

★以下每題二分

- 1.細胞合成好的蛋白質，有些要分泌到細胞外，有些留在細胞質，有些要送到不同胞器，有些要送到細胞核中。請問細胞如何辨識不同蛋白質應運送的目的地？
- (A)到相同目的地的蛋白質有一段相同的氨基酸序列，來指示蛋白質的運送目的地
 - (B)蛋白質皆經過不同的醣化作用，以用來指示蛋白質的運送目的地
 - (C)到相同目的地的蛋白質有相似的蛋白質三級構造
 - (D)合成好的蛋白質皆先送到溶體，再送到鄰近的胞器
 - (E)細胞內有些特定的運送蛋白質，會辨識並結合特定的蛋白質，並協助它們運到目的地

※根據以下短文回答第 2 至 3 題問題：

免疫系統負責抵禦外來的入侵物，寄生蟲卻能靠不同方法，在具免疫力的宿主體內生存，稱為免疫脫逃作用(immune evasion)。最好的例子是非洲睡眠病原蟲(African trypanosomes)，是一種由采采蠅傳播的寄生鞭毛蟲，具有動基體(kinetoplast)及波動膜，並具有一系列的基因組，可作為細胞表面醣蛋白之遺傳密碼。病人出現寄生蟲血症(parasitemia)時，血液中的蟲數會按著一週左右的週期而波動，每一波新的蟲體都具有新的表面抗原，雖然宿主會再對新抗原產生另一波抗體來對抗，但在殲滅蟲體之前，其表面抗原又改變了，因此使用傳統方法製備疫苗來預防感染的企圖都失敗了。除了表面抗原的變化外，寄生蟲的動基體變化也極為明顯，動基體帶有自己的 DNA，為一種粒線體 DNA，在采采蠅體內中的蟲體動基體極大，內膜呈現許多突起，但在病人血液中的蟲體就只剩下細小呈管狀的動基體了。

2.下列敘述何者正確？

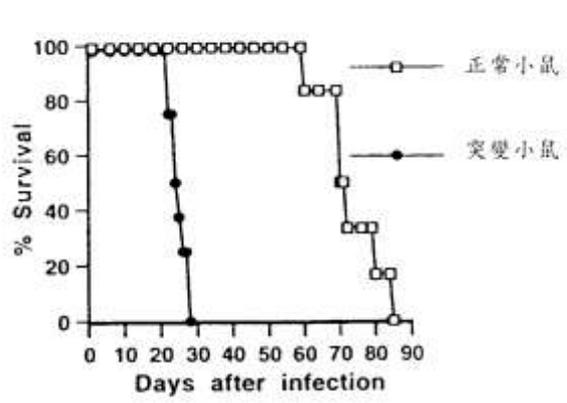
- (A)由於病人免疫系統遭非洲睡眠病原蟲的破壞，造成病人的昏睡
- (B)由於病人體內缺乏記憶細胞，無法生成有效的抗體清除寄生蟲
- (C)病人體內抗體產生的速度總是慢於寄生蟲表面抗原改變的速度
- (D)病人血液中蟲體的動基體細小與血液中葡萄糖的供應不缺有關
- (E)非洲睡眠病原蟲的基因組合方式，可使其表面抗原很快被製造出來

3.下列敘述何者錯誤？

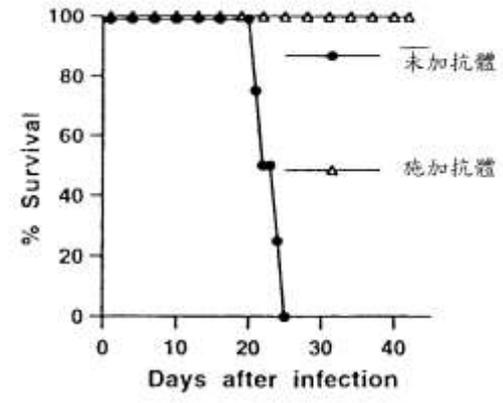
- (A)推測在病人的血清中會出現極高的 IgM 抗體效價(titer)
- (B)表面抗原的改變是血液寄生蟲免疫脫逃的作用機制之一
- (C)蟲體雖然帶有表面抗原，但卻能在病人血液中與抗體共存不被殺死
- (D)蟲體每次分裂時，都要將所有表面抗原的基因複製一次再分配到子細胞中
- (E)與流行性感冒病毒相同，病原體在一次感染的過程中可多次改變表面抗原

※有一種基因突變的小鼠，以一種細胞內感染的某病原體進行感染實驗後，比較突變小鼠與正常小鼠的死亡情形，結果如圖（一）。感染該病原體後，進行兩種小鼠體內 T 淋巴細胞與 B 淋巴細胞數目的測試，發現兩種小鼠間無明顯差異；但是在感染前後

的突變小鼠，血清中的免疫球蛋白濃度都非常低。如果將辨識該病原體的專一性抗體處理突變小鼠後，再進行感染實驗，小鼠活存的結果如圖（二）。依圖一、圖二的結果回答第 4 至 5 題：



(圖一)



(圖二)

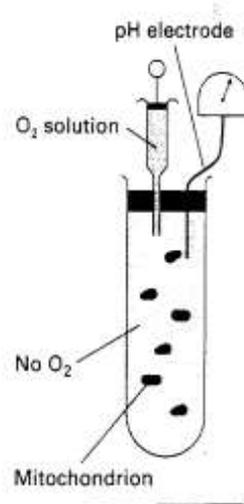
4. 請問下列哪一項推測是合理的？
- (A) 兩種小鼠被感染後，B 淋巴球能被活化
 - (B) 突變小鼠被感染後，B 淋巴細胞無法產生抗體
 - (C) 毒殺性 T 淋巴細胞發生突變
 - (D) 輔助性的 T 淋巴細胞的功能是正常的
 - (E) 抗體只能夠對感染後的突變小鼠提供保護力
5. 推測此突變可能發生在哪些基因？
- (A) 細胞激素受體基因
 - (B) 細胞激素基因
 - (C) 抗體基因
 - (D) 輔助性 T 淋巴細胞的受體基因
 - (E) 毒殺性 T 淋巴細胞的受體基因
6. 小鼠的主要組織相容分子 H-2 與其免疫能力有關，包括細胞的毒殺與抗體的表現等。實驗中以 LCM 病毒感染兩種品系的小鼠，此兩種小鼠僅 H-2 基因不同(H-2^k 及 H-2^b)，其他的背景基因則完全相同。感染後，取其脾臟細胞與來自此兩種品系且被 LCM 病毒感染的細胞(簡稱目標細胞)進行毒殺作用的測定，結果如下表(+：有毒殺作用；-：無作用)。請問下列哪一項的敘述為正確的？

小鼠的品系		毒殺作用			
		H-2 ^k 目標細胞		H-2 ^b 目標細胞	
		未感染	感染	未感染	感染
H-2 ^k 脾臟細胞	未感染	-	-	-	-
	感染	-	+	-	-
H-2 ^b 脾臟細胞	未感染	-	-	-	-
	感染	-	-	-	+

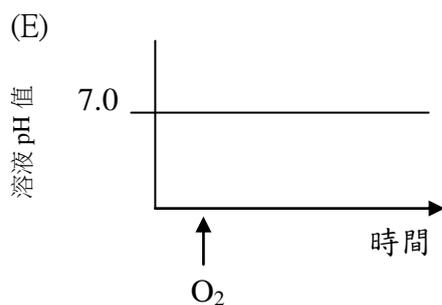
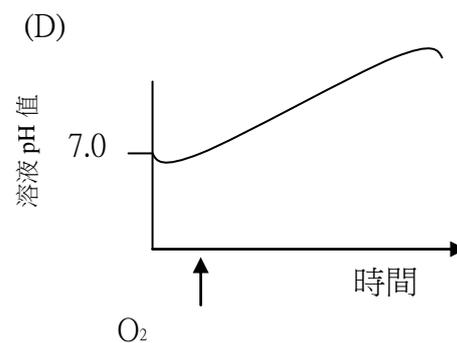
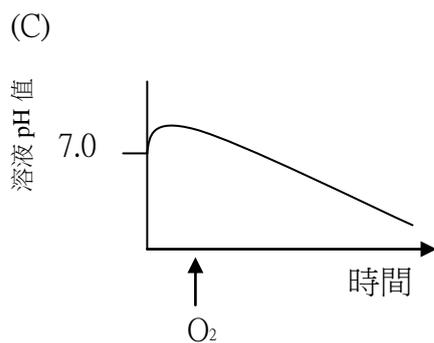
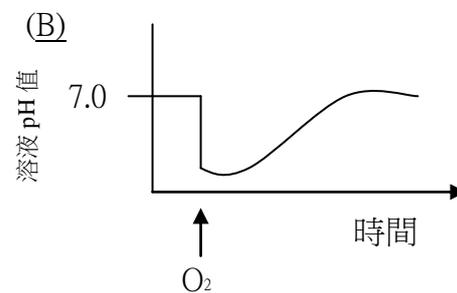
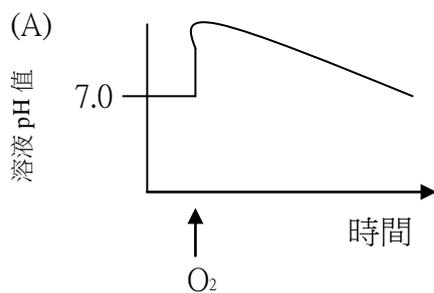
- (A) 小鼠脾臟細胞的毒殺作用必須經過感染後才能發生

- (B)毒殺作用的發生與 LCM 病毒無關
- (C)毒殺作用的發生只與 H-2 有關
- (D)毒殺作用的發生與 LCM 病毒及 H-2 有關
- (E)毒殺作用只發生在病原體感染的小鼠細胞

※某科學家以圖甲之裝置進行實驗，粒線體(Mitochondrion)懸浮在無氧的溶液中，在實驗開始一段時間後注入氧氣，並以 pH 電極(pH electrode)觀察溶液 pH 值的變化。試回答第 7 至 8 題：



7. 下列有關溶液中 pH 值的變化，何者最為合理？



8.承上題，造成此結果的原因為何？

- (A) O₂促使粒腺體釋放有機酸
- (B) O₂促進粒腺體電子傳遞鏈的進行
- (C) O₂促使 NADH 進行還原反應
- (D) O₂使週圍的 H⁺離子進入粒腺體
- (E) O₂使粒線體內膜上的細胞色素 C 氧化

9.下列何種處理會促使長日照植物提早開花？

- (A)夜間照射遠紅光
- (B)夜間照射紅光
- (C)夜間照射白光
- (D)白天照射遠紅光
- (E)白天做暫時遮光處理

10.在老化的器官中，那些植物激素的含量增加？

- (A)生長素
- (B)吉貝素
- (C)細胞分裂素
- (D)乙烯
- (E)離素

11.下列兩表為光與溫度對某植物莖生長之實驗結果，據此，下列的敘述何者正確？

生長性狀	紅光	遠紅光
莖長度	60.2cm	98.1cm
莖節數	20.5 節	21.0 節

莖長度		夜溫 (15 小時)		
		7°C	17°C	26°C
日溫 (9 小時)	30°C	—	52cm	29cm
	23°C	60cm	50cm	35cm
	17°C	43cm	38cm	35cm

- (A)莖的生長與光質及溫度有關
 - (B)莖的生長與夜溫有關，與日溫無關
 - (C)該植物含有光敏素來調控莖節數
 - (D)理論上若要促進莖的生長，日溫 30°C 夜溫 7°C 並搭配遠紅光是最佳的選擇
 - (E)日溫 30°C 夜溫 17°C 處理比日溫 23°C 夜溫 26°C 處理有較高的光合作用及較低的呼吸作用
- 12.植物組織的膨壓為 0.2 MPa，滲透潛勢 (osmotic potential) 為 -0.7 MPa，將此植物組織放入水勢 (water potential) 為 -0.6 MPa 的糖水溶液中，則下列敘述何者正確？
- (A)水由植物組織往糖水溶液移動
 - (B)水由糖水溶液往植物組織內移動
 - (C)植物組織因吸水故重量增加
 - (D)植物組織因脫水故重量減少
 - (E)植物組織因水分進出相等故重量維持不變
- 13.下列有關生物分類的敘述何者正確？
- (A)酵母菌屬真核生物
 - (B)石松和卷柏屬裸子植物松柏類
 - (C)銀杏及麻黃屬種子植物
 - (D)滿江紅是一種藻類
 - (E)細菌和藍綠藻都屬原核生物

14. 下列有關植物根部構造與功能之敘述，何者正確？

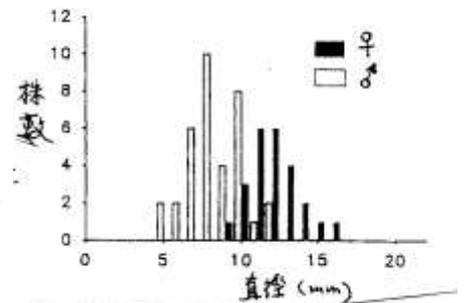
- (A) 根尖的分生區除了可生成根部組織外，也向先端生成根冠細胞
- (B) 根毛區的根毛細胞是由表皮細胞向外分裂而來
- (C) 由根表皮細胞所吸收的水分及礦物鹽類，在皮層中必須進入細胞內，以胞內運輸的方式向維管束移動
- (D) 內皮的細胞壁有一特殊結構卡氏帶，可限制根表面所吸收的水分及礦物鹽類進入維管束的途徑
- (E) 植物根部除了吸收外界物質外，也會釋放部分物質於環境中

15. 以下有關花的敘述，何者錯誤？

- (A) 雙子葉植物的玉蘭花是兩性花
- (B) 松樹的毬果是來自雌花
- (C) 「蘇鐵開花」通常指的是其雌花
- (D) 單子葉植物的玉米是單性花
- (E) 單子葉植物的蘭花是兩性花

16. 右圖為某一植物族群之性別與直徑級結構圖，根據此圖，以下推論何者正確？

- (A) 此種植物性別的表現是由性染色體決定
- (B) 此種植物性別的表現是由一對基因決定
- (C) 此種植物性別的表現會隨著個體發育的狀況而改變
- (D) 雄性個體數量較多，係因具有較佳的环境適應能力
- (E) 性別表現與個體大小之關係，係因雌性個體在生殖上所需耗費的能量高於雄性個體

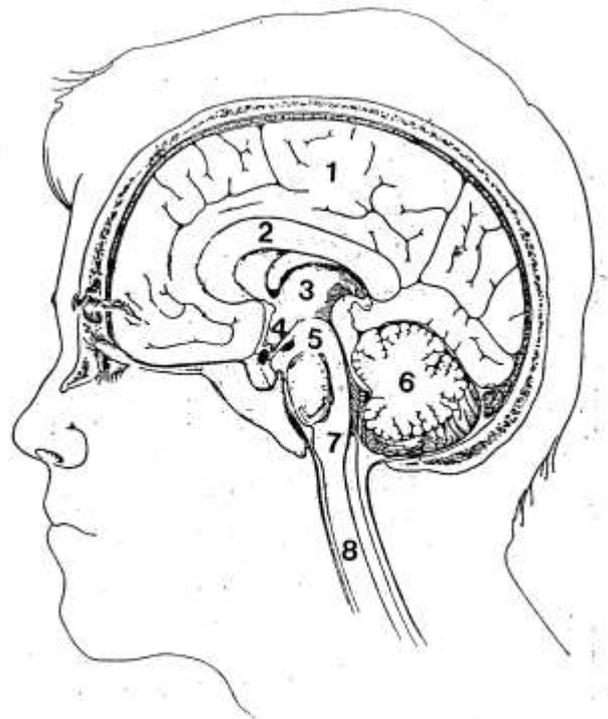


※右圖為人腦縱剖面，1-8 代表部位，試回第 17 至 19 題：

17. 試從下列構造代號 (ㄅ~ㄎ) 及功能代號 (甲~辛) 中，選出部位、構造及功能的正確組合。

- | | |
|----------|----------------------|
| (ㄅ) 視丘 | (甲) 膝跳反射中樞 |
| (ㄆ) 小腦 | (乙) 呼吸和心跳中樞 |
| (ㄇ) 脊髓 | (丙) 調節腦垂腺的分泌 |
| (ㄎ) 延腦 | (丁) 支配身體隨意的動作 |
| (ㄎ) 中腦 | (戊) 維持正常的姿勢 |
| (ㄎ) 下視丘 | (己) 瞳孔反射中樞 |
| (ㄎ) 胼胝體 | (庚) 身體感覺訊息投射到大腦的轉運中樞 |
| (ㄎ) 大腦皮質 | (辛) 轉接左右大腦半球 |

- (A) 1、ㄎ、戊
- (B) 3、ㄅ、庚
- (C) 5、ㄎ、己
- (D) 7、ㄎ、乙
- (E) 8、ㄇ、丙



18. 報載有人中風腦部缺氧後，造成很奇怪的行為，例如上公車時，右腳踩入車門，左腳卻不肯跟進，結果一腳在門內，一腳在門外，讓司機不能開車。這個病人中風缺氧造成功能異常的部位在那裡？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

19. 某人騎機車不戴安全帽常被罰款。有一次車禍時，後腦受撞擊，導致血壓不穩、呼吸停止、瞳孔反射消失等腦死的症狀。此人車禍受傷的部位應是圖中的何處？

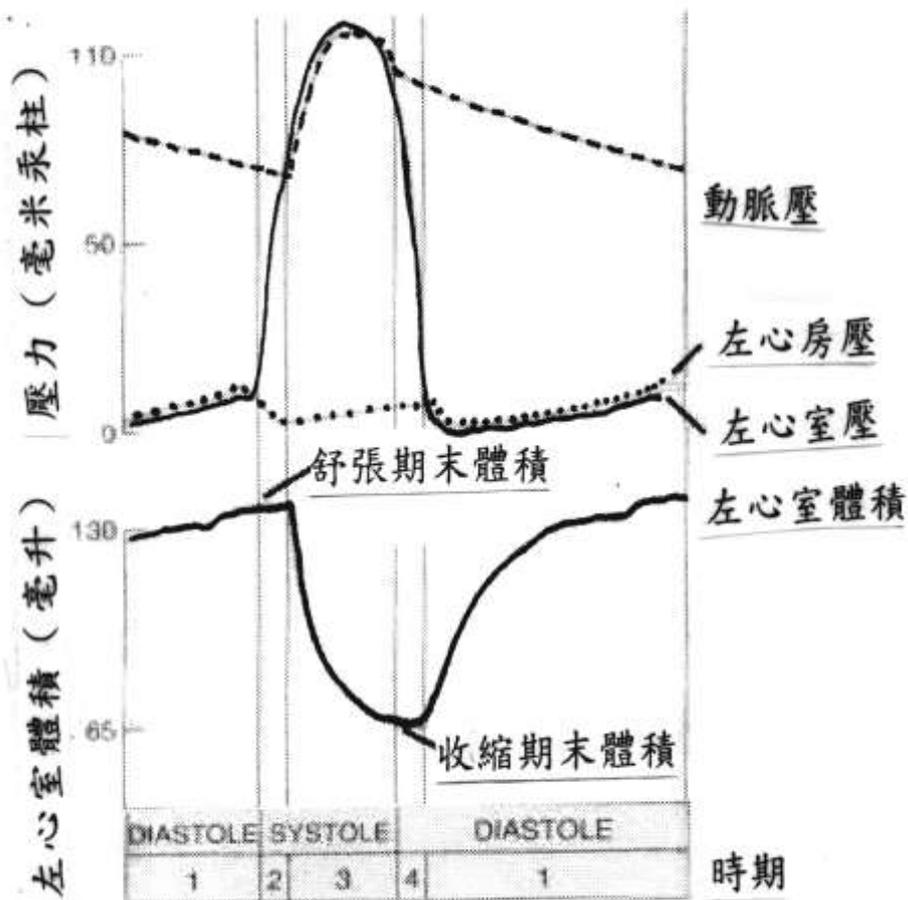
- (A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7 (E) 8

20. 當動脈血壓過低時，下列哪些現象將促使血壓回復正常範圍？

- (A) 靜脈管舒張 (B) 心搏量降低 (C) 小動脈管收縮
(D) 交感神經活性增加 (E) 竇房結節律電位產生速率加速

21. 下圖是左心室收縮 (systole) 與舒張 (diastole) 時主動脈、左心房、左心室的血壓 (壓力) (上半圖) 與左心室的體積 (下半圖) 變化曲線。收縮期包含 2、3 兩個時期；舒張期則包含 1、4 兩個時期。

注意: 圖最左方只顯示部分 (時期 1 之後段) 之舒張期。舒張期末體積與收縮期末體積分別代表舒張與收縮期結束時心室之體積。



- 下列有關心室收縮期的敘述，何者正確？
- (A)從時期 2 開始，血液注入體循環
 (B)從時期 3 開始，血液注入體循環
 (C)從時期 3 開始，血液注入肺循環
 (D)房室（僧帽）瓣在時期 2、3 時都是關閉的
 (E)動脈瓣在時期 2 是關閉的；在時期 3 是打開的
- 22.海龜、海蛇及生活於海水中的蜥蜴和鱷魚，在鼻腔、口腔等與外在環境接觸的皮膚，均有排泄鹽份的腺體。下列敘述，何者正確？
- (A)由於體液濃度較海水低，故鹽份排泄需耗能量
 (B)在海水中生活的爬蟲類，必須盡量將水份保持在體內
 (C)不同類的爬蟲都有這些構造，故這些腺體為爬蟲類的同源器官
 (D)由於爬蟲類的體液濃度比海水鹽度低，故鹽份的排泄為被動運輸
 (E)爬蟲類的祖先並非在海水中生活，故這些腺體是趨同演化的結果
- 23.「本門的動物，大多體型細長；無附肢、外表無分節、且無感覺器官。為雌雄異體。行自由生活、或為動物或植物的寄生蟲。自由生活的種類，以土壤中細菌為食，在土壤中密度極高，每平方公尺可達數萬隻。」下列敘述，何者正確？
- (A)此動物門有消化系統
 (B)此動物門為真體腔動物
 (C)此動物門之身體內部有分節
 (D)此動物門具血管，為閉鎖式循環
 (E)此動物門之體腔位於中胚層與內胚層之間
- 24.在脊椎動物中，魚類的鱗片、烏龜的骨板、及生活於溫帶且會冬眠的兩生、爬蟲類骨骼切片，均有類似年輪的構造，可用以推算年齡。但是生活於熱帶的兩生、爬蟲類或鳥類、哺乳類的骨骼，便無此類構造。蛇及蜥蜴的鱗片，亦無類似情形。下列敘述何者不正確？
- (A)蜥蜴鱗片和骨骼構造相同
 (B)魚類鱗片和蛇類鱗片構造不同
 (C)烏龜骨板和魚類鱗片都為角質層
 (D)在爬蟲類，環境溫度能影響骨骼生長速度
 (E)熱帶兩生、爬蟲類和恆溫脊椎動物，全年骨骼生長速率相近
- 25.人類的血友病為 X 染色體性聯遺傳。設有一血友病男人和一同基因型個體之正常女人結婚，他們所生的女兒與一正常男人結婚，則下列有關其後代的敘述何者正確？
- (A)所生的女兒皆正常
 (B)兒子、女兒都有一半的機會患血友病
 (C)兒子有一半的機會患血友病
 (D)女兒有一半的機會患血友病
 (E)兒子、女兒都正常

26. 下列那一種情況下沙門氏菌組胺酸操縱組的構造基因便不活動？

- (A) 有大量的抑制物存在 (B) 有大量的操作子存在 (C) 有大量的組胺酸存在
(D) 抑制物不能和操作子結合 (E) 抑制物不能和組胺酸結合

27. 真核細胞內 DNA 和 RNA 在構造上相異處為何？

- (A) 胺基酸 (B) 磷酸 (C) 五碳糖 (D) 嘌呤 (E) 嘧啶

28. 有關蛋白質、DNA、基因與染色體之關係，下列敘述何者正確？

- (A) 染色體是由許多基因所組成 (B) 基因是由許多染色體所組成
(C) 基因是由 DNA 所組成 (D) 基因是由蛋白質所組成
(E) 染色體是由蛋白質所組成

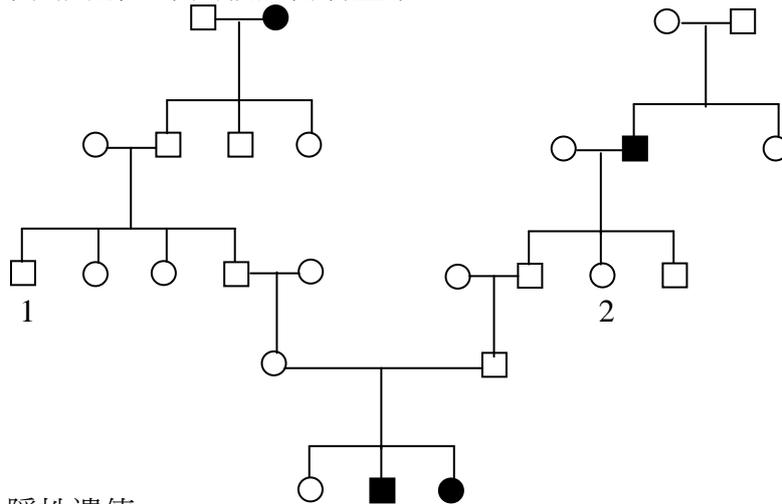
29. 一生物學家以突變劑誘導分離出四種果蠅翅膀異常的突變品系：1、2、3、4，將這些突變品系果蠅進行如下表的各組交配實驗，各組第一子代表型為翅膀正常者（即野生型）以“+”表示，表型為翅膀異常者以“-”表示。

	1	2	3	4
1	-	+	+	+
2	+	-	-	+
3	+	-	-	+
4	+	+	+	-

根據上述結果判斷，下列敘述何者正確？

- (A) 此實驗設計可用來鑑定會影響翅膀表型的基因數目
(B) 上述四種果蠅翅膀異常突變品系是因有四個基因突變造成
(C) 突變品系 1 與 2 的點突變是位於相同基因
(D) 突變品系 2 與 3 的點突變是位於相同基因
(E) 由此實驗結果的數據可以知道這些基因是聯鎖的

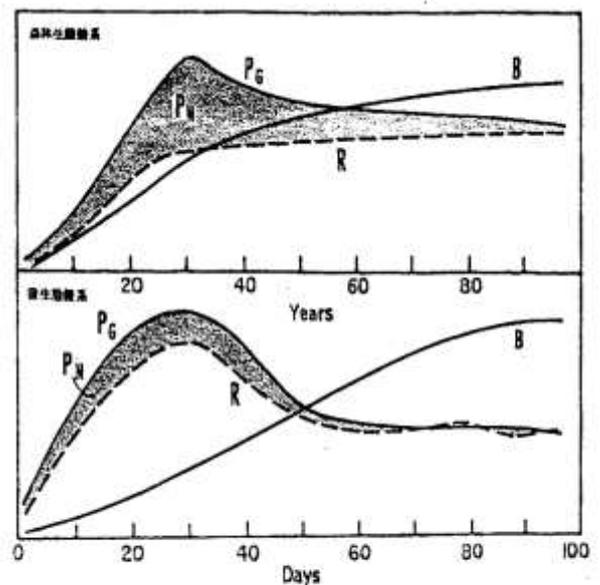
30. 下圖為某家族的族譜，實心符號為患有某種稀少腎臟疾病者，○代表女性，□代表男性。根據下圖判斷，下列敘述何者正確？



- (A) 此疾病為隱性遺傳
- (B) 此疾病為性聯遺傳
- (C) 若族譜中第三代的個體 1 與 2 結婚，則他們第一胎生出患有此種稀少腎臟疾病小孩的機率為 1/2
- (D) 若族譜中第三代的個體 1 與 2 結婚，則他們第一胎生出患有此種稀少腎臟疾病小孩的機率為 1/4
- (E) 若族譜中第三代的個體 1 與 2 結婚，則他們第一胎生出患有此種稀少腎臟疾病小孩的機率為 1/8

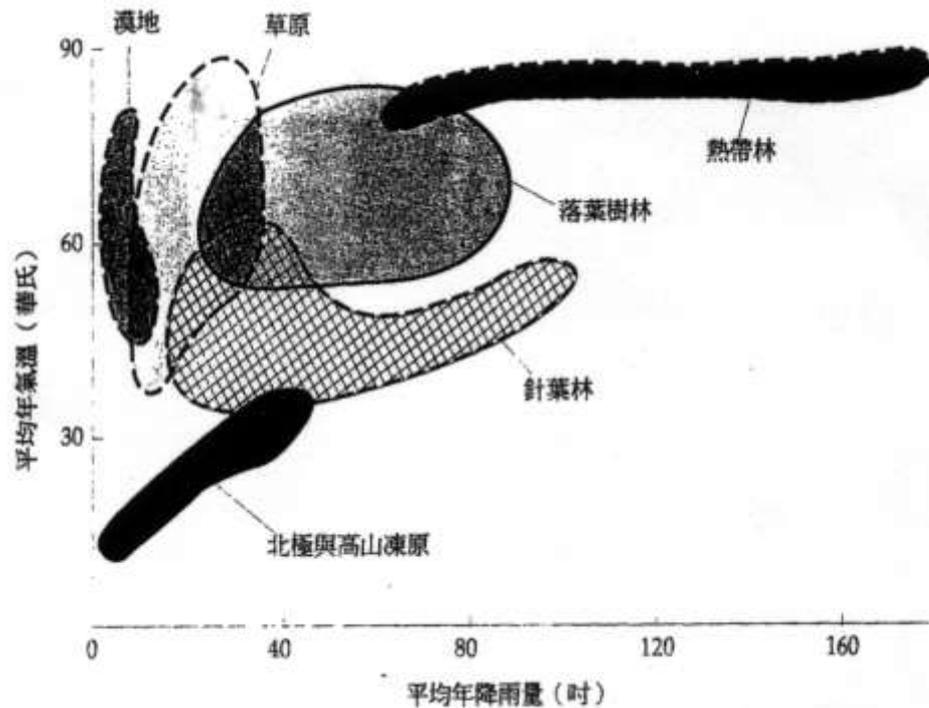
31. 右下圖是森林生態系與實驗室中微生態系演替的比較，試問何者正確？

- (A) 兩者演替的基本趨勢是相似的
- (B) 兩者生物性的變化基本型態是不同的
- (C) 兩者生物量正逐漸降低
- (D) 兩者皆為早期的生態系
- (E) 兩者淨生產量持續減少



PG：粗生產量；PN：淨生產量；
R：生物體總呼吸量；B：生物量

32. 參考下圖，下列敘述何者正確？



- (A) 高山凍原與熱帶林是因溫度與雨量截然不同而形成的
- (B) 針葉林與落葉林是因溫度不同而造成的，與雨量無關
- (C) 草原與熱帶林是因雨量差距而形成，與溫度無關
- (D) 在針葉林分布區若雨量少時會形成草原
- (E) 熱帶林的邊緣會出現沙漠

33. 沙漠的動物之所以能在沙漠生存是因為：

- (A) 身體的覆蓋物能幫助水分蒸散
- (B) 排泄物很乾燥
- (C) 尿液濃縮
- (D) 通常在夜間活動
- (E) 組織能承受長期脫水

34. 下列何者是洞穴生物的生存條件？

- (A) 光線
- (B) 氧氣
- (C) 氮氣
- (D) 水份
- (E) 有機質

35. 下列那些演化作用可增加生物物種多樣性？

- (A) 協同演化
- (B) 輻射適應
- (C) 瓶頸效應
- (D) 返祖現象
- (E) 平行演化

36. 下列那一項無法說明所列舉的兩種物種有親緣關係？

- (A) 楓樹與槭樹的葉片形狀相似
- (B) 狗的毛和毛蟲的毛相像
- (C) 文昌魚的脊索和魚的脊椎相似
- (D) 蝗蟲和蟑螂翅脈基本上相似
- (E) 人的血和搖蚊幼蟲（紅蟲）的血中均有血紅素

37.下列敘述何者不符合森林火災發生後生態系中生物之特性？

- (A)體重大 (B)壽命短 (C)後代多 (D)食性專一 (E)生長快速

38.下列何者屬於警告信號？

- (A)臭鼬身上黑白相間的毛色
(B)珊瑚蛇身上紅黑相間的體色
(C)魚類背部色深腹部色淺的體色
(D)響尾蛇的響尾
(E)毛毛蟲身上的褐色毛

39.下列敘述何者正確？

- (A)山谷中白天的溫度較夜晚高
(B)空氣中的相對濕度會隨海拔升高而降低
(C)北半球的海流主要是以順時鐘方向流動
(D)不論南北半球，南向坡都較北向坡溫暖乾燥
(E)大部分的太陽能照射到地球後，都被土壤與生物吸收

40.一次生殖產子量多的動物通常有那些特性？

- (A)壽命長
(B)提供子代照顧較多
(C)子代體型較大
(D)居住在族群與環境條件較為穩定的環境
(E)以上皆非