞壁未均勻增厚，所以屬於厚角細胞
- (D) 木質部內管狀細胞為導管，其上具有壁孔可以側向運輸

4. 有關圖 3 細胞膜運輸作用之敘述，何者正確？

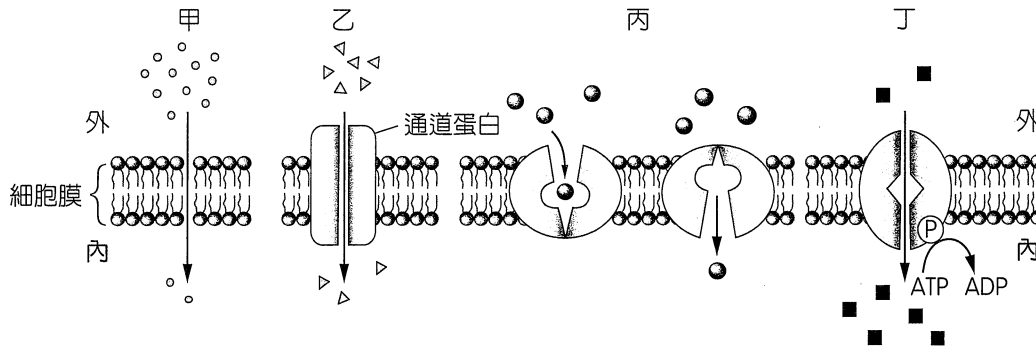


圖 3

- (A)植物根細胞吸收土壤中的無機鹽可經由丙方式運輸
- (B)血液中的膽固醇送到目標細胞後，主要以甲方式進入細胞
- (C)若細胞缺水時，則可以用丁方式耗能以吸收水
- (D)胃部藉甲方式吸收酒精

5. 圖 4 為電子傳遞鏈的示意圖，甲、乙與丙代表不同的位置，①與②表示某物質移動的順序及其方向，則下列敘述何者正確？

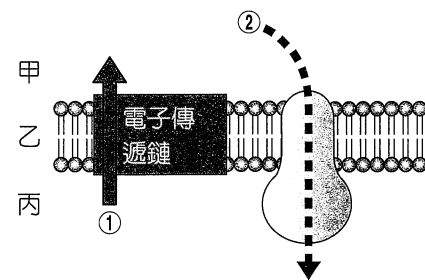


圖 4

- (A)①為電子的流動
- (B)若為光反應，則甲為類囊體內腔
- (C)若為有氧呼吸，則甲為粒線體基質
- (D)②的移動為主動運輸，需消耗 ATP

6. 植物根部吸收硝酸鹽運送至中柱的路徑中，必定經過下列何處？

- (A)根毛細胞上的運輸蛋白
- (B)皮層細胞的細胞壁間隙
- (C)內皮細胞的細胞質液
- (D)導管細胞的原生質絲

7. 下列有關植物激素的運用，何者錯誤？

- (A)以細胞分裂素處理植株，可去除生長素所產生的頂芽優勢
- (B)以生長素處理植株，可去除離層素（離層酸）所造成的落果
- (C)以吉貝素處理葡萄穗，可使果粒增大
- (D)以乙烯處理綠色香蕉，有利於催熟變黃

8. 圖 5 為某植物器官的部分橫切面示意圖，據圖判斷下列敘述何者正確？

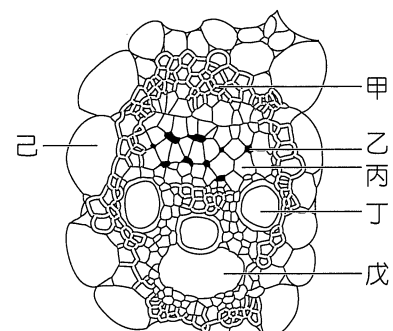


圖 5

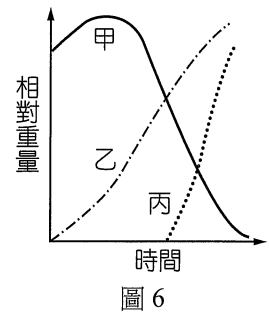
- (A)甲和丁的細胞壁具有木質素
- (B)乙具壓力流運輸，丁具蒸散流運輸
- (C)己是單子葉植物莖中的皮層細胞
- (D)丙和戊皆可運輸茉莉酸及有機養分

9. 有關菜豆睡眠運動的敘述，下列何者正確？

- (A)反應的發生和刺激方向無關
- (B)因光線的刺激造成生長素分布的差異所致
- (C)夜晚葉枕下方細胞的膨壓較大而使葉下垂
- (D)白天葉枕上方細胞因 K^+ 濃度升高而使葉平舉

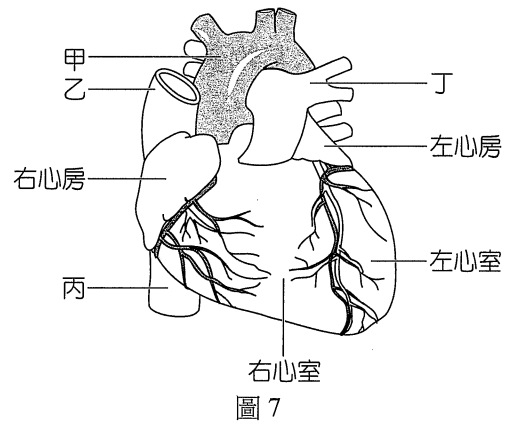
10. 菜豆種子萌發過程中，種子內某些構造的相對重量會出現相當大的變化，圖 6 為不同構造的相對重量與時間關係圖，據圖 6 判斷甲、乙、丙依序分別屬於下列何者？

- (A)胚乳、芽鞘、上胚軸
- (B)胚乳、芽鞘、下胚軸
- (C)子葉、上胚軸、下胚軸
- (D)子葉、下胚軸、上胚軸



11. 圖 7 中下列哪一條血管內的脂溶性養分，在進食吸收後最高？

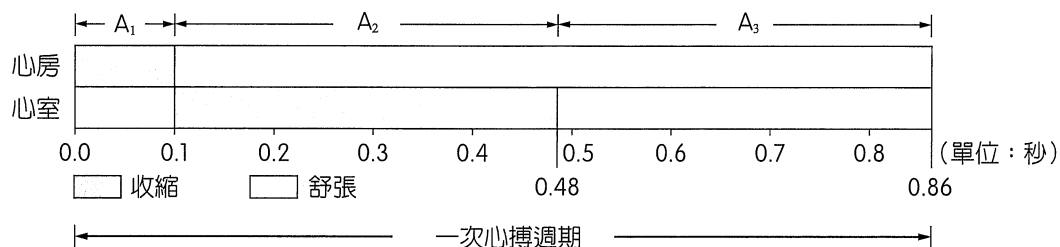
- (A)甲
- (B)乙
- (C)丙
- (D)丁



12. 有一位婦人的月經週期規律，約歷時 35 天，如果本月 1 日是她月經來的第一天，在本月 14 日時該婦人最可能出現的生理狀態為何？

- (A)子宮內膜開始剝落
- (B)此日為該婦女的排卵日
- (C)卵巢內的濾泡正在發育
- (D)卵巢內的黃體正在形成

13. 圖 8 為心房與心室收縮與舒張的時間分配圖，下列敘述何者正確？



- (A)心室收縮大約需耗時 0.48 秒
- (B) A_3 到 A_1 階段，二尖瓣關閉，三尖瓣開啟
- (C) A_1 到 A_2 之間，半月瓣關閉，產生第二心音
- (D) A_2 到 A_3 之間，血液會流入冠狀動脈

14. 關於豌豆基因的實驗，若以 D 表示高莖等位基因， d 表示矮莖等位基因； W 表示紫花等位基因， w 表示白花等位基因，且大寫字母表示顯性等位基因。今有一顆高莖紫花豌豆發芽長成後的植株與一顆矮莖白花豌豆長成的植株雜交後，子代表型僅有高莖紫花及高莖白花，且比例為 $1:1$ 。則親代中高莖紫花植株的基因型為何？

- (A) $DDWW$
(B) $DdWW$
(C) $DDWw$
(D) $DdWw$

15. 人體內甲乙丙丁四部位的血液中血紅素與 O_2 的結合率如表 1，請判斷下列敘述何者正確？

- (A) 血液流經甲部位時，釋出的 O_2 最多
(B) 代謝旺盛的情形：甲 $>$ 乙 $>$ 丙 $>$ 丁
(C) 血紅素量：甲 $>$ 乙 $>$ 丙 $>$ 丁
(D) 肺靜脈最有可能是四者中的甲

表 1

項目 部位	血紅素和 O_2 的 結合率 (%)
甲	95
乙	70
丙	55
丁	20

16.、17. 題為題組

2019 年底爆發全球大流行的新冠肺炎 (COVID-19)，病原體為新冠病毒 (SARS-CoV-2)。病毒實驗室國家團隊從患者血液中取得具抗體生產能力的細胞，經過優化篩選出 25 株可結合新冠病毒蛋白質的單株抗體，其中 1 株抗體可能可以阻撓病毒侵入人體細胞，未來可望發展成抗體藥物，抑制病毒進入人體內增殖。圖 9 為電子顯微鏡下新冠病毒的示意圖，根據上述及圖回答下列問題。

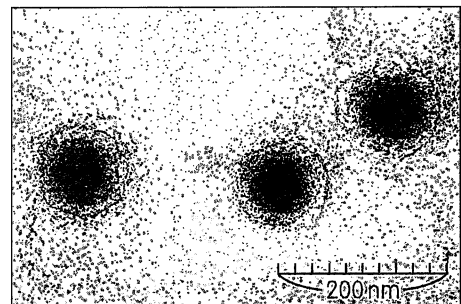


圖 9

16. 下列何者為文中提及的「具抗體生產能力的細胞」？

- (A) 嗜中性球 (B) 巨噬細胞 (C) B 細胞 (D) T 細胞

17. 下列何者最可能為新冠病毒 (SARS-CoV-2) 的大小範圍？

- (A) $25 \sim 50 \text{ nm}$ (B) $100 \sim 150 \text{ nm}$ (C) $200 \sim 250 \text{ nm}$ (D) $5 \sim 10 \mu\text{m}$

18. 表 2 為三域系統分類的生物部分特徵比較，請依照表格所提供的訊息判斷，藍綠菌與甲烷菌兩者的共同特徵為何？

- (A) 皆有環狀 DNA
(B) 皆有葉綠體
(C) 皆具有磷脂質構成的核膜
(D) 細胞壁成分都不是肽聚糖

表 2

比較真細菌、古細菌與真核生物			
	真細菌	古細菌	真核生物
環狀 DNA	+	+	—
細胞核	—	—	+
膜狀胞器	—	—	+
肽聚糖成分之細胞壁	+	—	—
「+」表示有，「—」表示無			

19. 在臺灣，使用以下何種材料轉化生成生質酒精時，對於糧食供給或食品的生產最不會造成不良影響？
(A)稻稈
(B)玉米
(C)甘藷
(D)甘蔗
20. 一年生豆科植物，如田菁，常在農田休耕時大量種植。在和微生物建立共生關係後，將田菁以土壤覆蓋掩埋，接著種植糧食作物，以利生長，此類豆科植物稱為綠肥。試問上述微生物可加速氮循環中何種作用的進行？
(A)脫氮作用
(B)硝化作用
(C)氨化作用
(D)固氮作用

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.、22. 題為題組

圖 10 為動物細胞的構造示意圖，請就圖中的結構回答下列問題。

21. 請問圖 10 中哪些構造屬於內膜系統？（註：圖中丙的內部具有過氧化氫酶）

(A)乙
(B)丙
(C)丁
(D)己
(E)辛

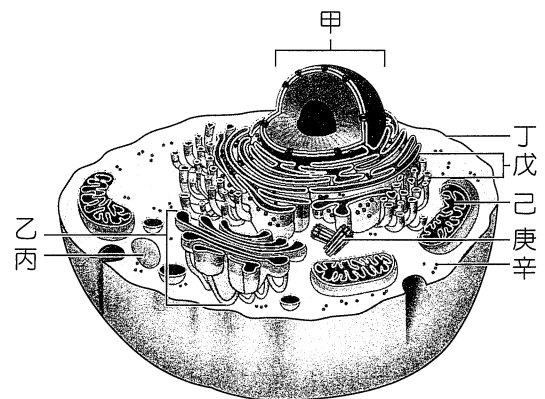


圖 10

22. 關於圖 10 中各構造的敘述，下列哪些正確？
(A)若為濾泡細胞，則其分泌的激素主要在辛製造
(B)甲具有孔洞可以讓物質自由進出
(C)若為腺體細胞，則通常具有發達的乙
(D)甲和己具有雙層膜的構造
(E)水開始通過丁時，簡單擴散的速度較促進性擴散為快

23. 下列有關科學家探討生命起源的實驗中，就其推論的敘述哪些正確？
- (A)普歇（Pouchet）利用鵝頸瓶進行乾草加熱仍有微生物生成——無生源說
- (B)雷迪（Francesco Redi）將瓶口以紗布封口，腐肉即無蛆生成——無生源說
- (C)約伯樂（Louis Joblot）將乾草加熱浸液於瓶中，有密封者無微生物，無密封者卻有微生物生成——生源說
- (D)尼丹（John Needham）將肉汁煮沸並用軟木塞封口，肉汁中仍出現微生物——生源說
- (E)巴斯德（Louis Pasteur）利用鵝頸瓶內加熱肉汁無微生物生成，但破壞鵝頸瓶後則肉湯中有微生物生成——生源說
24. 菌根與豆科根瘤皆可增加植物根部對無機鹽類的吸收，下列相關敘述哪些正確？
- (A)前者的微生物屬於真核生物域
- (B)前者的微生物可幫助植物體吸收土壤中的有機物
- (C)後者的微生物是可行固氮作用的生產者
- (D)後者的微生物只有和豆科植物共生時才可進行固氮作用
- (E)兩者的微生物都可存在於皮層細胞的細胞質中
25. 植物會以相對應的生理調適來面對逆境，下列相關敘述哪些正確？
- (A)植物增加細胞膜不飽和脂肪酸的比例，有助於渡過低溫逆境
- (B)植物產生熱休克蛋白，有助於渡過高溫逆境
- (C)水耕蔬菜的離層酸濃度較高，以利皮層形成通氣管道，供應氧給水面下的細胞
- (D)高山果樹細胞內蔗糖濃度較高，可提高冰點以利存活
- (E)水筆仔形成胎生苗排除多餘的鹽分，以適應高鹽環境
26. 下列植物特徵的相關敘述哪些正確？
- (A)蕨類的孢子體具有根、莖、葉的分化
- (B)裸子植物的花粉可萌發形成花粉管
- (C)被子植物的胚囊可發育為種子
- (D)被子植物配子體較孢子體發達
- (E)被子植物的中央細胞受精後可發育為胚乳
27. 表 3 為取自人體泌尿器官中的三種液體成分資料，其中 X、Y、Z 為液體名稱，a、b、c、d 為化學成分，則下列敘述哪些正確？

表 3

g / 100 mL 成分 \ 種類	X	Y	Z
a	0.02	0.02	0.052
尿酸	0.004	0.004	0.04
b	0.10	0.10	0
胺基酸	0.06	0.06	0
c	0.31	0.31	0.10
d	8.00	0	0

- (A) X 為尿液，Y 為濾液
- (B) a 為尿素，b 為葡萄糖
- (C)腎小管對於水的再吸收導致 c 在 Z 中的濃度變低
- (D)若在 Y 中出現 d，則表示腎臟可能處於發炎狀態
- (E) Y 為血液移除蛋白質後的成分

28. 圖 11 為人體內反射弧之示意圖，a、b、c 為神經元，①、②、③為神經纖維，下列敘述哪些正確？
- (A) ①、②、③都可將訊息傳出神經元
(B) 神經訊息傳導的方向是③→①→②
(C) a、b、c 神經元的細胞體皆位在脊髓內
(D) b 是聯絡神經元，多分布於中樞神經系統處
(E) 只包括 a、c 的反射路徑屬於最簡單的反射弧

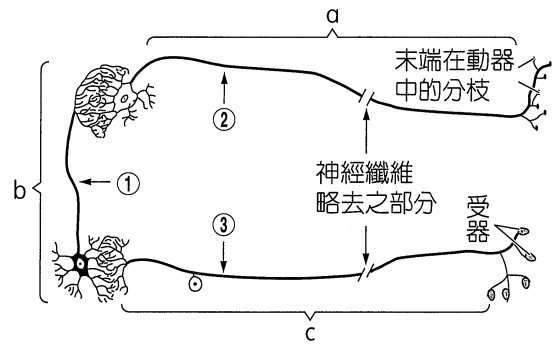


圖 11

29. 圖 12 為人體消化系統的部分構造，下列有關此圖的相關敘述，哪些正確？
- (A) 甲和乙分泌的酵素需在相同 pH 值下才有作用
(B) 膽囊收縮素會刺激丁分泌消化液
(C) 胰泌素會刺激乙和丙分泌消化液
(D) 若丁因結石割除，將無法再消化脂質
(E) 戊所分泌的激素會影響甲分泌消化液

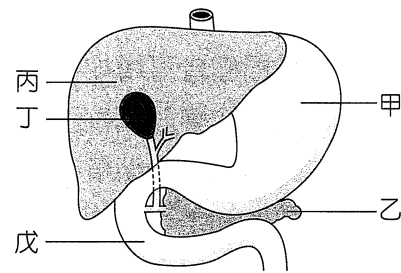


圖 12

30.、31. 題為題組

X 染色體脆折症（Fragile X syndrome）是一種遺傳性智能發展障礙的疾病，主要在 X 染色體長臂末端有個脆弱的斷點且呈現斷裂現象而命名。此症會影響認知、行為及神經系統，是造成智能遲緩的原因之一。根據統計，此症男性發生率約 1 / 3600，女性發生率約 1 / 5000。此病致病基因 *FRM1*（Fragile X Mental Retardation-1）位於 X 染色體長臂上，因 *FRM1* 基因上的三核苷酸序列-CGG-過度重複導致基因發生不正常的甲基化作用，使得此基因所製造的蛋白質 FMRP（Fragile X Mental Retardation Protein）無法順利合成。根據上述回答下列問題。

30. 依據本文所述，有關 X 染色體脆折症及篩檢方式的敘述，下列哪些正確？
- (A) 是一種體染色體隱性疾病
(B) 在男性的發生率較女性高
(C) 可利用超音波檢驗胎兒 X 染色體進行篩檢
(D) 可利用胎兒細胞基因檢驗進行篩檢
(E) 可利用羊膜穿刺術取羊膜細胞進行篩檢

31. X 染色體脆折症致病基因上的重複序列，包含下列哪些物質？
- (A) 核糖
(B) 葡萄糖
(C) 胞嘧啶
(D) 腺嘌呤
(E) 磷酸

32. 圖 13 為人類某遺傳疾病之族譜。根據圖 13 有關此疾病的敘述，下列哪些正確？（○為健康女性，●為女性疾病患者，□為健康男性，■為男性疾病患者）

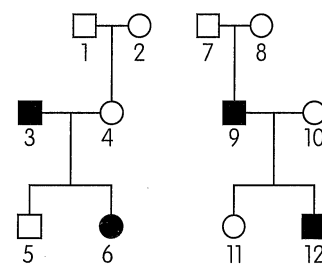


圖 13

- (A) 為隱性遺傳
(B) 可能為體染色體遺傳
(C) 可能為性染色體遺傳
(D) 致病基因位於 Y 染色體上
(E) 若個體 5 和個體 11 結婚，其所生的子女必為健康個體
33. 育種過程中，常選擇具有不同特定表徵的個體互相雜交後，產生大量變異的子代，再從中選擇具特定表徵的子代，培育成新品種，如臺灣種植的甲種香米為溫帶日本品種與臺灣台梗品種雜交後所育成。根據上文，下列敘述哪些正確？
- (A) 溫帶日本品種與臺灣台梗品種雜交所得子代必為甲種香米
(B) 作物雜交的過程可能發生基因重組
(C) 文中提及的香米可能較日本品種更耐高溫的氣候
(D) 文中提及的香米是利用基因工程技術育成
(E) 育種是由人為選擇特定表徵，故屬於人擇

34. 圖 14 為三種常見的族群存活曲線，下列生物的族群存活曲線配對關係敘述，哪些正確？

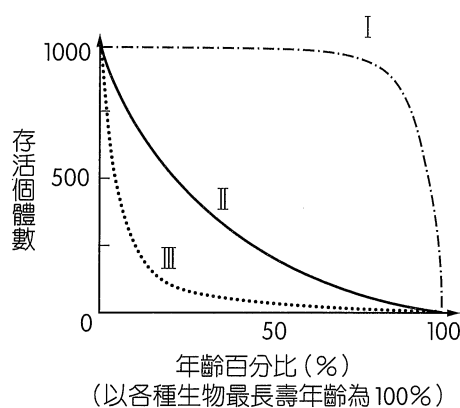


圖 14

- (A) 溪流生態系中，產卵於溪畔的梭德氏赤蛙屬於第 I 型
(B) 果園中，產卵於檸檬、柚子與金桔樹上的無尾鳳蝶屬於第 III 型
(C) 恆春半島上會遷移至海邊產卵的中型仿相手蟹屬於第 III 型
(D) 夏季會遷徙來臺在屋簷下築巢護幼的家燕屬於第 II 型
(E) 春、夏季在海灘環境產卵繁殖的海鷗屬於第 I 型

35. 圖 15 為真核細胞基因轉錄示意圖，下列有關真核細胞進行基因轉錄的相關敘述，哪些正確？

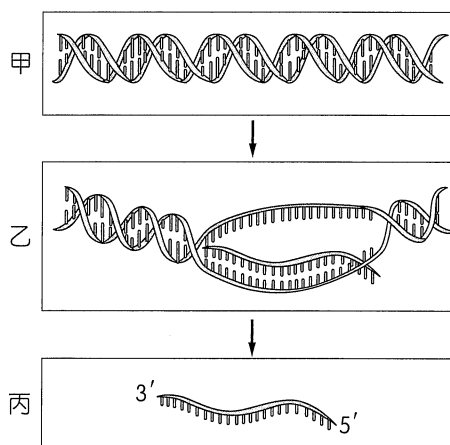


圖 15

- (A) 轉錄發生在細胞核中
(B) 甲為雙股 DNA 分子的一小段
(C) 乙具三股 DNA 的構造
(D) 乙與胰液作用後最多可產生 8 種核苷酸
(E) 丙的基本組成為胺基酸

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】

植物細胞具有不同的光受體，可以接收光的訊息，如波長或強度，以引發對應的生理反應，稱為光形態發生（*photomorphogenesis*）。主要的感光受體包括光合色素、光敏素（*phytochrome*）、隱色素（*cryptochrome*）和向光素（*phototropin*）。其中隱色素和向光素為藍光受體，主要吸收藍光和 UV 光；光敏素為紅光受體，吸收紅光與遠紅光。

隱色素和向光素都是色素蛋白的複合體，隱色素存在植物、細菌、藻類甚至動物體內，和植株高度、花青素含量、開花時間的調控、氣孔開啟等有關，也影響昆蟲的磁場感應或人類的晝夜節律。向光素則是至少由兩個基因 *PHOT1* 和 *PHOT2* 編碼的蛋白，能夠調節植物的葉綠體移動、氣孔開啟和抑制白化苗的胚軸伸長。

植物在對光的反應中，氣孔的開閉可影響 CO_2 濃度、光合作用及水分的蒸散，對植物體甚為重要。保衛細胞上的向光素受藍光活化後，會促使細胞吸收 K^+ ，進而吸水膨脹，導致氣孔開啟。而 *SCL1* 和 *SCL2* 分子則會抑制向光素傳遞氣孔開啟的訊息，日本目前已運用在保鮮技術上，在植物的葉面施用此兩種分子製成的噴劑，可使植物氣孔關閉，降低水分蒸散效率，維持含水量以達到保持水潤的效果。

植物受到病原體感染時氣孔亦會關閉，主要是受 *OSCA1.3* 的影響。*OSCA1.3* 是一個 Ca^{2+} 通道蛋白。當受體相關的細胞激酶 *BIK1* 受到來自病原體的刺激（如細菌的鞭毛蛋白）時，*BIK1* 會使 *OSCA1.3* 磷酸化。磷酸化的 *OSCA1.3* 便會開啟通道，讓 Ca^{2+} 進入保衛細胞，使膜上 Cl^- 釋出， K^+ 隨後被動擴散流出，氣孔因而關閉。而 *OSCA1.3* 並不會受到離層酸影響，只受 *BIK1* 而調控，所以 *OSCA1.3* 是專屬於病原體入侵時的氣孔關閉反應。綜合上述內容和課堂所學回答下列問題。

36. 圖 16 中 X、Y 所代表的是下列何者？

- (A)光合色素 (B)光敏素
(C)向光素 (D)隱色素

37. 下列何種狀況下，Y 在細胞中的含量比例會提高？（長夜指黑暗期長於臨界夜長）

- (A)長日照植物經長夜處理時
(B)短日照植物在長夜下，光照期被短暫的黑暗期中斷時
(C)長日照植物在長夜下，黑暗期在臨界夜長內被紅光打斷時
(D)長日照植物在長夜下，黑暗期照射紅光再照射遠紅光時
(E)莖莖種子照射紅光後

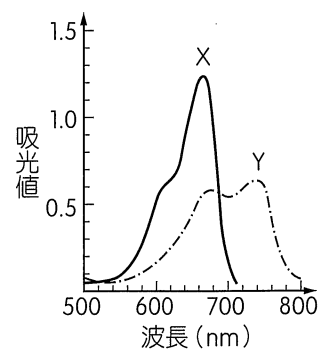


圖 16

38. 下列何種狀況下，氣孔會關閉？

- (A) *PHOT1* 和 *PHOT2* 的編碼蛋白活化
- (B) *SCL1* 和 *SCL2* 分子活化
- (C) *BIK1* 被病原體活化
- (D) *OSCA1.3* 在離層酸存在時
- (E) 保衛細胞的 K^+ 幫浦活化時

39. 植物的開花調控主要和下列哪些光受體有關？

- (A) 春化作用的受體
- (B) 葉綠素
- (C) 向光素
- (D) 隱色素
- (E) 光敏素

【閱讀二】

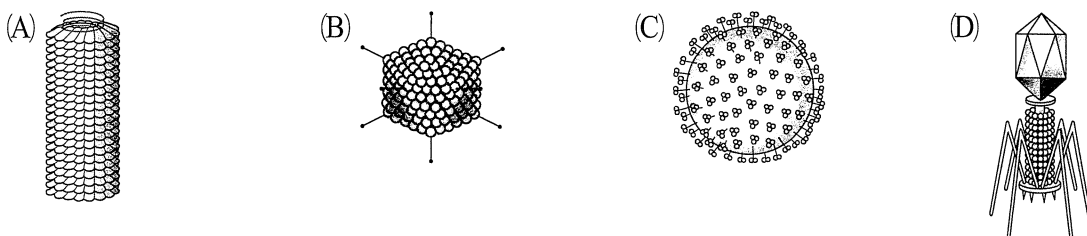
新布尼亞病毒（New Bunyavirus），又稱發熱伴血小板減少綜合症病毒（SFTSV），是布尼亞病毒科白蛉病毒屬中的一種病毒。SFTSV 屬於 RNA 病毒，病毒顆粒外觀呈球狀，直徑約在 80~100 nm，外表有脂質套膜，表面有棘突。這種病毒主要透過蜱蟲叮咬傳染給人類，但亦可能透過接觸患者的血液、分泌物等進行傳播，具一定致死程度的風險。

2009 年在中國衛生部門的努力下，從蜱蟲叮咬後表現發熱伴血小板減少綜合症的患者體內分離出病毒，這種病毒後來被稱為淮陽山病毒或者新布尼亞病毒。在臨床上的觀察，SFTSV 的感染者可透過藥物改善症狀以降低致死率。布尼亞病毒科的成員在自然界的宿主為多種脊椎動物和節肢動物，如蚊、蜱蟲、白蛉等，目前已知有蚊媒、蜱蟲媒介、白蛉媒介 3 種傳播方式。SFTSV 可感染小鼠，並能以某些哺乳類、鳥類細胞進行培養、繁殖。人類感染後會表現出類似流感或登革熱的症狀、出血熱甚至腦炎症狀。

蜱蟲是一類體形極小的蛛形綱節肢動物，常見的種類其體型多在米粒大小，吸飽血液後，體型可達一片指甲大小。蜱蟲的宿主包含哺乳類、鳥類、爬蟲類和兩棲類動物，大多以吸食血液為生，叮咬的同時會造成刺傷處的發炎現象。蜱蟲在吸血時多不會產生痛感，但螫肢叮咬後，可造成患者皮膚局部充血、水腫、急性發炎，甚至還可引起後續的其他感染。目前已知蜱蟲媒介疾病還有萊姆病、森林腦炎、非洲豬瘟等。

SFTSV 在中國第一次發現後，現在也於日本、韓國、越南、臺灣等地都有發現。主要的症狀是發燒、腹瀉、嘔吐、血小板與白血球減少、多重器官衰竭或肝功能異常等，感染後的致死率約 5~15%。SFTSV 從發現至今已過多年，但仍沒有疫苗可供使用，患者的年齡若在 50 歲以上者，死亡率較高。因為蜱蟲喜好躲藏在低海拔山區的草叢植物上，或寄宿於牲畜、寵物等動物皮膚表面，專家提醒，如果到山區草地出遊，請盡量穿著長袖衣褲，若手腳皮膚有露出時，盡量噴灑含有敵避（DEET），或派卡瑞丁（picaridin）成分的防蚊液，就能有效防止蜱蟲上身。綜合上述內容和課堂所學回答下列問題。

40. 新布尼亞病毒在電子顯微鏡下的外觀應最接近下列何者？



41. 人們在下列哪些生態系中活動時較容易遭遇蜚蟲？
(A)凍原（岩原）生態系
(B)草原生態系
(C)闊葉林生態系
(D)沙漠生態系
(E)岩岸生態系
42. 蜚蟲與人類之間的交互作用屬於下列哪一種？
(A)掠食 (B)寄生 (C)片利共生 (D)種間競爭
43. 以下哪些病毒種類的遺傳物質與新布尼亞病毒的遺傳物質種類相同？
(A)流感病毒 (B)腺病毒 (C)噬菌體 (D)菸草鑲嵌病毒 (E)新冠病毒

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. 載物臺測微器上 1 mm 寬度刻劃為 100 小格，在 10×40 倍的顯微鏡下，可見目鏡測微器的 50 小格相當於載物臺測微器的 16 小格。下列有關此顯微測量的敘述，哪些正確？
(A)測量永久玻片上的細胞大小時，載物臺測微器需置於載物臺上
(B)載物臺測微器的每一小格寬度為 1 μm
(C)在 10×40 倍的顯微鏡下，目鏡測微器每一小格的寬度約為 3.2 μm
(D)在 10×10 倍的顯微鏡下，載物臺測微器的 64 小格相當於目鏡測微器的 50 小格
(E)在 10×10 倍的顯微鏡下，載物臺測微器每一小格的寬度約為 12.8 μm
45. 在光反應的實驗中，下列敘述何者正確？
(A)需用丙酮萃取菠菜中的葉綠素，以進行光反應
(B)若實驗假設為進行光反應必須有光，則無光是實驗組，有光是對照組
(C)利用果汁機將新鮮菠菜葉的細胞壁打破，以萃取葉綠體
(D)果汁機中加入的蒸餾水可加速細胞膜吸水脹破，釋出葉綠體
(E)若有光反應，則可使其由藍色 DCPIP 變成無色 DCPIP_{H2}
46. 觀察某植物的花粉形態及萌發，結果如圖 17 所示，下列相關敘述何者正確？
(A)甲為幼小的雄配子體
(B)環境適宜時，甲可萌發出三條花粉管
(C)滴加酒精，有利於甲的觀察和乙的延長
(D)滴加的蔗糖液濃度愈高，愈有利於乙的形成

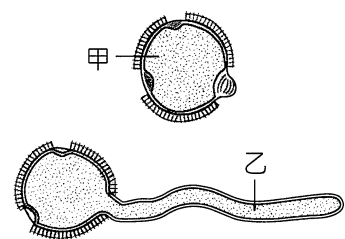


圖 17

47. 圖 18 為老鼠睪丸的組織切片圖，圖中甲、乙、丙為三種不同的細胞類型。請根據此圖判斷，下列敘述何者正確？

- (A) 甲細胞具有單套染色體
(B) 乙細胞具有減數分裂的能力
(C) 丙細胞可儲存於副睪內
(D) 丙細胞可分泌雄性激素

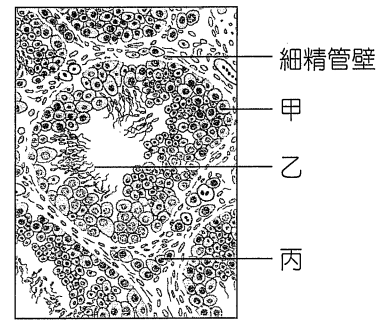


圖 18

48. 「染色體的觀察」探討活動中，可觀察到洋蔥根尖具有圖 19 中甲～戊各時期的細胞，下列敘述哪些正確？

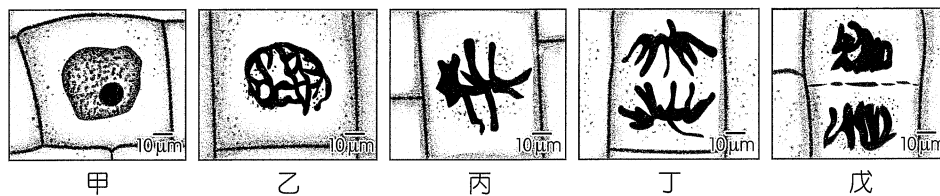


圖 19

- (A) 視野中處於甲時期的細胞數量最多
(B) 乙時期細胞會出現中心粒
(C) 丙時期姐妹染色體排列在細胞中央
(D) 丁時期同源染色體分離並向細胞的兩極移動
(E) 戊時期細胞膜向內凹分裂成兩個新細胞

第貳部分：非選擇題（占 24 分）

說明：本部分共有五大題，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，若因字跡潦草、未標示題號、標錯題號等原因，致評閱人員無法清楚辨識，其後果由考生自行承擔。作答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、有關製作水埋玻片及顯微觀察的實驗步驟，請回答下列問題。

1. 以水蘊草為材料製作水埋玻片時，若欲觀察細胞核，常利用何種染劑染色（試舉一種）？（2 分）
2. 染色後是否可以觀察到原生質流？（1 分）並且說明原因為何？（1 分）

二、圖 20 為玉米粒的示意圖，根據圖以代號回答下列問題。

1. 種子萌發時，圖中何者最先突破種皮？（1 分）
2. 圖中哪些構造是由合子發育而來？（全對才給分）（2 分）
3. 圖中何者是由子房壁和珠被發育而來？（1 分）

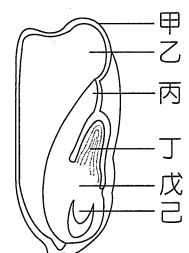


圖 20

三、人體內二氧化碳主要由血漿運輸，而氧氣主要與血紅素結合運送，在不同的氧分壓下，血紅素和氧的結合率關係如圖 21，前述兩種氣體運輸的相關反應請見反應式(一)、(二)，其中的 I~VI 為反應步驟。

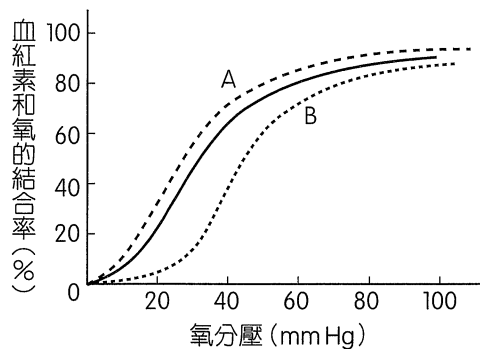
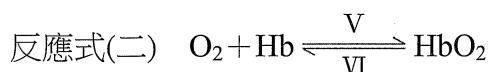
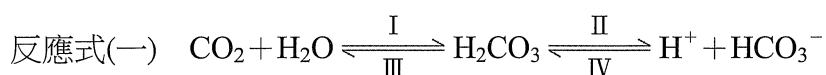


圖 21



請根據上述，回答下列問題。

1. 圖 21 中，實線表示 pH 值 7.4 時的血紅素與氧結合狀況，當 pH 值下降時，則可能是 A 或是 B 曲線？（1 分）同樣氧分壓的狀態下，氧的釋放情形又如何變化？（1 分）
2. 反應式(一)、(二)中，有哪些步驟為腎小管周圍的微血管內，二氧化碳及氧氣的運輸方向？（2 分）
3. 反應式(一)、(二)中，有哪些步驟需要酵素參與？（1 分）

四、將 7 支試管皆放一塊等重的 A 蛋白及 10 c.c. 水，再添加其他物質於試管中（如表 4 所示），等待 12 小時後記錄試管中多肽的產生及溶液的變化情形如下。

表 4

試管	添加物質	多肽	溶液
1	無	無	無改變
2	胃蛋白酶原	無	無改變
3	胃蛋白酶原和酸性物質	大量出現	澄清
4	高溫處理的胃蛋白酶原和酸性物質	無	無改變
5	酸性物質	微量	略澄清
6	胃蛋白酶原和鹼性物質	無	無改變
7	鹼性物質	無	無改變

1. 根據表 4，至少要比較哪幾根試管的紀錄結果才可推知：「胃蛋白酶原轉變為胃蛋白酶是因為酸性環境所致，而非鹼性環境使然」？（3 分）
2. 承上題，再比較表 4 中試管 1、5、7 的紀錄結果，完整說明所得的推論為何？（2 分）

五、圖 22 為不同海域的分區示意圖，請以圖中代號甲～丁回答下列問題。

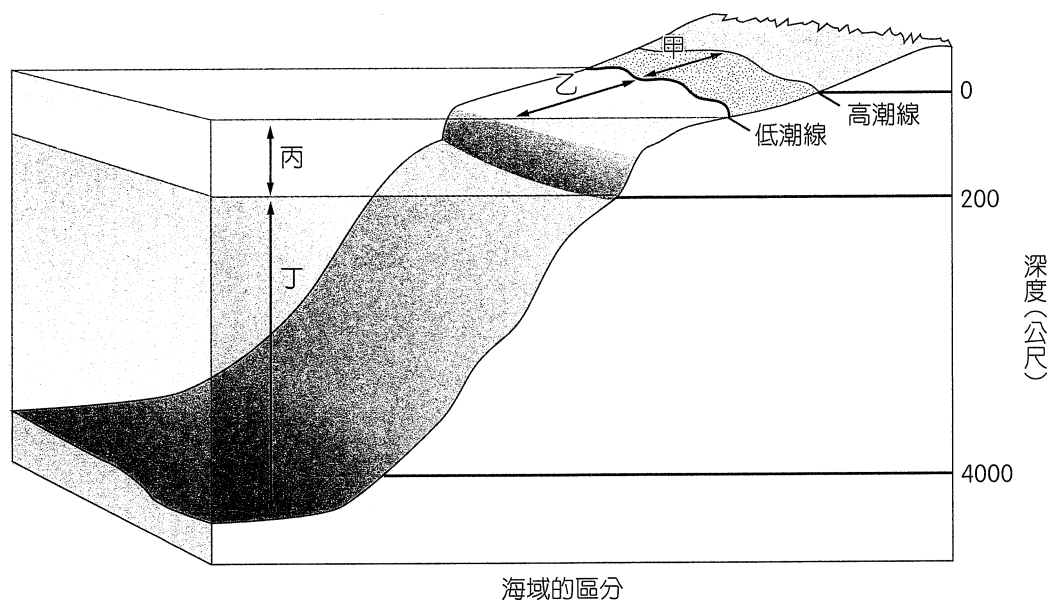


圖 22

1. 圖 22 中哪一區缺乏光合自營生產者，而可能存在著少量化學自營菌作為主要生產者？（2 分）
2. 近年來，澎湖與臺灣本島的部分漁港有船家提供民眾海上釣透抽、捕小卷等海上休閒活動。試問該活動區主要位於圖 22 中的何處？（2 分）
3. 每年的三到五月是北海岸老梅綠石槽最美的季節，石門區老梅海岸的海蝕溝槽，在春天時布滿鮮綠色的海藻，彷彿披上一層綠色地毯，吸引許多遊客慕名而來！試問，遊客觀賞的漂亮綠色景緻應位於圖 22 中的何處？（2 分）

生物考科詳解

題號	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
答案	(C)	(D)	(C)	(D)	(B)	(C)	(B)	(A)	(A)
題號	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
答案	(D)	(B)	(C)	(D)	(C)	(D)	(C)	(B)	(A)
題號	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.
答案	(A)	(D)	(A)(C)	(C)(D)	(A)(C)(E)	(A)(D)	(A)(B)	(A)(B)(E)	(B)(D)
題號	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.
答案	(B)(D)(E)	(C)(E)	(B)(D)	(C)(E)	(A)(B)(C)	(B)(C)(E)	(B)(C)	(A)(B)(D)	(B)
題號	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.
答案	(C)(E)	(B)(C)	(D)(E)	(C)	(B)(C)	(B)	(A)(D)(E)	(C)(D)	(C)(E)
題號	46.	47.	48.						
答案	(A)	(D)	(A)(C)						

第壹部分：選擇題

一、單選題

1. (C)

出處：基礎生物(上) 生命的特性

選修生物(上) 維持生命現象的能量

目標：延伸的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：能夠了解生物能量與代謝的觀念，從圖形判斷各反應中有消耗 ATP 者為同化代謝

解析：題圖中可以推論出乙、丙、丁中僅丙（異化代謝）生成 ATP，而乙和丁（兩者皆為同化代謝）需消耗能量（ATP）。

2. (D)

出處：基礎生物(上) 生命的特性

選修生物(上) 維持生命現象的能量

目標：基本的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：能夠了解生物能量與代謝的觀念，從圖形判斷各反應，能夠將所學的相關知識融會貫通

解析：從題圖中可以推論出甲為光反應、乙為碳反應、丙為有氧呼吸作用、丁為肝糖生成作用。

(A) 光反應在葉綠體類囊體進行，而非內膜上。

(B) CAM 植物的碳反應也是在白天進行，因為碳反應需要光反應的產物，CAM 植物在夜晚打開氣孔，先固定 CO_2 成四碳化合物（草醋酸）暫存於液泡。

(C) 題圖中可判斷此為有氧呼吸，酒精發酵的過程無氧氣參與，所以不可能為酒精發酵。

(D) 人體確實受胰臟激素（胰島素）調節，在肝臟及肌肉細胞可將多餘的葡萄糖以肝糖形式儲存。

3. (C)

出處：選修生物(上) 生物體的基本構造與功能

目標：延伸的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：能夠藉由題幹及圖形判斷植物組織特化的過程及差異

解析：(A)(B) 木質部運輸的管狀細胞及梨果肉的石細胞皆為厚壁死細胞，僅留下細胞壁，沒

有細胞膜、細胞質及細胞核，而且植物細胞在特化後，僅厚壁細胞有次生細胞壁（成分為纖維素及木質素）。

(C) 石細胞的細胞壁為均勻增厚的厚壁死細胞，厚角細胞是活細胞。

(D) 導管為輸導組織，具有壁孔進行側向運輸。

4. (D)

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：基本的生物學知識及延伸的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：能夠了解生物以小分子物質進出細胞的四種方式的區別及原理

解析：了解細胞膜為選擇性的通透膜，所以物質進出細胞的方式與其化學結構和性質有關。甲為簡單擴散、乙與丙為促進性擴散、丁為主動運輸（需耗能）。

(A) 植物根細胞吸收土壤中的無機鹽是以主動運輸（丁）為主，若有促進性擴散，因為是離子，也應是乙方式。

(B) 血液中的膽固醇是由脂蛋白的形式送到目標細胞，以「受體媒介型胞吞」進入細胞。

(C) 細胞沒有水的幫浦蛋白，水都是被動運輸，細胞若有得到水，必需先耗能移動鹽類，再吸收水。

(D) 酒精可溶於油脂，故可利用甲方式吸收。

5. (B)

出處：選修生物(上) 維持生命現象的能量

目標：基本的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：了解光合與呼吸作用中電子傳遞鏈與米契爾的化學滲透假說（化學滲透磷酸化）有關，並由累積質子（ H^+ ）利用質子通道蛋白擴散移動時可活化 ATP 合成酶以合成 ATP

解析：(A) ①為電子傳遞鏈釋出的能量所造成的質子（ H^+ ）流動。

(B) 若為光反應，累積的質子確實是在類囊體

內腔，所以甲為類囊體內腔。

- (C) 若為有氧呼吸，電子傳遞鏈在粒線體內膜上，累積的質子是在膜間腔（內、外膜之間），則甲應為膜間腔。
- (D) ②為質子移動，透過質子通道擴散移動，活化 ATP 合成酶以合成 ATP。

6. (C)

出處：選修生物(上) 植物體內物質的運輸

目標：基本的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：測驗學生對共質體途徑和質外體途徑的了解

解析：水和礦物質的運輸可由根毛或表皮細胞進入後，經原生質絲運至周鞘，再進入木質部的共質體途徑；或經由細胞壁間隙由表皮運至內皮，此為質外體途徑，因卡氏帶阻擋，而進入內皮細胞的細胞膜後再運至木質部。礦物質運輸進入細胞時需要運輸蛋白的主動運輸。

- (A) 質外體途徑不會經過。
- (B) 共質體途徑不會經過。
- (D) 導管細胞為死細胞，已無原生質絲。

7. (B)

出處：選修生物(上) 植物的生殖與生長

目標：基本的生物學知識及日常生活中的生物學知識

內容：測驗學生對植物激素的運用及有些激素可互相拮抗的理解

解析：(A) 細胞分裂素可拮抗生長素引起的頂芽優勢。

- (B) 離層的形成主要和生長素濃度降低、乙烯濃度漸增有關，而非離層素（離層酸）的作用。

(C) 吉貝素可促進節間生長，果粒有空間生長而增大。

(D) 乙烯可促進果實成熟。

8. (A)

出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能

選修生物(上) 生物體的基本構造與功能、植物體內物質的運輸、植物的生殖與生長

目標：基本的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：測驗學生對植物器官的構造組成和功能了解

解析：題圖為單子葉植物莖的切面示意圖，甲為厚壁細胞、乙為伴細胞、丙為篩管、丁為導管、戊為氣室、己為基本組織（薄壁細胞）。

(A) 甲、丁皆為厚壁細胞，具次生細胞壁含木質素。

(B) 丙具壓力流。

(C) 己是單子葉植物莖中的基本組織（薄壁細胞）。

(D) 茉莉酸和有機養分由韌皮部篩管（丙）運輸，而非氣室（戊）。

9. (A)

出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能

選修生物(上) 植物的生殖與生長

目標：基本的生物學知識

內容：測驗學生對植物睡眠運動的基本認知

解析：睡眠運動是因細胞膨壓改變所產生的可逆反應，與生長無關；反應的發生亦與刺激方向無關。

(B) 是因膨壓改變所致。

(C) 葉枕上方。

(D) 葉枕下方。

10. (D)

出處：選修生物(上) 植物的生殖與生長

目標：基本的生物學知識及分析與推論實驗數據的能力

內容：測驗學生對種子萌發成幼苗過程的理解，並能將生長變化轉化為圖形對應

解析：菜豆種子萌發成幼苗的過程中，儲存養分的子葉會漸漸萎縮，而下胚軸則呈弓狀以利子葉和胚芽頂出土壤。出土後下胚軸經光照刺激，伸直向上生長，而後上胚軸才開始生長。

(A)(B) 豆科植物的種子在成熟過程中胚乳的養分會被子葉吸收，為無胚乳種子。

(C) 下胚軸較上胚軸早開始生長。

11. (B)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

選修生物(上) 動物的循環

目標：基本的生物學知識及日常生活中的生物學知識

內容：了解與心臟相連血管的名稱與脂溶性養分運輸入心臟的路徑

解析：甲：主動脈，乙：上大靜脈，丙：下大靜脈，丁：肺動脈。脂溶性養分從小腸絨毛內乳糜管吸收後→淋巴管→左淋巴總管→左鎖骨下靜脈→上大靜脈→右心房。

12. (C)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

目標：基本的生物學知識及日常生活中的生物學知識

內容：了解月經週期並判斷排卵日

解析：(A)(C) 本月 14 日時，正值濾泡期，卵巢內有濾泡正在發育，子宮內膜尚未剝落。

(B) 此位婦女的月經週期規律 35 天，黃體期固定為 14 天，排卵日應為本月 21 日。

(D) 需等本月 21 日排卵之後，濾泡處才會繼續發育形成黃體。

13. (D)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

選修生物(上) 動物的循環

目標：基本的生物學知識及觀察、分類及推理的能力及分析與推論實驗數據的能力

內容：了解心搏週期各個階段的意義

解析：(A) 心室收縮需耗時 $0.48 - 0.1 = 0.38$ 秒。

(B) A_3 到 A_1 階段，心室持續舒張，房室瓣（二尖瓣和三尖瓣）打開。

(C) A_1 到 A_2 階段，心室收縮，房室瓣關閉產生第一心音。

14. (C)

出處：基礎生物(下) 遺傳

目標：基本的生物學知識及觀察、分類及推理的能力及根據科學文章作合理判斷的能力

內容：測驗是否具備孟德爾豌豆遺傳實驗及遺傳法則的概念

解析：親代為高莖紫花與矮莖白花植株，雜交子代皆為高莖，可推知高莖親代的基因型為 DD；雜交子代紫花、白花比例 1：1，可推知紫花親代的基因型為 Ww。

15. (D)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能
選修生物(上) 動物的呼吸

目標：基本的生物學知識及日常生活中的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：由圖表判讀，了解身體各部位血紅素 Hb 與 O₂ 結合率的差異

解析：(A) 血液流過甲部位時，血紅素 Hb 與 O₂ 的結合率最高，釋出的 O₂ 最少。

(B) 血紅素 Hb 與 O₂ 的結合率愈低，放出 O₂ 愈多，代表該處組織細胞需 O₂ 代謝愈旺盛，所以應為甲 < 乙 < 丙 < 丁。

(C) 題表數據只能判斷甲乙丙丁四部位中，血紅素 Hb 與 O₂ 的結合率，血紅素 Hb 量無法由此得知。

16. (C)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

目標：基本的生物學知識及理解科學文章內容的能力

內容：測驗是否關心時事及具備閱讀科學文章與所學知識連結的能力

解析：(A)(B) 是執行吞噬作用的白血球。

(C) 是產生抗體的白血球。

(D) 是執行細胞免疫的白血球。

17. (B)

出處：基礎生物(下) 演化與生物多樣性

目標：基本的生物學知識及分析與推論實驗數據的能力

內容：測驗是否具備解讀實驗圖片的能力及病毒是奈米級有機體的概念

解析：由題圖中比例尺推得每 1 小格為 20 nm，而病毒顆粒約占 5~7 小格，推得病毒大小約 100~150 nm。

18. (A)

出處：基礎生物(下) 演化與生物多樣性

目標：延伸的生物學知識及分析與推論實驗數據的能力

內容：需了解三域生物的細胞組成特性與差別

解析：藍綠菌屬於真細菌，甲烷菌屬於古細菌，故兩者的細胞中皆不會有細胞核與膜狀胞器，如葉綠體。藍綠菌為真細菌且為光合自營菌，故具有肽聚糖細胞壁與光合色素，甲烷菌為古細菌但不行光合作用，故不具有肽聚糖細胞壁與光合色素，因此選(A)。

19. (A)

出處：應用生物(全) 生物科學與環境

目標：日常生活中的生物學知識

內容：了解糖質酒精、澱粉酒精與纖維質酒精之間的差別

解析：稻稈屬於農業廢棄物，最不會影響到糧食供給或食品的生產，故選(A)。

20. (D)

出處：基礎生物(下) 生物與環境

目標：基本的生物學知識及延伸的生物學知識

內容：需了解氮循環中的各種作用

解析：豆科植物可與根瘤菌建立互利共生關係形成根瘤，以進行固氮作用，故選(D)。

二、多選題

21. (A)(C)

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觀察、分類及推理的能力

內容：由圖形可以辨別出動物真核細胞的各種構造及名稱，並且了解何謂內膜系統

解析：內膜系統以內質網為中心，向內延伸形成核膜，向外延伸形成高基氏體、溶體、液泡、細胞膜等，不包含非膜構造（中心粒、核糖體）、雙層膜胞器（粒線體、葉綠體）及過氧化體。甲：細胞核，乙：高基氏體，丙：過氧化體，丁：細胞膜，戊：內質網，己：粒線體，庚：中心粒，辛：核糖體。

(B)(D)(E) 丙：過氧化體，己：粒線體，辛：核糖體，皆非內膜系統。

(A)(C) 乙：高基氏體，丁：細胞膜，為內膜系統。

22. (C)(D)

出處：選修生物(上) 生物體的基本構造與功能

目標：延伸的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：由圖形可以辨別出動物真核細胞的各種構造及名稱，並且了解每個構造參與細胞內的哪些作用及功能

解析：(A) 若為濾泡細胞，其分泌的激素為固醇類激素，應在戊（其中的平滑型內質網）製造。

(B) 甲具有孔洞為核孔，由蛋白質圍成，可以控制物質進出細胞核。

(C) 若為腺體細胞則通常具有發達的乙——高基氏體，形成囊泡進行分泌作用。

(D) 具有雙層膜的構造有甲——細胞核、己——粒線體。

(E) 水為極性分子，以促進性擴散（通過水孔蛋白）進出細胞較簡單擴散為快。

23. (A)(C)(E)

出處：選修生物(上) 生物體的基本構造與功能

目標：觀察、分類及推理的能力及根據科學文章作合理判斷的能力

內容：此為推理題，主要由科學家的實驗結果作理論的支持與否，所以學生需要判斷，而非是

否有讀過這些實驗

解析：(A) 隔絕環境仍有微生物生成——無生源說。

(B) 利用紗布隔絕蒼蠅接近，腐肉即不生蛆，表示蛆來自蒼蠅——生源說。

(C) 約伯樂利用乾草浸液實驗中，有密封的瓶子無微生物，但沒密封的瓶子裡卻有微生物（微生物來源來自環境）——生源說。

(D) 隔絕環境仍然有微生物生成——無生源說。

(E) 巴斯德利用鵝頸瓶加熱的肉汁無微生物生成，而破壞鵝頸瓶後肉湯中有微生物生成（隔絕環境無微生物，一打破隔絕就有微生物出現，微生物來自環境中的空氣）——生源說。

24. (A)(D)

出處：基礎生物(下) 演化與生物多樣性

選修生物(上) 生物體的基本構造與功能

目標：基本的生物學知識及基本的生物學實驗原理

內容：測驗學生對菌根和根瘤的基本認知

解析：菌根由植物的根部和真菌共生而成，根瘤則常是由豆科根部和固氮的根瘤菌共生。根瘤菌跟豆科共生時固氮酶才會表現。

(B) 吸收土壤中的無機鹽。

(C) 根瘤菌雖可行固氮作用，但無法將無機物轉變成有機物，所以不是生產者。其所需養分由共生的豆科供應，屬於消費者。

(E) 菌根中的真菌，不論是外生菌根的菌絲只位於皮層細胞間隙，或內生菌根的菌絲可進入皮層的細胞壁與細胞膜之間，兩者都不會進入細胞膜內，而出現在細胞質中。

25. (A)(B)

出處：選修生物(上) 植物的生殖與生長

目標：基本的生物學知識及日常生活中的生物學知識

內容：測驗學生對植物在逆境下反應的理解

解析：植物在溫度、水分和鹽度的逆境下，各有不同的調適反應。

(C) 水耕是根部的淹水逆境，會造成缺氧，乙烯使皮層形成通氣管道以利運氧，實際栽培時是加裝打氣裝置供氧。

(D) 蔗糖濃度上升，以降低冰點，所以高山蔬果較甜。

(E) 水筆仔利用老葉掉落或葉內鹽腺分泌以排除多餘的鹽分。

26. (A)(B)(E)

出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能

選修生物(上) 植物的生殖與生長

目標：基本的生物學知識

內容：測驗學生對植物世代交替及有性生殖的理解

解析：蕨類為維管束植物，已有根莖葉分化；裸子植物開始有花粉管和種子的形成；被子植物具有花和果實，並且能行雙重受精。除了蘚苔植物外，其他植物都是孢子體較發達。

(C) 胚珠發育為種子。

(D) 被子植物的孢子體較發達，可供應配子體養分。

27. (B)(D)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

目標：基本的生物學知識及日常生活中的生物學知識及延伸的生物學知識及觀察、分類及推理的能力及資料的處理及圖表製作的能力及分析與推論實驗數據的能力

內容：了解並能比較血液、濾液、尿液三種液體成分的差異

解析：X：血液，Y：濾液，Z：尿液，a：尿素，b：葡萄糖，c：離子，d：蛋白質。

(A) X 為血液，Y 為濾液。

(C) 腎小管對於離子的再吸收較多，會導致 c 在 Z (尿液) 中的濃度下降。

(E) Y 為血液移除血球和蛋白質等大分子物質後的成分。

28. (B)(D)(E)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

目標：基本的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：了解人體內臟器和各種管道的相對位置

解析：a：運動神經元，b：聯絡神經元，c：感覺神經元。

(A) ①、②才可將訊息從神經元細胞本體傳出。

(C) c 的細胞體不在脊髓內（而在脊髓旁的背根神經節內）。

29. (C)(E)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

選修生物(上) 動物的消化與吸收

目標：基本的生物學知識及日常生活中的生物學知識及觀察、分類及推理的能力及資料的處理及圖表製作的能力

內容：判斷圖形並了解各消化腺分泌的激素間的調節關係

解析：甲：胃，乙：胰臟，丙：肝臟，丁：膽囊，戊：十二指腸。

(A) 甲的酵素要在強酸環境下才可作用，乙的酵素則需要鹼性環境才能作用。

(B) 膽囊收縮素會刺激丁排出膽汁到消化道。

(D) 若丁因結石割除，但丙是正常的，膽汁仍能分泌以協助脂質分解。

30. (B)(D)

出處：基礎生物(下) 遺傳

應用生物(全) 生物科學與醫藥

目標：觀察、分類及推理的能力及理解科學文章內容的能力及根據科學文章作合理判斷的能力

內容：測驗是否具備閱讀科學文章與所學知識連結的能力，及遺傳疾病如何篩檢的概念

解析：(A) 從文中敘述得知此疾病的致病基因位於 X 染色體長臂上，故非體染色體遺傳疾病。

(C) 超音波檢驗無法判讀染色體。

(D) 可利用胎兒細胞基因檢驗技術分析 *FRMI*

基因上的三核苷酸序列-CGG-重複數目進行疾病篩檢。

(E) 可利用羊膜穿刺術取羊水中脫落的胎兒細胞進行篩檢，而非取羊膜細胞進行篩檢。

31. (C)(E)

出處：基礎生物(上) 生命的特性

基礎生物(下) 遺傳

目標：延伸的生物學知識及理解科學文章內容的能力及根據科學文章作合理判斷的能力

內容：測驗是否具備閱讀科學文章與所學知識連結的能力，是否知道基因、DNA 的組成物質為含氮鹼基（A 腺嘌呤，G 鳥嘌呤，T 胸腺嘧啶，C 胞嘧啶）、去氧核糖、磷酸

解析：由文中敘述得知此疾病是因為 *FRMI* 基因上的三核苷酸序列-CGG-過度重複導致，推知此序列中的核苷酸包含 C 胞嘧啶、G 鳥嘌呤、去氧核糖與磷酸等物質。

32. (A)(B)(C)

出處：基礎生物(下) 遺傳

目標：觀察、分類及推理的能力及分析與推論實驗數據的能力

內容：測驗是否具備判讀遺傳族譜及推測遺傳模式的能力

解析：(A) 由題圖中個體 7、8、9 可判斷此遺傳疾病屬於隱性遺傳。

(B)(C) 致病基因位於 X 染色體上或體染色體上皆有可能呈現族譜中的遺傳結果，故可能為性染色體或體染色體遺傳疾病。

(D) 由個體 6 女性也會患此疾病，推知致病基因不是位於 Y 染色體上。

(E) 若為性染色體遺傳疾病，個體 11 為一條 X 染色體帶有隱性致病基因的女性，與個體 5 結婚有可能會生下患病的兒子；若為體染色體遺傳疾病，個體 5 和個體 11 皆為帶有隱性致病基因的異形合子個體，有 $1/4$ 的機率生下患病的孩子。

33. (B)(C)(E)

出處：基礎生物(下) 遺傳

應用生物(全) 生物科學與農業

目標：基本的生物學知識及基本的生物學實驗原理及延伸的生物學知識及理解科學文章內容的能力

內容：測驗是否理解雜交是一種有性生殖，會發生基因重組；是否具備雜交育種與基因工程技術之差異的概念

解析：(A)(B) 雜交過程會發生基因重組，子代並非皆為甲種香米，選育出甲種香米後，是藉由甲種香米間彼此繁殖繼續產生甲種香米子代。

(C) 甲種香米可種植於較日本高溫的臺灣，故可推知可能更耐高溫。

(D) 甲種香米是利用雜交育種方式育成。

(E) 育種屬於人擇。

34. (B)(C)

出處：基礎生物(下) 生物與環境

目標：觀察、分類及推理的能力

內容：需了解各種族群存活曲線的特性與生物的繁殖方式

解析：(A) 梭德氏赤蛙因不具有護卵與護幼行為，其族群存活曲線較接近第 II 型。

(D) 家燕產卵量少且因具有護卵與護幼行為，其族群存活曲線為第 I 型。

(E) 海鷗的族群存活曲線為第 II 型。

35. (A)(B)(D)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

基礎生物(下) 遺傳

目標：基本的生物學知識及延伸的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：測驗是否具備「基因轉錄轉譯發生場所與產物」、「組成 DNA、RNA 的核苷酸種類」、「胰液具有核酸酶」的概念

解析：(C) 乙為雙股 DNA 及一段新轉錄出的 RNA。

(E) 丙為轉錄出的 RNA，基本組成為核苷酸，也可由具 3'、5' 端得知不是蛋白質，基本組成非為胺基酸。

三、閱讀題

36. (B)

出處：選修生物(上) 植物的生殖與生長

目標：基本的生物學知識及根據科學文章作合理判斷的能力

內容：測驗學生對文章閱讀及圖表判讀的能力

解析：題圖中曲線在波長 660 nm 及 730 nm 有較大吸光度，分屬於紅光和遠紅光。光合色素的吸光度在可見光區，而向光素和隱色素則為藍光受體。

(A) 光合色素的葉綠素吸收紅光和藍光，類胡蘿蔔素吸收藍紫光。

(C)(D) 向光素和隱色素為藍光受體，與題圖中曲線不合。

37. (C)(E)

出處：選修生物(上) 植物的生殖與生長

目標：基本的生物學知識及根據科學文章作合理判斷的能力

內容：測驗學生對文章閱讀、圖形判讀及課文內容的連貫

解析：題圖中 Y 曲線主要在波長 730 nm 有較大吸光度，綜合所學可判斷為光敏素中的 P_{fr} 。

(A) 長日照植物的連續夜長較臨界夜長長時，此時 P_{fr} 轉為 P_r ，所以 P_r 含量高。

(B) 短日照植物已有足夠的連續黑暗期， P_r 高，光照期被短暫黑暗期中斷沒有影響。

(D) 遠紅光可抵消紅光的效應，故 P_r 高。

38. (B)(C)

出處：選修生物(上) 植物體內物質的運輸

目標：理解科學文章內容的能力及根據科學文章作合理判斷的能力

內容：測驗學生對文章閱讀的理解力

解析：氣孔的開啟和向光素有關係，而 SCL1 和 SCL2 分子會抑制向光素傳遞訊息。OSCA1.3 是保衛細胞上的 Ca^{2+} 通道蛋白，活化時會使氣孔關閉，它不受離層酸影響，只受 BIK1 調控。

(A) 向光素是至少含兩個基因 *PHOT1* 和 *PHOT2* 編碼的蛋白，能夠調節植物的氣孔開啟。

(B) SCL1 和 SCL2 分子則會抑制向光素傳遞氣孔開啟的訊息，故氣孔會關閉。

(C) BIK1 會使 OSCA1.3 磷酸化。磷酸化的 OSCA1.3 便會開啟通道，讓 Ca^{2+} 進入保衛細胞，使膜上 Cl^- 釋出， K^+ 隨後被動擴散流出，氣孔因而關閉。

(D) OSCA1.3 並不會受到離層酸影響，只因 BIK1 而調控，因此氣孔不會關閉。

(E) 保衛細胞的 K^+ 幫浦活化時，使 K^+ 移入保衛細胞，滲透度提高，水滲入，膨壓因而增加，氣孔開啟。

39. (D)(E)

出處：選修生物(上) 維持生命現象的能量、植物的生殖與生長

目標：基本的生物學知識及觀察、分類及推理的能力及理解科學文章內容的能力及根據科學文章作合理判斷的能力

內容：測驗學生對課文內容的連貫及文章閱讀的理解力

解析：開花的調控和光敏素、春化作用及隱色素有關，但春化作用是因低溫的刺激而非由光受體引發。

(A) 春化作用可提早開花，但並非光線刺激引起而是低溫造成。

(B) 葉綠素和光合作用相關而非開花調控。

(C) 向光素和葉綠體移動、氣孔開啟及抑制白化苗的胚軸伸長有關，文中並未提及開花調控。

40. (C)

出處：基礎生物(下) 演化與生物多樣性

目標：根據科學文章作合理判斷的能力

內容：需了解常見的病毒型態與組成結構

解析：(C) 文中提及新布尼亞病毒為具有套膜的病毒。

41. (B)(C)

出處：基礎生物(下) 生物與環境

目標：綜合評價科學文章的能力

內容：需了解各種生態系的環境特色與生產者特色

解析：文中提及蜚蠊喜好躲藏在低海拔山區的草叢植物上，故選(B)(C)。

42. (B)

出處：基礎生物(下) 生物與環境

目標：根據科學文章作合理判斷的能力

內容：需了解生物間常見的交互作用模式

解析：蜚蠊進食時，只取食人類極微量的血液，屬於人體體外的寄生，故選(B)。

43. (A)(D)(E)

出處：基礎生物(下) 演化與生物多樣性

目標：綜合評價科學文章的能力

內容：需了解常見的病毒與病毒的核酸種類

解析：(B)腺病毒、(C)噬菌體皆為 DNA 病毒，故選(A)(D)(E)。

四、實驗題

44. (C)(D)

出處：選修生物(上) 生物體的基本構造與功能

目標：實驗操作的能力及分析與推論實驗數據的能力

內容：目鏡測微尺的校正實驗

解析：(A) 量標準玻片上的細胞大小時，是利用目鏡測微器量測，載物臺測微器不可置於載物臺上（因為焦距不同，所以不可能放兩個載玻片，又同時看到像）。

(B) 載物臺測微器的每一小格寬度為 $10\ \mu\text{m}$ （ $100\ \text{格} = 1\ \text{mm} = 1000\ \mu\text{m}$ ）。

(E) 在 10×10 倍的顯微鏡下，目鏡測微器每一小格的寬度約為 $12.8\ \mu\text{m}$ ，載物臺測微器無論倍率變化，實際大小皆為每小格 $10\ \mu\text{m}$ 。

45. (C)(E)

出處：選修生物(上) 維持生命現象的能量

目標：基本的生物學實驗原理及實驗操作的能力

內容：光反應的實驗中，各步驟的方法及原理

解析：(A) 光反應需要的是葉綠體而非葉綠素，僅葉綠素不能進行光反應。

(B) 若實驗假設為進行光反應必須有光，則無光是對照組，有光是實驗組。

(D) 果汁機中加入的是 $0.5\ \text{M}$ 蔗糖溶液（等張溶液）防止葉綠體吸水破裂。

46. (A)

出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能

目標：基本的生物學實驗原理及實驗操作的能力及分析與推論實驗數據的能力

內容：測驗學生對花粉形態的認知及萌發觀察的每一步驟所代表的意義

解析：花粉表面會有萌發溝或萌發孔，但皆只有一條花粉管會萌發成功。滴加酒精可固定花粉以利觀察，而蔗糖溶液提供適宜的滲透度以利萌發。

(A) 甲的花粉已有部分萌發，故為幼小的雄配子體。

(B) 只有一條花粉管會萌發延長。

(C) 滴加酒精待揮發後，可將花粉黏附固定在玻片上。

(D) 蔗糖溶液濃度愈高不一定萌發率就愈高。蔗糖溶液是提供適宜的滲透度，以利萌發。

47. (D)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

目標：基本的生物學知識及基本的生物學實驗原理

及觀察、分類及推理的能力及分析與推論實驗數據的能力

內容：判讀組織切片圖，了解圖內各部位細胞的名稱與功能。

解析：甲：精原細胞，乙：精子，丙：管間細胞。

(A) 甲為精原細胞，具有雙套染色體。

(B) 乙為精子，已經完成減數分裂，具有單套染色體。

(C) 丙為管間細胞，可分泌雄性激素，協助第二性徵的表現。

48. (A)(C)

出處：基礎生物(下) 遺傳

目標：基本的生物學知識及觀察、分類及推理的能力

內容：測驗是否理解有絲分裂的過程及植物與動物細胞分裂的差異

解析：(B) 植物細胞缺乏中心粒。

(D) 丁時期複製的染色體分離並向細胞的兩極移動。

(E) 戊時期在細胞中央形成細胞板，而非細胞膜向內凹分裂成兩個新細胞。

第貳部分：非選擇題

一、1. 亞甲藍液或碘液（擇一即可）。

2. 否；染色後細胞死亡，無法觀察到原生質流的現象。

出處：基礎生物(上) 生命的特性

目標：基本的生物學知識及實驗操作的能力

內容：學生能在學習水埋玻片製作過程中，了解染劑的利用及目的

解析：高中所學用來染細胞核的染劑為亞甲藍液或碘液，而且使用染劑細胞會死亡，不能再觀察到生命現象（如原生質流）。

二、1. 己。

2. 丙丁戊己。

3. 甲。

出處：選修生物(上) 植物的生殖與生長

目標：延伸的生物學知識及根據科學文章作合理判斷的能力

內容：測驗學生對圖形判讀及課文內容的連貫，理解玉米種子的構造及雙重受精

解析：甲為種皮和果皮癒合、乙為胚乳、丙為子葉、丁為胚芽、戊為胚軸、己為胚根。

1. 胚根（己）最先突破種皮。

2. 卵受精後的合子發育為胚，而胚包括子葉（丙）、胚芽（丁）、胚軸（戊）和胚根（己）。

3. 珠被和子房壁分別發育為種皮和果皮，而甲為種皮和果皮癒合。

三、1. B 曲線；釋放較多氧。

2. I、II、VI。

3. I、III。

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

選修生物(上) 動物的呼吸

目標：基本的生物學知識及延伸的生物學知識及觀察、分類及推理的能力及分析與推論實驗數據的能力

內容：從圖表判讀並了解氧氣和二氧化碳運輸的方式與反應方向

解析：1. pH 值下降時，血紅素和氧的結合率下降，原曲線向右移較接近 B 的曲線，表示同一氧分壓下，釋放較多氧。

2. 腎小管周圍的微血管內，細胞代謝率高，產生的 CO_2 也多，故反應(一)向右，往反應 I、II 的方向進行。而該處的細胞需氧多，反應(二)向左，往反應 VI 的方向進行。

3. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ ，此反應需要紅血球內的碳酸酐酶催化，所以 I、III 步驟需要酵素參與。

四、1. 比較試管 2、3 及 6 可知，胃蛋白酶原必須加酸性物質之後才具有活性，而非鹼性物質使然。

2. A 蛋白中可能有微量類似胃蛋白酶原的物質，受酸性物質活化後才有作用。

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

選修生物(上) 動物的循環、動物的消化與吸收

目標：基本的生物學知識及日常生活中的生物學知識及延伸的生物學知識及觀察、分類及推理的能力及資料的處理及圖表製作的能力及分析與推論實驗數據的能力

內容：判讀實驗數據並了解胃蛋白酶的作用方式

解析：1. 比較試管 2、3，可知胃蛋白酶原加酸性物質之後具有活性；再比較試管 2、6，可知胃蛋白酶原加鹼性物質之後不具活性，綜合比較試管 2、3、6 的結果而得推論。

2. 比較試管 1、5 得知，若 A 蛋白只添加酸性物質，仍有微量多肽出現，可能具有類似胃蛋白酶原的物質，再加上試管 7 添加鹼性物質後無改變，可初步推論 A 蛋白中可能有微量類似胃蛋白酶原的物質，受酸性物質活化才有作用。

五、1. 丁。

2. 乙。

3. 甲。

出處：基礎生物(下) 生物與環境

目標：根據科學文章作合理判斷的能力

內容：需了解海洋生態系環境特色與生物的分布

解析：題圖中，甲為潮間帶，乙為近海區，丙為透光區，丁為深海區（無光區）。

1. 水深 200 公尺以下的環境無光線到達，故不會有光合自營性的生產者分布。

2. 近海區船家來回的時間較短，且海洋資源豐富，故一般民眾可從事的海上船釣活動於近海區進行。

3. 題幹提及老梅綠石槽的海藻生長於海蝕溝槽表面，故可推斷此處應位於潮間帶。