

國立陽明高級中學 101 學年度 第一次 教師甄選試題--生物科

一、單選題：22 %（每題 1 分，答錯不倒扣題分）

1. 下列有關古菌類(Archaea)的敘述，何者錯誤？

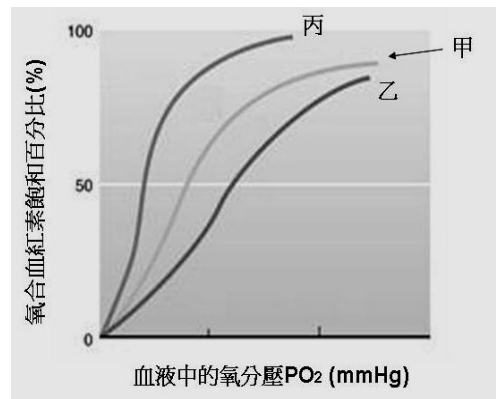
- (A)可能是最早的單細胞生物，現今已滅絕
- (B)海底熱噴泉口附近，可發現嗜極高溫菌(extreme thermophiles)
- (C)嗜鹽菌含菌紫素(bacteriorhodopsin)而呈紫色，能將光能轉成化學能
- (D)在遺傳物質方面與真核生物接近，故分類上另立古細菌域 (Archaea)

2. 下列比較男性及女性性荷爾蒙的敘述，何者正確？

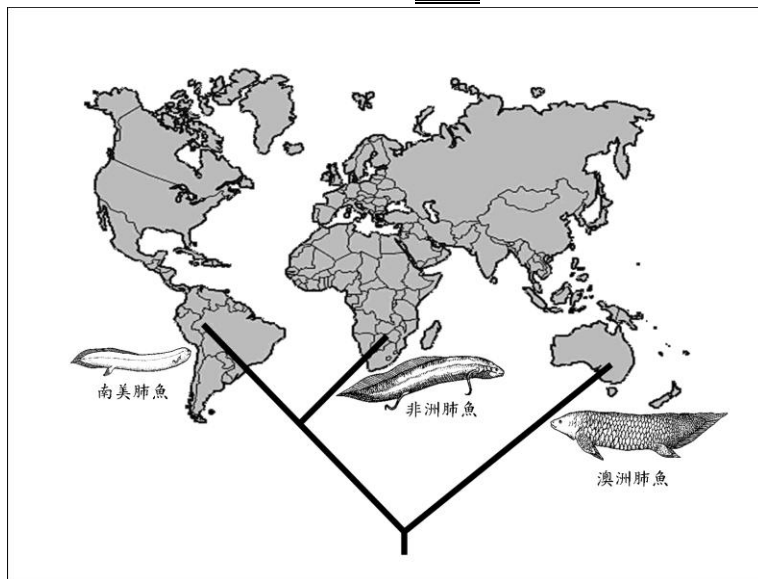
- (A)只有女性會分泌 LH
- (B) LH 突然增高造成女性月經來潮
- (C)女性與男性的下視丘均分泌 GnRH
- (D) FSH 在女性促進排卵，在男性促進精子的成熟

3. 右圖為血液中氧分壓(PO_2)及與氧合血紅素飽和百分比(%)的關係圖。圖中三條曲線，分別代表正常生理狀態下(甲)，及特定因素調控下兩者關係的變化(乙、丙)，下列何者為正確的敘述？

- (A)體溫減少使曲線由甲→乙
- (B)地中海型貧血使曲線由甲→丙
- (C)血液中氫離子濃度增加使曲線由甲→乙
- (D)血液中 2,3-雙磷酸甘油酸(2,3-DPG)濃度，增加使曲線由甲→丙



4. 根據下圖，請問下列敘述何者錯誤？

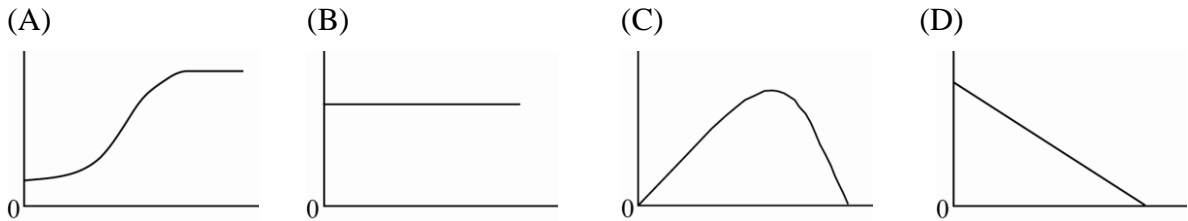
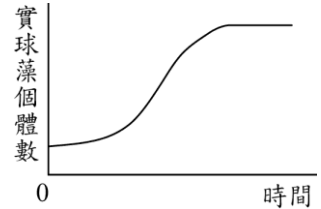


- (A)澳洲肺魚的起源最早
- (B)南美肺魚的起源最晚
- (C)非洲肺魚與南美肺魚的親緣關係較近，與澳洲肺魚的關係較遠
- (D)三種肺魚在地理上呈不連續分布可能是因為板塊漂移所致

5. 下列有關植物光合作用的敘述，何者錯誤？

- (A) 二氧化碳的固定均發生在白天
- (B) 循環式的電子傳遞(cyclic electron transport chain)對卡爾文循環的順利進行是必須的
- (C) 在光反應時合成 ATP 乃是利用「質子濃度梯度」的方法，在基質中產生
- (D) 可發生在聖誕紅、秋海棠等紅色或紫紅色的葉子中

6. 在一個玻璃容器中注入一定量適合實球藻生活的營養液，然後放入少量的實球藻，每隔一段時間測定實球藻的數量，所得結果繪製成右圖。若根據右圖改繪成實球藻族群大小增長率與時間的關係圖，將與下列何者最接近（橫軸表時間、縱軸表族群大小增長率）？



7. 若有一 DNA 其中一股的含氮鹼基具有 $\frac{G+T}{A+C} = 0.5$ 與 $\frac{A+T}{C+G} = 2$ 的關係，而另一股則有

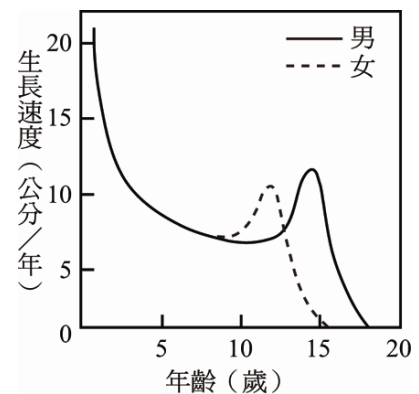
$$\frac{G+T}{A+C} = m, \quad \frac{A+T}{C+G} = n。$$

試問，m 與 n 依序為何？

- (A) 2, 0.5 (B) 1, 2 (C) 2, 2 (D) 2, 4。

8. 某城市對 18 歲以下市民的身高生長速度調查結果如圖所示。據圖判斷下列敘述何者正確？

- (A) 女生大約在 12 歲時長到最高
- (B) 男生大約在 18 歲以後就不再長高
- (C) 男、女生在 10 歲以前的身高生長速度相同
- (D) 10~12 歲左右是女生身高生長速度最快的時候



9. 頭顱的骨骼彼此以鋸齒狀的邊緣相接而形成不動關節。下列何者是構成不動關節的主體？ (A) 軟骨 (B) 硬骨 (C) 韌帶 (D) 滑液膜

10. 正常男性的何種構造並非成對存在？

- (A) 攝護腺 (B) 儲精囊 (C) 輸尿管 (D) 尿道球腺

11. 創造「試管嬰兒」的過程中，哪個步驟是在試管中進行？

- (A) 卵裂 (B) 卵的發育 (C) 形成中胚層 (D) 形成胚外膜

12. 下列哪個選項中的生物不是生活在相同的生態系？

- (A) 臺灣黑熊、鐵杉 (B) 臺灣山椒魚、臺灣水韭 (C) 蟻獅、馬鞍藤 (D) 彈塗魚、水筆仔

13. 由於演化理論的發展和科學的進步，在不同時代科學家提出不同的分類系統。下列有關分類系統的敘述，何者錯誤？

- (A) 林奈根據生物是否具運動能力而將其分為動物界和植物界
- (B) 科學家使用光學顯微鏡觀察後，將肉眼看不見的單細胞生物歸為原核生物界

(C)科學家將具有細胞壁而異營性的生物歸為菌物界

(D)三域系統的分類系統認為古細菌、真細菌和真核生物三者間，前兩者的親緣關係較遠

14. 科學家發現 CO_2 與 O_2 均可作為固碳反應的主要酵素核酮糖二磷酸羧化酶(RuBisco)之受質，依據下表的實驗條件，下列有關於光合作用的敘述何者正確？

溫度 (°C)	CO_2		O_2		O_2/CO_2 比 值
	μM	%	μM	%	
10° (低溫)	18	0.041	356	0.97	19.8
20° (中溫)	13	0.030	291	0.66	22.4
30° (高溫)	9	0.023	245	0.55	27.2

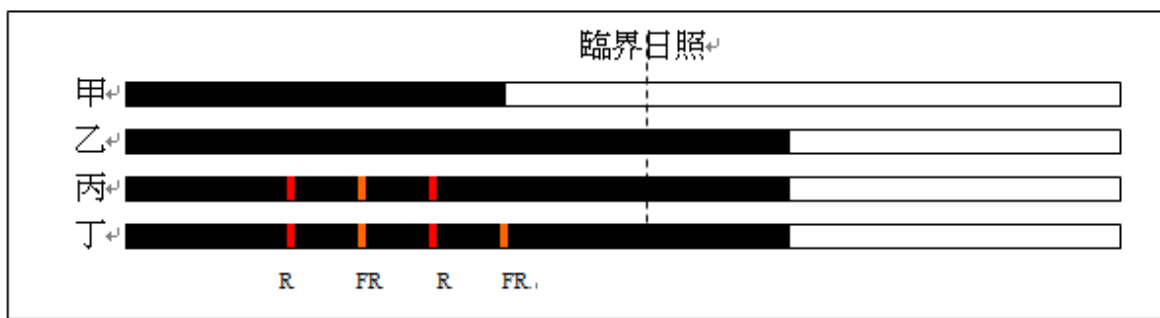
(A) C_3 型植物溫度升高時利於光合作用 (B)相同溫度下 C_4 型植物的葉肉細胞 CO_2 濃度高於維管束鞘細胞 (C)白天高溫下不利於 CAM 型植物進行卡爾文循環 (D)高溫下 C_4 型植物的碳反應比 C_3 型植物產量高

15. 下列有關植物光敏素的敘述，何者正確？

(A)黑暗中萌發的白化幼苗能合成 P_{fr} 型 (B)以兩種不同的型式存在，可由一型式完全轉變成另一型式 (C)在藍光中不具任何活性 (D)是色素分子與蛋白質的組合，主要吸收紅光與遠紅光區域的波長

16. 根據下圖，長日照植物接受不同的日長以及短暫紅光(R)與遠紅光(FR)處理，下列何者可以開花？

(A) 甲、丙 (B) 甲、丁 (C) 乙、丙 (D) 乙、丁



17. 玉米果穗內有時可觀察到已有部分種子提早發芽的現象，下列何者為其主要原因？

(A)這些種子澱粉合成酶的相關基因大量表現 (B)這些種子因基因突變無法合成離(層)素 (C)這些種子合成乙烯的基因大量表現 (D)這些種子合成細胞分裂素的基因大量表現

※第 18~20 題為題組

食品製作時，若使用亞硝酸鈉(NaNO_2)可以增加食品的口感與色澤，因此，有位科學家進行一個研究，探討此化學物對小鼠各種防禦性血球細胞數量的影響。實驗中分別以含有三種不同濃度亞硝酸鈉的飼料連續餵食小鼠 21 天；在停止餵食亞硝酸鈉飼料後的第一天(phase A)、第七天(phase B)及第二十天(phase C)，分別採血進行各種血球的計數，得到的結果如下表：

各種血球的百分比	phase	亞硝酸鈉的劑量(mg/kg)		
		0	50	100
嗜中性球(%)	A	20.6±4.8	20.8±3.6	35.0±6.7
	B	14.8±3.8	15.5±2.6	19.3±3.2
	C	16.8±2.5	13.7±1.8	18.9±3.5
淋巴球(%)	A	80.5±9.8	80.2±8.9	68.5±5.5
	B	85.2±8.3	82.8±7.6	80.7±6.2
	C	83.2±8.2	86.3±9.2	80.2±7.8
白血球總數($\times 10^9$ cells/ml)	A	6.5±1.2	5.2±1.2	5.1±1.4
	B	7.5±1.8	8.1±1.6	8.0±1.8
	C	8.0±2.2	7.1±1.9	7.4±1.4

根據他的實驗結果，回答第 18~20 題。

18. 下列有關亞硝酸鈉對小鼠血球細胞影響的推測，何者正確？

(A)亞硝酸鈉會造成血球細胞數目的下降 (B)亞硝酸鈉會造成血球細胞的增生，且增生率與未餵食的對照組相同 (C)亞硝酸鈉會造成血球細胞組成的各族群量發生改變 (D)亞硝酸鈉會造成血球細胞組成族群之間發生轉換

19. 由實驗結果推測，亞硝酸鈉對小鼠防禦力最可能的影響為何？

(A)降低非特異性(nonspecific)免疫力；增加特異性(specific)免疫力 (B)增加非特異性免疫力；增加特異性免疫力 (C)降低非特異性免疫力；降低特異性免疫力 (D)增加非特異性免疫力；降低特異性免疫力

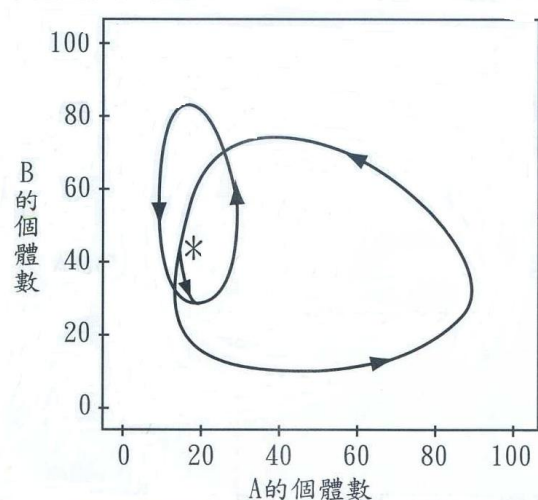
20. 根據本次實驗的血球細胞數目變化結果，下列哪一項結論是正確的？

(A)亞硝酸鈉對小鼠白血球總數的影響是不可逆的 (B)亞硝酸鈉對淋巴球數目及嗜中性球數目的影響是不可逆的 (C)亞硝酸鈉對淋巴球數目及嗜中性球數目的影響是短暫的 (D)亞硝酸鈉造成淋巴球及嗜中性球的增生是短暫的

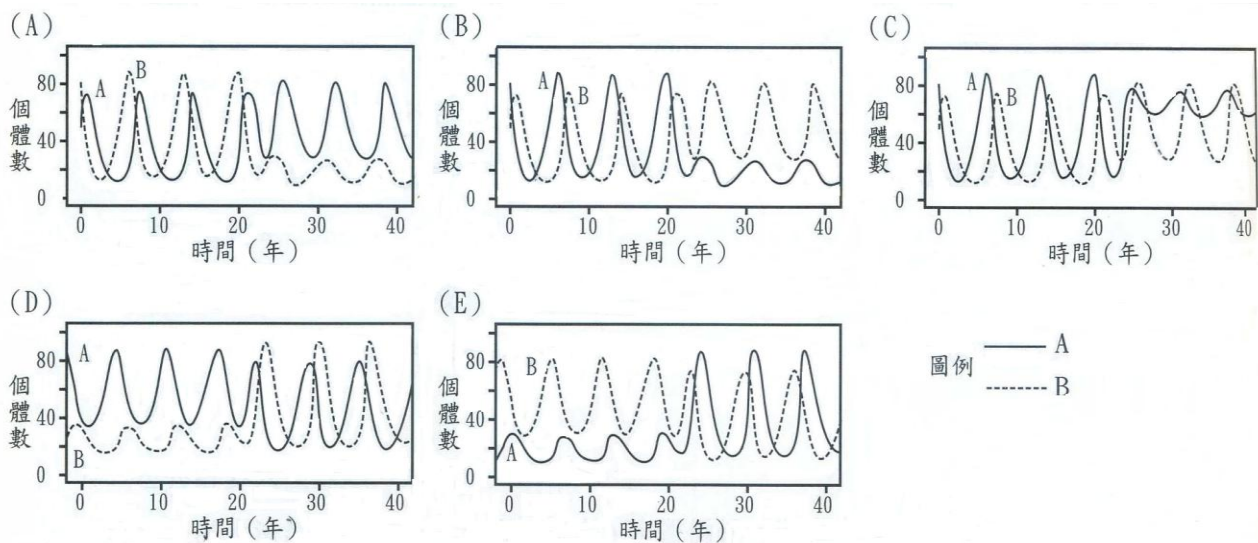
21. 若連鎖於同一染色體上的基因 A 與 B 間的互換距離為 20 互換單位，則基因型為 AB/ab 和 Ab/aB 的個體交配後，子代表型皆為隱性性狀的機率為何？

(A) 20% (B) 10% (C) 6% (D) 4%

22. 右圖為動物 A 與動物 B 在 40 年間的數量觀察記錄，橫軸為 A 的個體數，縱軸為 B 的個體數。某時間點兩者的數量關係會以點來表示，隨著時間變化，將點與點相連後，便成了下圖。在下圖中，箭頭方向代表時間流的方向。期間，在觀察的第 22 年時(圖中的*)，環境發生變化。



如將動物 A、B 個體數變化與年次畫成圖形，請問是下列哪一個圖形？



二、多重選擇題：40 %（每題 2 分，每答錯一個答案倒扣 1/5 題分）

23. 下列哪些物質的組成中具有糖分子？

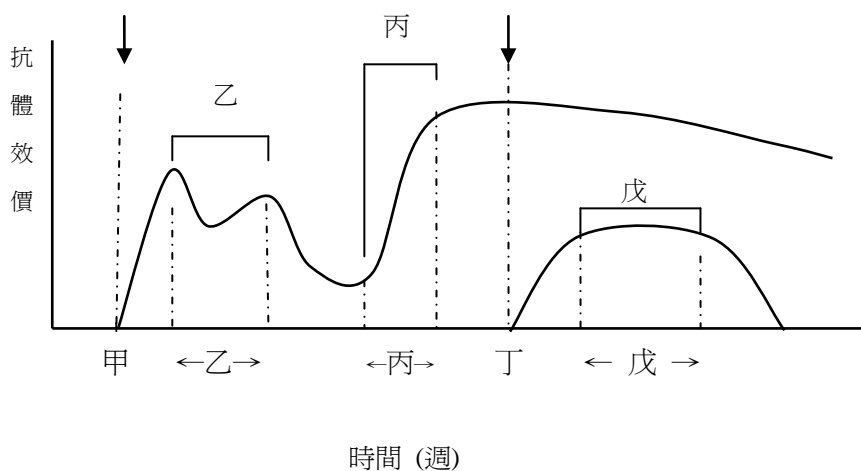
- (A)多肽鏈 (B) DNA (C)纖維素 (D)類固醇 (E) ATP

24. 下列有關細胞呼吸作用發生在電子傳遞鏈中的敘述，何者正確？

- (A)一分子 NADH 可產生 3 分子 ATP (B)一分子 FADH_2 可產生 2 分子 ATP (C)電子經傳遞鏈的流動可將 H^+ 由粒線體基質傳送到粒線體內外膜之間 (D) H^+ 由粒線體內外膜之間流向粒線體外時，因活化 ATP 合成酶而產生 ATP (E)一分子 NADH 可產生一分子 CO_2

25. 下圖所示為在疫苗注射前後、不同時間採血所測得之抗體效價表現。下列敘述何者正確？（箭頭為疫苗注射時間）

- (A)甲與丁時間所注射的為不同種疫苗 (B)乙與戊時期所測到的免疫球蛋白主要是 IgE
(C)注射疫苗屬於被動免疫 (D)辨識甲與丁時間所注射疫苗的 B 細胞，其專一性不同 (E)在乙與丙時期產生抗體的 B 細胞，其專一性相同



26. 下列有關自主神經系統的敘述，何者正確？

- (A)可分為交感及副交感神經系統 (B)交感神經系統，其節前神經元釋放的神經傳遞物質為正腎上腺素 (C)交感神經系統，其節後神經元釋放的神經傳遞物質為正腎上腺素 (D)

副交感神經系統，其節前神經元釋放的神經傳遞物質為正腎上腺素 (E)副交感神經系統，其節後神經元釋放的神經傳遞物質為乙醯膽鹼

27. 下列有關髓鞘的敘述，哪些正確？

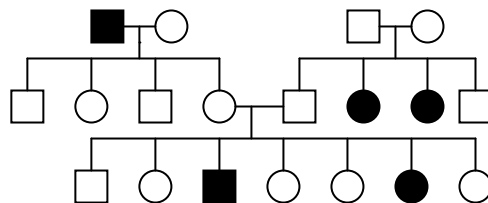
(A)包裹整個神經細胞 (B)是脂肪性的絕緣層 (C)由神經膠細胞所形成 (D)形成蘭氏結來包裹神經纖維 (E)會改變神經衝動傳導的速率

28. 下列哪些敘述是耗能的？

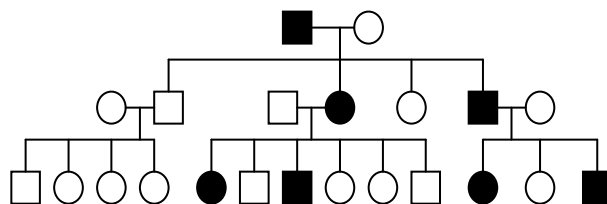
(A)葡萄糖從絲球體到鮑氏囊 (B)葡萄糖從絨毛上皮到絨毛腔 (C)蔗糖從伴細胞到篩管 (D)鹽類在腎小管的再吸收 (E)巨噬細胞吞細菌及病毒

29. 根據下列 3 族譜判斷，那些敘述是正確的？遺傳疾病病症患者以實心之圓圈●(女)和方形■(男)表示。

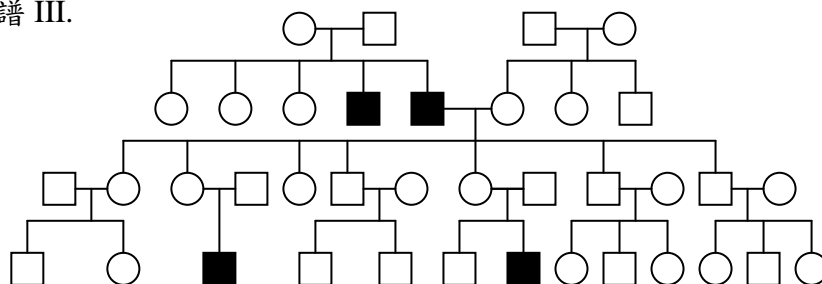
族譜 I.



族譜 II.



族譜 III.



(A)族譜 I.的遺傳疾病為隱性且非性聯遺傳 (B)族譜 I.的遺傳疾病為隱性性聯遺傳 (C)族譜 II.的遺傳疾病為顯性且非性聯遺傳 (D)族譜 II.的遺傳疾病為顯性性聯遺傳 (E)族譜 III.的遺傳疾病為隱性性聯遺傳

30. 正常乳糖操縱組基因表現的調節，以下哪些狀況會發生？

(A)乳糖操縱組具有操作子 (B)在有乳糖的情況下乳糖酶不會產生 (C)在無乳糖的情況下乳糖酶大量產生 (D)在有乳糖和葡萄糖的情況下乳糖酶只會小量產生 (E)在無葡萄糖的情況下乳糖酶不會產生

31. 造成現今世界上生物多樣性發生危機的主要原因有：
 (A)某些生物的過度利用 (B)許多地區關鍵種(keystone species)的過度保護 (C)生物棲息地(或生育地 habitat)的大量破壞 (D)外來生物(或非本土生物 exotic species)的大量引進 (E)臭氧層破洞產生的溫室效應
32. 關於生態系的描述，下列何者是正確的？
 (A)能量在不同營養階層(食性層次)間流動時，均有耗損 (B)生態系是一個能量與養分封閉的系統 (C)陽光是生態系唯一的能量來源 (D)生態系的組成僅包括生產者、消費者和分解者三部分 (E)生態系的能量是由低營養階層向高營養階層流動
33. 紋白蝶的幼蟲（毛蟲）取食甘藍菜，而步行蟲是紋白蝶幼蟲的捕食者。有人以 90 公分的間距種植甘藍菜，並以實驗控制雜草的生長。比較有雜草與無雜草的實驗結果如下：

	有雜草	無雜草
紋白蝶幼蟲的死亡率	70.3%	34.8%
步行蟲的數目	69	13
甘藍菜在實驗結束後的重量（公斤/植物）	0.41	0.64

下列敘述哪些正確？

- (A)任由雜草在甘藍菜中生長，會大幅降低紋白蝶幼蟲的危害 (B)任由雜草在甘藍菜中生長，會提升甘藍菜的品質 (C)任由雜草在甘藍菜中生長，步行蟲大量增加並導致甘藍菜產量減少 (D)在甘藍菜中生長的雜草，可能有利於步行蟲的生活 (E)在甘藍菜中生長的雜草，可能與甘藍菜競爭營養
34. 不同病原體感染時誘發出的免疫反應會有所不同，下列有效對抗一特定疾病的主要免疫反應，哪些正確？
 (A)A 型流行性感冒：細胞免疫 (B)登革熱：細胞免疫 (C)瘧疾：抗體免疫 (D)炭疽病：抗體免疫 (E)帶狀疱疹：抗體免疫
35. 下列原核生物細胞的哪些構造亦可出現於真核生物的細胞，但其組成分子與結構排列不同？
 (A)細胞壁 (B)質膜 (C)莢膜 (D)鞭毛 (E)粒線體
36. 某 mRNA 序列為 5'-AUGUCUUCGUUAUCCUUG-3'，由其所製造出之蛋白質胺基酸序列依序為 Met-Ser-Ser-Leu-Ser-Leu，下列哪些正確？
 (A)此蛋白質 N 端的第一個胺基酸為 Met
 (B)此蛋白質 N 端的第一個胺基酸為 Leu
 (C)此蛋白質轉譯時，第一個進到核糖體 A 位的為 tRNA^{Met}
 (D)此蛋白質轉譯時，第一個進到核糖體 P 位的為 tRNA^{Met}
 (E)此蛋白質轉譯完成後，由 E 位離開核糖體
37. 念珠藻是一種藍綠菌，常與水生蕨類滿江紅共生。下列有關念珠藻與滿江紅的敘述，哪些正確？
 (A)念珠藻具有葉綠體可行光合作用 (B)滿江紅具有真正的根、莖、葉構造 (C)念珠藻與滿江紅的關係為片利共生 (D)念珠藻可提供滿江紅有機養分 (E)滿江紅可提供念珠藻棲息之處

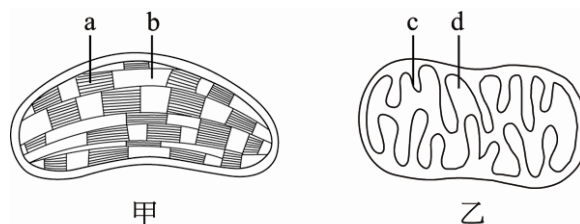
38. 人體的小腸絨毛上皮細胞吸收水溶性養分後，須先經過下列哪些管路的運輸才會進入大動脈？

- (A)胸管 (B)乳糜管 (C)肺動脈 (D)肝門靜脈 (E)上大靜脈

39. 圖中的甲、乙為植物細胞內的兩種胞器，

據圖判斷下列哪些敘述正確？

- (A)甲、乙均可經由氧化磷酸化的過程形成 ATP
(B)甲的 a 處可進行化學滲透作用
(C)甲在 b 處進行的反應會消耗 ATP
(D)乙的 c 處可進行化學滲透作用
(E)乙在 d 處進行的反應不會產生 ATP



40. 小花為了解自己的血型，分別將自己的血液滴入 A 型血清、B 型血清、O 型血清與 AB 型血清，觀察其凝集反應，得到的結果如下表：

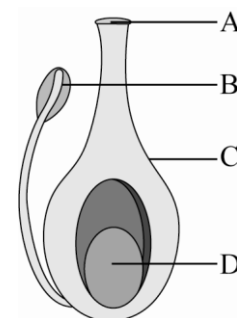
	A 型血清	B 型血清	O 型血清	AB 型血清
凝集反應	凝集	不凝集	凝集	不凝集

下列關於結果的推論，哪些正確？

- (A)小花的血型為 B 型 (B)小花血液中的紅血球為 A 抗原 (C)AB 型與 A 型的父母親可以生出與小花同血型的小孩 (D)若小花的基因型為異型合子，與 AB 型結婚，生下 AB 型的女生機率為 0 (E)若加入抗 B 血清會產生凝集現象

41. 右圖為某植物的雄、雌蕊構造示意圖，下列相關敘述，哪些正確？

- (A)A 構造可產生卵 (B)B 構造可產生花粉粒 (C)C 構造於受精後將可發育為果皮 (D)D 構造於受精後將可發育為種子 (E)該植物的卵可連續進行 2 次受精，故擁有雙重受精



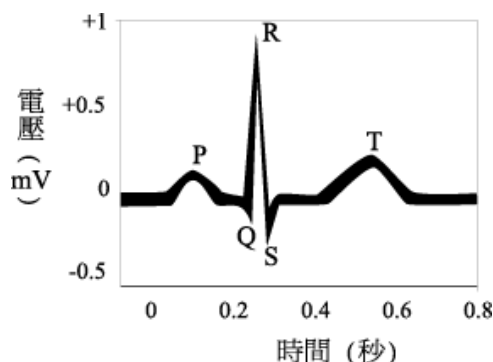
42. 膜蛋白可參與下列哪些作用？

- (A)合成酵素 (B)主動運輸 (C)荷爾蒙的接收
(D)細胞與細胞的连接 (E)細胞骨架連接

三、非選擇題：38 %（每個答案 2 分）

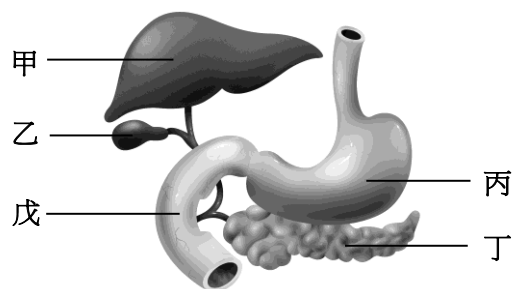
1. 人體正常的心電圖如右圖所示，試回答下列問題。

- (1)心房收縮為哪一波？
(2)心室開始舒張為哪一波？
(3)第一心音及第二心音在哪一波發生？
(4)主動脈在哪一波充滿血液？
(5)心室去極化在哪一波？



2. 右圖為人體消化器官的部分構造，請回答下列問題：

- (1) 丙所分泌的激素可影響何種器官分泌消化液？
(寫出代號)
- (2) 可同時促使甲、丁分泌消化液的激素名稱為何？
- (3) 可同時促使甲、丁分泌消化液的激素由何器官產生？(寫出代號)



3. 某生觀察大鼠在麻醉下腎臟的功能。實驗進行時，他在大鼠的靜脈注入大量的低張食鹽水溶液，同時從膀胱與動脈分別收集到尿液和血液。他將所收集的尿液與血液送研究機構請人分析，得結果如下表。

	尿液			血液	
	體積	Na ⁺	K ⁺	Na ⁺	K ⁺
	(毫升/單位時間)	(毫當量/公升)		(毫當量/公升)	
注入食鹽水前	25	15	35	155	45
注入食鹽水後	40	12	30	135	37

- (1) 與實驗前相比，腎小管對水的再吸收作用有何改變？
- (2) 你根據甚麼來判斷？
- (3) 腦下腺後葉釋出的抗利尿激素有何種變化？
- (4) 其原因是什麼？

4. 某一平衡族群中的基因庫中，有一對等位基因，具有三種等位基因： A_1 、 A_2 、 A_3 ，可任意組合，如 A_1A_2 、 A_2A_3 ...等。已知多年來 A_1 、 A_2 、 A_3 在該族群中出現的頻率分別為 0.3、0.5、0.2。

根據上述回答下列(1)~(5)題。

- (1) 該族群中，此對等位基因為同型合子的比例為多少？
- (2) 若 A_1 對 A_3 、 A_2 對 A_3 為顯性，但 A_1 對 A_2 為等顯性，則此對等位基因決定的表現型共有多少種？
- (3) 承(2)，族群中會表現 A_2 基因的顯性性狀者，比例約為多少？
- (4) 如何知道此一平衡族群是否處於演化之中？
- (5) 若此族群後來遭逢了某一事件而造成 A_2 基因頻率上升為 0.65，這對 A_1 、 A_3 基因有何影響？長期下去，對族群中的基因多樣性有何影響？