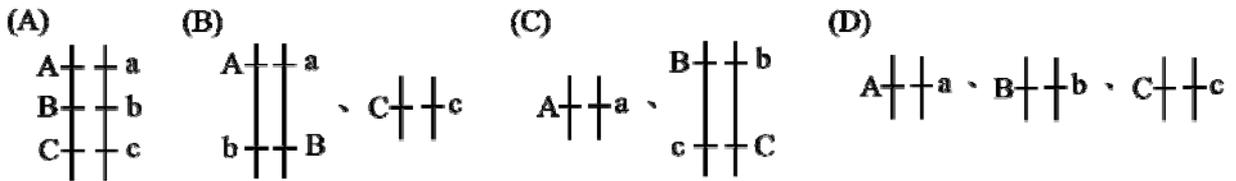


國立鳳山高級中學 100 年生物科教師甄試試題

一、單選題：每題 1 分

- A** 比較人類與下列動物 DNA 核苷酸序列，差異百分率由大而小依序為：(1)狐猴 (2)捲尾猴 (新大陸猴) (3)狒狒 (舊大陸猴) (4)長臂猿 (5)黑猩猩
(A)(1)(2)(3)(4)(5) (B)(2)(1)(3)(4)(5) (C)(3)(2)(1)(4)(5)
(D)(2)(3)(1)(4)(5)。
- B** 下列哪一種鹼基序列可能為反轉錄病毒中的遺傳物質？
(A)-ATCCGA- (B)-AUCGUG-
(D)-ACGUAGGTC- (C)-ATAGTC--TATCAG。
- D** 下列有關人體眼球的構造與功能的敘述，何者正確？ (A)鞏膜富含黑色素，可隔絕眼球內外的光線 (B)桿狀細胞可接受光的刺激，並可分辨顏色 (C)虹膜的環狀肌收縮，可使瞳孔變大 (D)水狀液和玻璃狀液，可維持眼球的形狀
- D** 甲植物為長夜植物，臨界夜長是 12 小時；乙植物為短夜植物，臨界夜長是 10 小時。今若施以 13 小時日照，則何者會開花？
(A)甲 (B)乙 (C)甲和乙皆可 (D)甲和乙皆不可
- B** 關於自律神經，下列敘述，何者正確？ (A)交感神經源自頸、胸、腰脊髓 (B)副交感神經源自 3, 7, 9, 10 對腦神經和薦部脊髓 (C)脊髓兩側有由副交感神經元細胞體聚集成的副交感神經鏈 (D)皆為混合神經。
- C** 在真核細胞中參與合成並分泌蛋白質的構造其作用順序為何？1. 核糖體、2. 溶體、3. 內質網、4. 粒線體、5. 高基氏體、6. 細胞膜 (A)1326 (B)1346 (C)1356 (D)1456
- B** 下列有關鈉鉀幫浦的敘述，何者不正確？ (A)是動物肌肉和神經細胞中最常見的幫浦 (B)此種載體蛋白有適當的位置與 2 個 Na^+ 結合 (C)當 ATP 分子分解時，使 ATPase (ATP 分解酶) 分子磷酸化，故 ATPase 改變形狀 (D)在 ATPase 恢復原來構形後，可釋放 2 個 K^+ 於細胞內。
- D** 人體呼吸運動、體溫恆定及體液恆定的控制中樞依序分別位於何處？
(A)延腦、下視丘、延腦 (B)延腦、下視丘、腦垂腺
(C)下視丘、下視丘、下視丘 (D)延腦、下視丘、下視丘。
- D** 下列有關內共生的敘述，何者正確？
①微粒體與質體均為內共生的產物
②真核細胞能吞噬其他的真核細胞以建立共生的關係
③藍細菌為葉綠體及粒線體的祖先
④內共生使藍細菌失去其葉綠素 b 的基因
⑤有些真核細胞的鞭毛是來自藍細菌
(A)①、③、⑤ (B)①、② (C)②、③ (D) 2 (E)④。

10. C 某生物的基因型為 AaBbCc，產生的配子，其基因的組合及比例為 3ABC : 3Abc : 3aBC : 3abc : 22ABc : 22AbC : 22aBc : 22abC，則該等基因在染色體上的位置可能為下列何者？



第 11~13 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 11~13 題。

11. C 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
 - (E) 亞硝酸鈉的影響與餵食時間的長短有關。
12. D 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

- (E)非特異性與特異性免疫力均不受影響。
13. C 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
 (E)亞硝酸鈉造成淋巴球及嗜中性球的增生是不可逆的。
14. E 下列有關普恩蛋白(prion)研究歷史的敘述，何者錯誤？
- (A)在動物之間多因餵食含病原體的肉骨粉而傳播
 (B)在人類的庫魯症(kuru)多因分食人腦而傳播
 (C)美國的布魯希納(Stanley Prusiner)因研究庫賈氏症(CJD)得到諾貝爾獎
 (D)美國的加德賽克(Carleton Gajdusek)因研究庫魯症得到諾貝爾獎
 (E)突變的普恩蛋白(PrP^{Sc})比正常的 PrP^C 更容易被蛋白酶分解。
15. D 自然界中的元素循環，一直都是由外界進入生物體內後再重返自然界，下列哪一項敘述是正確的？ (A)空氣中約含有 78%的氮，因含量甚多之故，可讓一般動物和植物直接利用 (B)硫在循環過程中會消失一部分，故此元素在自然界中有愈來愈少之趨勢 (C)自然界中，即使缺乏細菌、黴菌，仍可使元素循環不停 (D)硝化細菌在無氧的狀態下，無法將亞硝酸鹽轉變為硝酸鹽供植物利用。
16. C 在專一性防禦的抗體免疫中，通常在抗原入侵人體後，由 B 細胞因應抗原而產生抗體對抗之，此防禦過程的機制與下列何種狀況最為相似？(A)到音響店，選購一台自己從未聽過之品牌的卡拉 OK 點唱機 (B)到中餐廳，看著菜單後，任意點菜單上的三菜一湯 (C)換季時，到百貨公司挑選自己喜歡的顏色，一一試穿後，選購一件適合自己尺寸的衣服 (D)到「馬上發」彩券行，利用電腦選號買了一組「大樂透」的彩券號碼。
17. C 在 ABO 血型遺傳中，若雙親血型分別是父親為 A 型(I^Ai)，母親為 B 型(I^Bi)，下列相關敘述何者正確？ (A)若欲生三個小孩，第三個小孩為 A 型男孩的機率為 1/4 (B)若欲生二個小孩，皆為 AB 型女孩的機率為 1/8 (C)若欲生三個小孩，三個均為同一血型的機率為 1/16 (D)若欲生二個小孩，第一個孩子為 AB 型，第二個為 O 型的機率為 1/8。
18. C 雙子葉植物植物營養器官的構造中，則下表左右側敘述相對應中，何者正 確？
- (A)(1)(2)(3)(4)(5)—甲乙丙丁戊 (B)(1)(2)(3)(4)(5)—甲丁丙乙戊
 (C)(1)(2)(3)(4)(5)—丙丁乙戊甲 (D)(1)(2)(3)(4)(5)—丙乙丁戊甲。

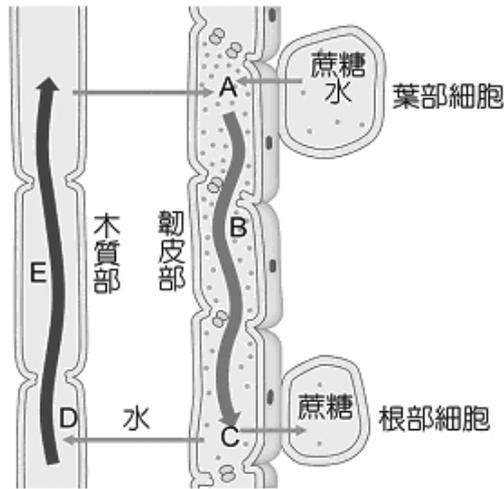
功能或特徵	構造
(1)具行光合作用的能力	甲、周鞘
(2)可運送激素，形成層增生新細胞時增生較少	乙、髓與射髓
(3)位於莖，細胞壁薄，可儲存養分和水分	丙、葉脈鞘細胞
(4)位於根，屬薄壁組織，滴上碘液後呈藍黑色	丁、韌皮部
(5)可進行細胞分裂，並長出支根	戊、皮層

19. **DLH**、FSH、GnRH 對男性性腺的影響，何者錯誤？ (A)LH 促睪丸分泌雄性素 (B)FSH 促精子的形成 (C)LH、FSH 受 GnRH 的控制 (D)雄性素僅對 GnRH 作負回饋作用。
20. **C** 若 A、B、C、D 四個基因在同一條染色體上，AB 間的互換率為 32%，BC 間的互換率為 12%，CD 間的互換率為 10%，BD 間的互換率為 22%，則此基因在染色體上的排列方式不可能為何？ (A)ABCD (B)ADCB (C)ACDB (D)DCBA。

二、多選題：每題 1 分

1. **BC** 下列有關人類視覺的敘述，哪些是正確的？ (A)視神經穿過視網膜處，沒有感光的色素細胞，稱為中央窩 (B)當物體靠近眼睛時，睫狀肌收縮，晶體突出以便聚焦 (C)散光患者，因角膜的弧度不均勻，所以光線無法聚集在同一點上 (D)近視患者，當物體靠近眼球時，其晶體的凸度必須比正常人大，影像才能聚焦在視網膜上 (E)睫狀肌可以控制眼球上下左右轉動。
2. **BD** 神經元的細胞體構成中樞神經的哪些部分？ (A)神經節 (B)神經核 (C)白質 (D)灰質 (E)神經。
3. **ADE** 下列有關植物組織的敘述，哪些正確？ (A)根尖和莖頂的生長點、維管束形成層和木栓形成層皆為分生組織 (B)厚角細胞的細胞壁含大量的纖維素和木質素，厚壁細胞者含大量的纖維素和果膠質 (C)表皮細胞排列疏鬆，有利於氣體和水蒸氣的進出 (D)輸導組織中導管和管胞皆為死細胞；篩管和伴細胞為活的細胞，且伴細胞具有核，而篩管沒有核 (E)皮層和葉肉皆含薄壁細胞，細胞之間有明確的細胞間隙
4. **BCD** 光合作用中的光反應可將光能轉變為化學能，下列敘述哪些正確？ (A)光系統 I 和光系統 II 的反應中心分別為 P680 和 P700 (B)水分解所釋出的電子被光系統 II 吸收 (C)NADP⁺吸收 H⁺和光系統 I 所釋出的電子而合成為 NADPH (D)電子傳遞鏈所合成的 ATP 用於 H⁺主動運輸至葉綠餅的內腔 (E)葉綠餅外基質的 H⁺濃度高於葉綠餅的內腔而形成電化學梯度。
5. **AC** 放能反應和吸能反應藉 ATP 的聯合稱為偶聯反應，下列哪些為偶聯反應？ (A)葡萄糖氧化和蛋白質的合成 (B)呼吸作用的糖解作用和克氏循環 (C)代謝的同化作用和異化作用 (D)主動運輸和生化合成 (E)神經衝動和生化合成
6. **ABD** 下列有關外生菌根與內生菌根的比較，哪些錯誤？ (A)內生菌根有外鞘形成，故菌絲侵入植物根部細胞內 (B)通常菌根中的真菌是寄生於植物 (C)所有的菌根均為真菌與植物根部的共生體 (D)外生菌根無外鞘形成，故菌絲不侵入根部細胞內 (E)絕大多數的維管束植物均有內生菌根。
7. **AC** 下列有關淋巴系統的敘述，哪些正確？ (A)最小的淋巴管，由單層內皮細胞所組成，其末端為封閉的盲管 (B)淋巴的蛋白質含量較血漿的高 (C)淋巴中的血球只有白血球 (D)淋巴液循環的動力來自於淋巴結規律性的收縮 (E)右腳的淋巴會進入右淋巴總管，再從右鎖骨下靜脈匯入血液中

8. AC 下圖為有機養分在植物體中的輸導作用，圖中哪些過程的運輸須消耗能量？



- (A)A (B)B (C)C (D)D (E)E。
9. (送分) 某人對「X植物」進行甲、乙二種不同的光照週期處理如附圖 (白色：光照；黑色：黑暗；數字：小時數)，結果只有甲處理的植株開花。根據此結果，推測下列哪些敘述正確？ (A)「X植物」為長夜植物 (B)「X植物」的臨界夜長為9小時 (C)以短暫黑暗期中斷甲處理的光照期，則「X植物」不開花 (D)將黑暗時數增至12小時，則「X植物」不開花 (E)以短暫光照中斷甲處理的黑暗期，則「X植物」不開花。
- | | | |
|---|----|---|
| 甲 | 15 | 9 |
| 乙 | 16 | 8 |
10. BCE 下列與被子植物生殖與發育相關的敘述，哪些正確？ (A)大、小孢子母細胞經一次減數分裂後，都能產生4個大、小孢子 (B)雙重受精的現象只發生在被子植物 (C)被子植物的胚及胚乳，是由雙重受精發育而來 (D)胚囊內有八個細胞核，卵細胞位在遠離胚珠開口端，極核位在中央 (E)某植物的體細胞中含有12對染色體，則胚乳細胞含有36條染色體
11. BC 若在400倍的放大倍率時，目鏡測微器的25小格相當於物鏡測微器的8小格。則下列有關此顯微測量的敘述，何者正確？ (A)物鏡測微器的每一小格寬度約為 $1\mu\text{m}$ (B)目鏡測微器每小格代表的距離會因放大倍率不同而改變 (C)放大400倍時，目鏡測微器每一小格的寬度約為 $3.2\mu\text{m}$ (D)放大100倍時，物鏡測微器每一小格的寬度約為 $12.8\mu\text{m}$ (E)放大100倍時，目鏡測微器的25小格相當於物鏡測微器的2小格。
12. BE 已知豌豆的子葉黃色(Y)對綠色(y)為顯性，又種皮灰色(G)對白色(g)為顯性。今取一基因型為GgYy植物的花粉與基因型為ggYY的植株進行人工授粉，則下列敘述何者正確？ (A)精細胞的基因型最多可能有6種 (B)卵細胞的基因型只有gY一種 (C)子代的子葉顏色可能有兩種 (D)子代的種皮顏色皆為白色

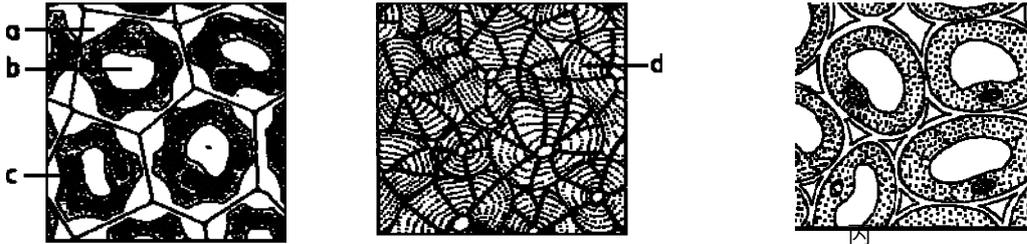
(E)子代的基因型可能有 4 種。

13. C 比較綠色植物的光系統 I 和光系統 II，可發現什麼？

(A)具有相同的天線色素 (B)具有相同的反應中心 (C)反應中心吸光後均可釋出高能電子 (D)反應中心吸光後均可引起水的分解 (E)均參與循環的電子傳遞鏈。

14. AB 下圖為某些植物組織的構造示意圖，關於這些組織的敘述，何者正確？

(A)甲、乙、丙皆可在植物莖的橫切面找到 (B)甲、乙的主要功能皆為支持植物體 (C)甲、乙成熟時皆為死細胞 (D)甲、丙皆含有光合色素 (E)乙、丙皆具次生細胞壁



15. AC 台灣光復後，許多民眾由大陸移居台灣。三年後，台灣的某科學家針對 K 基因進行其出現頻度調查，請問下列何者較不可能是基因型 KK : Kk : kk 的比率？

(A)9 : 42 : 49 (B)25 : 26 : 49 (C)36 : 48 : 16 (D)64 : 30 : 4 (E)81 : 10 : 9

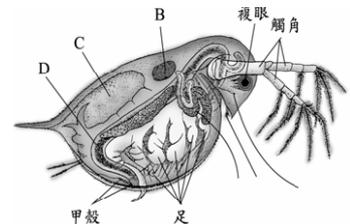
16. B 下列有關生物多樣性熱點(biodiversity hot spot)的敘述，何者正確？

(A)用以判定生物多樣性熱點內的生物均為珍稀或有絕滅危機的種類
(B)用以判定生物多樣性熱點內的生物均為自生(原生)種類(或非引進種類)
(C)生物多樣性熱點不存在於世界上水生各個生物相(biome)中
(D)生物多樣性熱點集中於熱帶地區的生物相中
(E)生物多樣性熱點大多數位於溫泉或火山口附近。

17. ADE 由祖先及其所有後代所組成的分類群稱為單系群，下列分類何者屬於單系群？(A)軟骨魚綱 (B)兩生綱 (C)爬蟲綱 (D)鳥綱 (E)哺乳綱。

18. AC 關於右圖的生物，下列何者正確？ (A)屬於節肢動物門甲殼綱

(B)複眼是由許多單眼構成 (C)B 為心臟 (D)觀察重點為血液流動的方向 (E)胚胎發育過程屬於後口動物。



19. BCD 關於免疫相關疾病的敘述，下列何者正確？

(A)愛滋病難以痊癒是因為體內無法產生抗體對抗 HIV
(B)愛滋病主要經由性接觸、血液、體液接觸而傳染
(C)先天性免疫缺失症大多數是遺傳與胚胎發育的缺陷所造成
(D)自體免疫疾病是因免疫系統喪失辨識自我與非我的能力
(E)排斥反應是因每個人細胞膜表面的 MHC II 有差異，引發 T 細胞執行的免疫作用。

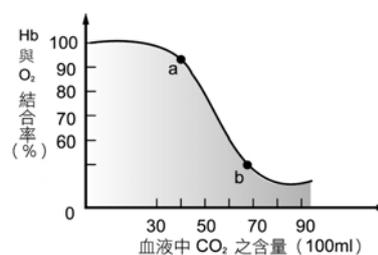
20. AC 棒球運動員在看清飛來的棒球時，眼球會如何調節？

(A)睫狀肌收縮 (B)懸韌帶收縮 (C)晶體曲率變大 (D)兩眼向內轉動 (E)瞳孔縮小。

21. **BCD** 下列哪些激素的作用方式，屬於「激活基因活動」？ (A)胰島素 (B)動情素 (C)睪固酮 (D)葡萄糖皮質素 (E)黃體素。
22. **(送分)** 有關真核生物 DNA 複製的過程，下列敘述何者正確？ (A)複製的起點可以有許多個 (B)DNA 分子中兩股複製的方向都是 5' → 3' (C)DNA 聚合酶先把雙螺旋解開，再把核糖酸配置在鑄模上 (D)接合酶的功用是把片段的 DNA 接起來 (E)舊的 DNA 分子在複製完成後會被分解掉。
23. **ACD、ADE、ACDE** 一個體的基因型為 AaBbCc，ABC 基因發生聯鎖，AB 間的互換率為 10%，試問該個體若沒有突變，則配子之基因型，可能出現何種組合？ (A)ABC (B)abC (C)Abc (D)abc (E)Abc。
24. **ABCD** 有關木本的木栓形成層與維管束形成層的比較，哪些是正確的？

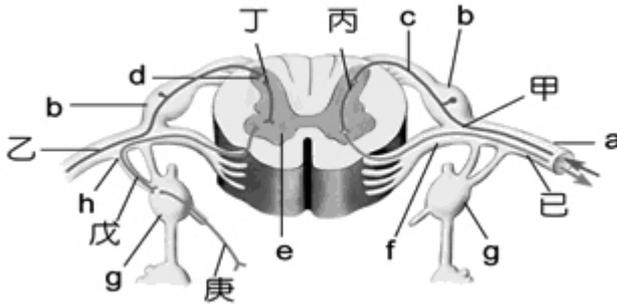
	木栓形成層	維管束形成層
(A)	屬於分生組織	屬於分生組織
(B)	位於樹皮內	位於維管束內
(C)	向外分生木栓層	向外分生韌皮部，向內分生木質部
(D)	來自皮層	來自生長點細胞

25. **BC** 下列有關高基氏體的敘述，何者錯誤？ (A)由膜狀囊堆疊而成 (B)接受粒線體合成的蛋白質，以囊泡運送至細胞膜向細胞外分泌 (C)與溶體的產生無關 (D)細胞的分泌中心 (E)通常腺細胞的高基氏體較發達。
26. **BD** 下列有關於「光反應的還原作用」實驗的敘述，何者正確？ (A)本實驗中對照組和實驗組的差別在於是否加入 DCPIP (B)部分試管用鋁箔紙包緊是為了隔絕光照 (C)DCPIP 可吸收水分解後所釋出的電子 (D)以 0.5M 蔗糖溶液作為菠菜葉綠體的等張溶液 (E)將試管前後兩次離心的目的相同，皆是為了取得較純粹的葉綠體。
27. **CDE** 馬氏小管的敘述，下列何者正確？ (A)只有昆蟲具有馬氏小管 (B)是一種兩端均封閉的盲管 (C)在後腸處可再吸收有價值的有機分子 (D)可運送尿酸至腸道 (E)可與血淋巴密切接觸。
28. **AE** 下列有關肽類和蛋白質激素的特性，何者正確？ (A)由高基氏體負責分泌出細胞 (B)通常會穿過目標細胞的細胞膜 (C)其受體在細胞內 (D)主要作用是產生 mRNA (E)必須透過第二信使來傳導細胞內的訊息。
29. **ACE** 右圖為血液中 HbO₂ 相對含量之關係圖，則下列哪項解釋可能正確？ (A)a 在左心室，b 在右心室 (B)a 在肺動脈，b 在肺靜脈 (C)a 在肺靜脈，b 在肺動脈 (D)a 在靜脈，b 在動脈 (E)a 在主動脈，b 在上、下腔靜脈。



三、問答題：每題 3 分

- 請回答下列與人類基因體計畫(the human genome project) 相關的問題：
 - 何謂人類基因體？
 - 此計畫的目的
 - 我國的參與情況
- 請回答下列與神經衝動相關的問題
 - 以膜電位 (mV) 為縱軸，時間 (T) 為橫軸，畫出神經衝動的電位圖。
並標明靜止電位、閾值、動作電位、去極化、再極化。
 - 分別說明在去極化再極化的過程中，離子通道的狀態為何？
- 下圖為脊髓的構造，甲~庚為神經元的代號，a~h 代表神經相關構造，請問：



- 寫出 e、g、b 的中文名稱。
- 甲~庚中哪些屬於運動神經元 (請填代號)？
- 若庚連接到膀胱周圍，則刺激庚可使膀胱發生什麼變化？
- 臺灣的生態系非常豐富，請從高海拔到低海拔界簡述臺灣的陸域生態系
- 簡述被子植物的世代交替，並說明其在演化上的意義。
- 科學史上著名的海拉細胞(HeLa)促成許多科學發現與發明，請回答下列相關問題。
 - 請問海拉細胞是取自何種生物？(1分)
 - 此生物個體的名字為何？(1分)
 - 海拉細胞是取自其體內的何種組織細胞？(1分)
- 台灣出產的食品添加物起雲劑中被發現含有塑化劑，造成人心惶惶，但其實我們的生活中許多物品都含有塑化劑或容易釋放出有毒物質，請說明塑化劑進入人體的機制及塑化劑在人體內作用的機制。
- 「聚合酵素連鎖反應(Polymerase Chain Reaction; PCR)」是一種可用以放大擴增 DNA 的方法。在進行 PCR 反應時，若加入的雙股模板 DNA 不具放射性，但四種原料核苷酸均具放射性，則經過三回合的反應後，所生成的產物中，約有多少比例是一股具放射性，另一股不具放射性的雙股 DNA？原因為何？
- 胚胎發生過程中，敘述內胚層、中胚層與外胚層各分化為何種構造？
- 人體防禦系統中，淋巴系統非常重要，試說明防禦系統的類型與執行過程。

四、實驗題：每題 7 分

1. 高三「光合色素層析分離實驗」不同版本的課本有不同的操作方法，且曾有與實驗結果相關的大考考題引發諸多討論，請就本實驗的實驗設計中各操作變因對實驗結果的影響作說明，並強調在教學上的重點為何。
2. 本校數理資優班學生每週有一堂專題研究課程，由各科老師指導進行科展研究。請簡述您指導科展的經驗與專長，可舉印象深刻的一件作品為例。無則簡述對科展的了解、看法及帶領理念。
3. 農民所種植的番石榴園中，有三分之一的蕃石榴植物出現立枯病，造成收成極大的損失，農民的小孩剛好就讀本校，於是向生物老師求救，就這個題材，身為生物老師，你將如何運用探究教學法，指導學生進行研究，試提出你的計畫。