

臺北市立建國高級中學 101 學年度教師甄選生物科初選筆試試題

1. 請核對准考證編號與彌封編號是否相符。
2. 筆試時間：120 分鐘。
3. 共八題，滿分為 200 分。
4. 試卷共 12 張，正反面皆可書寫。

※謝謝您參加這次甄選，敬祝 應試順利！

第一題：多選題（共 30 分，請將答案寫於答案欄內）

【說明】第 1 至 15 題，每題各有 5 個選項，其中至少有一個是正確的。

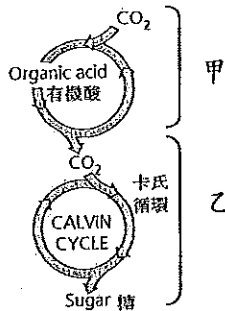
每題 2 分，各選項獨立計分，每答對一個選項得 1/5 題分，每答錯一個選項倒扣 1/5 題分，完全答對得 2 分，整題未作答者，不給分亦不扣分。

1. 下列有關大豆的敘述，何者正確？

(A)種子中的胚乳是主要的養分儲存構造 (B)去除頂芽之後，側芽會迅速生長 (C)根屬於軸根系
(D)根部中的根瘤菌可行固氮作用 (E)大豆中的根瘤菌行自營生活

2. 右圖為某些植物行光合作用的簡圖，下列敘述何者正確？

(A) C₄ 植物的甲過程發生在葉肉細胞中，乙過程發生在維管束鞘細胞中
(B) C₄ 植物的甲過程發生在白天，而 CAM 植物則發生在晚上
(C) C₃、C₄、CAM 植物的卡氏循環均在白天進行
(D) C₄ 植物在高熱高氧下，會催化乙過程中 RuBP 的氧化，造成光合效率較 C₃ 植物差
(E)水稻等大多數生活在水域中的植物為 C₄ 植物。

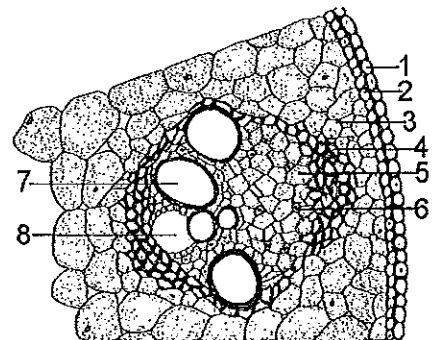


3. 植物的花粉飄散後會隨著時間逐漸沉積在地層中。科學家研究台灣某一高山湖泊沉積物內的化石花粉，藉以瞭解古氣候之變遷，結果發現沉積物的下半段有較多殼斗科植物的花粉，上半段則有較多冷杉的花粉。下列敘述，哪些正確？

(A)此高山湖泊發育的早期氣候溫暖，晚期氣候寒冷
(B)此高山湖泊發育的早期氣候寒冷，晚期氣候溫暖
(C)殼斗科植物生長於闊葉林生態系中，林下常長著裸子植物
(D)若冷杉林與玉山箭竹伴隨生長，則上半段湖泊沉積物內應有玉山箭竹的花粉
(E)此高山湖泊發育的早期，湖泊周圍的森林是以冷杉為主，晚期則以殼斗科植物為主

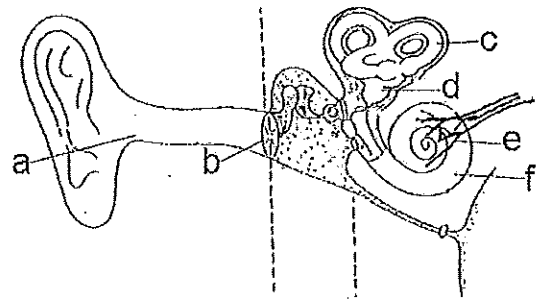
4. 右圖為某種維管束植物營養器官的橫切面示意圖，下列相關敘述何者正確？

(A)此圖應為單子葉植物莖的橫切面
(B)7 為木質部的導管，5 為韌皮部的篩管
(C)3、8 均屬於薄壁組織的薄壁細胞
(D)1 屬於保護組織，2、6 屬於支持組織
(E)1、3、6 均是具有細胞核的活細胞。

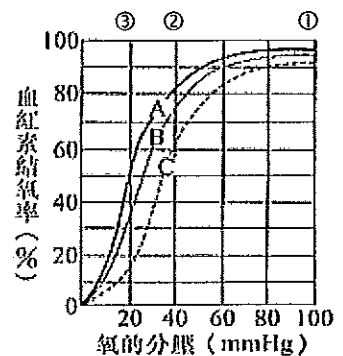


5. 下列那些神經纖維末梢會分泌乙醯膽鹼？
 (A)感覺神經元的樹突末梢 (B)感覺神經元的軸突末梢
 (C)聯絡神經元的軸突末梢 (D)副交感神經節前和節後神經元的軸突末梢
 (E)交感神經節前和節後神經元的軸突末梢。

6. 右圖為人耳的構造圖，請根據右圖判斷下列敘述何者正確？

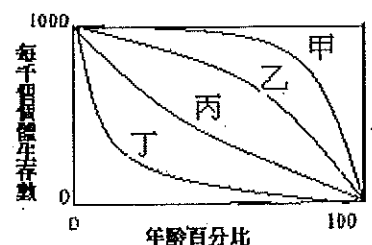


- (A) a 內壁有毛髮及分泌物，可防止異物入侵
 (B) b 為卵圓窗，分隔外聽道和中耳腔
 (C) d 與靜平衡有關 (D) f 內充滿淋巴
 (E) 聽小骨由外而內為鐮骨、鎚骨、鉗骨。
7. 右圖中 A、B、C 曲線為表示某種哺乳類在不同酸鹼度時，血紅素與氧的結合百分比；而①②③分別代表肺中、休息狀態組織和運動狀態組織中的氧分壓。請據圖判斷下列敘述何者正確？



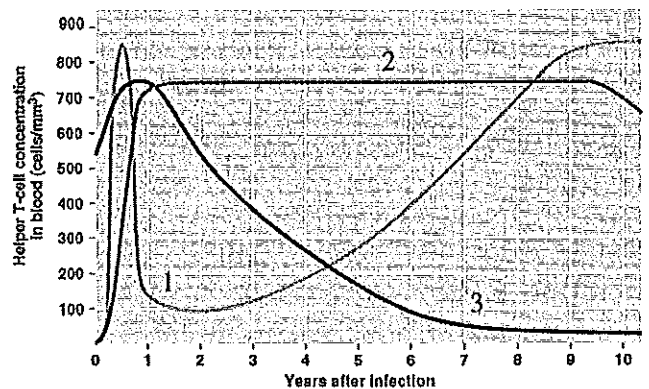
- (A)血液 pH 值： $A < B < C$ (B)體溫： $A > B > C$
 (C)呼吸速率： $B < C < A$
 (D)在曲線 B 的狀態下，休息時可放出的氧氣量約為 60%
 (E)在曲線 B 的狀態下，運動時放出的氧氣量約為休息時的三倍。
8. 一個二倍體生物的染色體數目為 $2n=30$ ，則下列有關此生物的敘述何者正確？
 (A)在有絲分裂前期染色質複製並濃縮為染色體
 (B)在有絲分裂的中期有 30 個著絲點
 (C)在有絲分裂的末期，每個細胞含有 30 條染色體
 (D)在第一減數分裂末期結束，分裂後的每個子細胞含有 15 條染色體
 (E)在第二次減數分裂的中期有 60 個著絲點。
9. 人類生殖的過程中，正常情況下，下列細胞何者一定具有 Y 染色體？
 (A)精原細胞 (B)初級精母細胞 (C)次級精母細胞 (D)精子 (E)睪丸內管間細胞。
10. 下列有關鈣離子生理作用的敘述，哪些正確？
 (A)參與血液的凝固作用 (B)當它從神經細胞釋出時引起再極化
 (C)在消化道與鈉離子共同協助葡萄糖吸收 (D)是神經系統中傳遞神經衝動不可缺少的離子
 (E)是骨骼肌與心臟肌收縮所必須的離子

11. 右圖為四種生物的存活率與年齡百分比之關係圖，下列敘述何者正確？



- (A)甲型的生物潛能較其他三型生物大
 (B)甲型的平均年齡較其他三型生物高
 (C)體外受精的動物，其生存曲線較接近甲型
 (D)丁型生物的生命週期中，在幼年期時種內競爭最激烈
 (E)一年生草本植物的存活曲線，最可能為圖中丁。

12. 病毒 HIV 造成愛滋病的病程可分為三階段，感染後 1-2 個月為第一階段，在人體內可以測出病毒的存在；第二階段為潛伏期，無法測出 HIV，臨床上亦無明顯症狀；第三階段出現明顯症狀。下圖是某一病患感染愛滋病毒後，在血液中 T 細胞、HIV 病毒數量與抗 HIV 病毒的抗體分子的變化情形，試問下列敘述何者正確？



- (A) 曲線 1 表示 HIV 病毒數量
(B) 曲線 3 表示 T 細胞的濃度
(C) 此病患在感染 HIV 後第二年，處於潛伏期
(D) 潛伏期的 HIV 病毒與 B 細胞呈共存現象
(E) 已知 AZT 的分子構造與去氧胸腺嘧啶的結構很相似，推知其可抑制愛滋病毒 RNA 基因的反轉錄。

13. 下列有關人體內分泌系統的敘述，何者為正確？

- (A) 胰臟兼具內分泌腺及外分泌腺的功能 (B) 腎上腺素可促使血糖濃度上升
(C) 腦垂腺促甲狀腺素的分泌與甲狀腺素為負迴饋控制 (D) 胰島素和升糖素的功能為拮抗作用
(E) 當體內水分過多，會促進腦垂腺分泌抗利尿激素。

14. 下列有關轉錄和轉譯的敘述，何者正確？

- (A) 在葉綠體、粒線體和細胞核中可觀察到轉錄和轉譯作用
(B) 轉錄時，DNA 的腺嘌呤與 RNA 的尿嘧啶配對 (C) tRNA 將遺傳訊息自細胞核傳遞至細胞質
(D) 一條 mRNA 可供多個核糖體依序同時進行轉譯作用 (E) 轉錄、轉譯時所使用的能量來自 ATP。

15. 某一植物中高莖(T)對矮莖(t)為顯性，抗病(Y)對不抗病(y)，紅花(R)對白花(r)為顯性。建國將純種的高莖抗病紅花植株和矮莖不抗病白花植株雜交，再將其子代試交，統計第二子代的表現型紀錄於下表，試根據結果判斷下列敘述何者正確？

高莖紅花：高莖白花：矮莖紅花：矮莖白花=1：1：1：1
高莖抗病：高莖不抗病：矮莖抗病：矮莖不抗病=4：1：1：4

- (A) 在親代染色體中 T 和 Y 連鎖 (B) 在第一子代中 r 和 y 連鎖
(C) T 和 Y 之間的互換率為 20% (D) t 和 r 之間的互換率為 25%
(E) 若第一子代自交，子代中矮莖不抗病的植株佔後代總數的 16%。

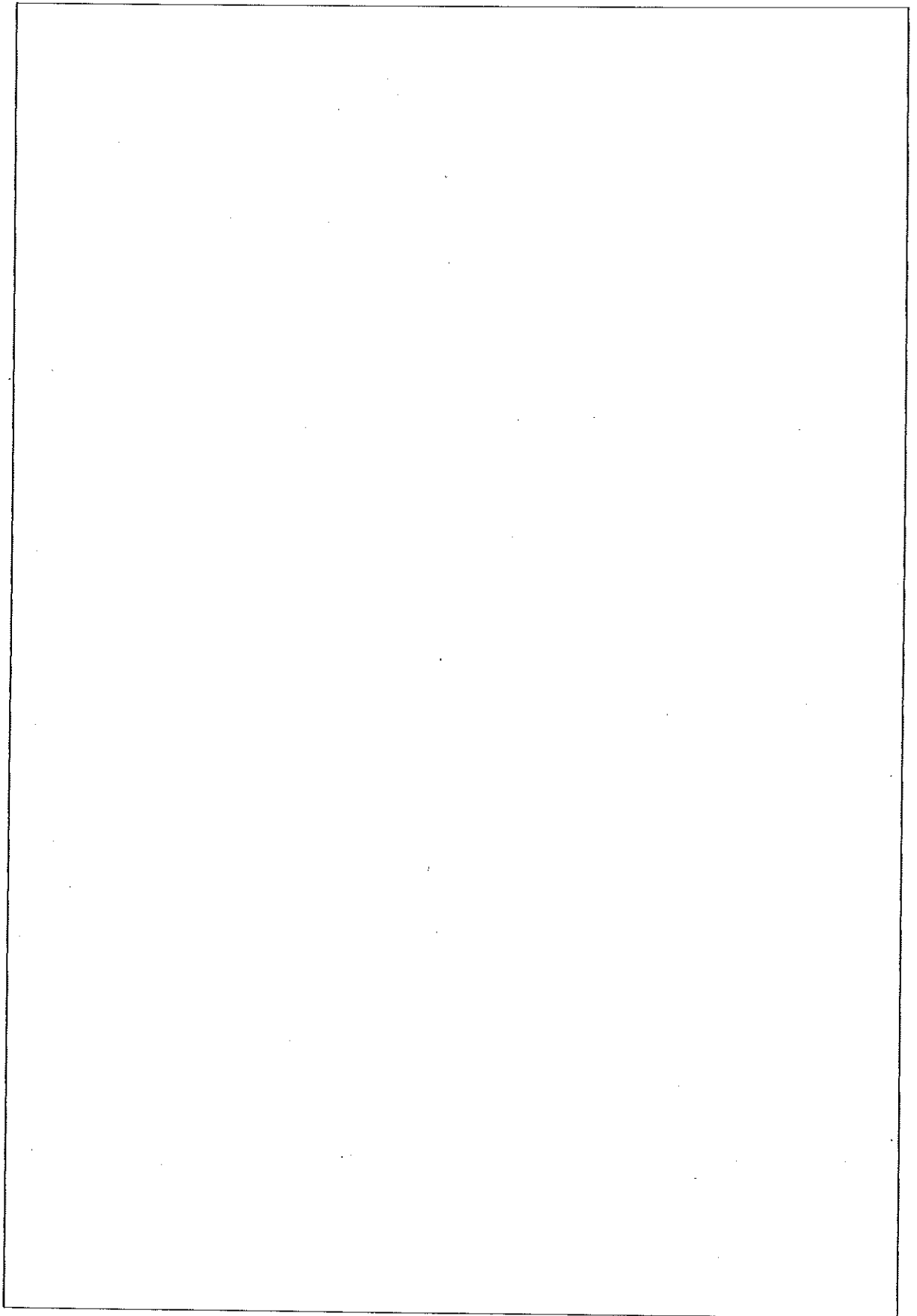
【答案欄】

1.	2.	3.	4.	5.
6.	7.	8.	9.	10.
11.	12.	13.	14.	15.

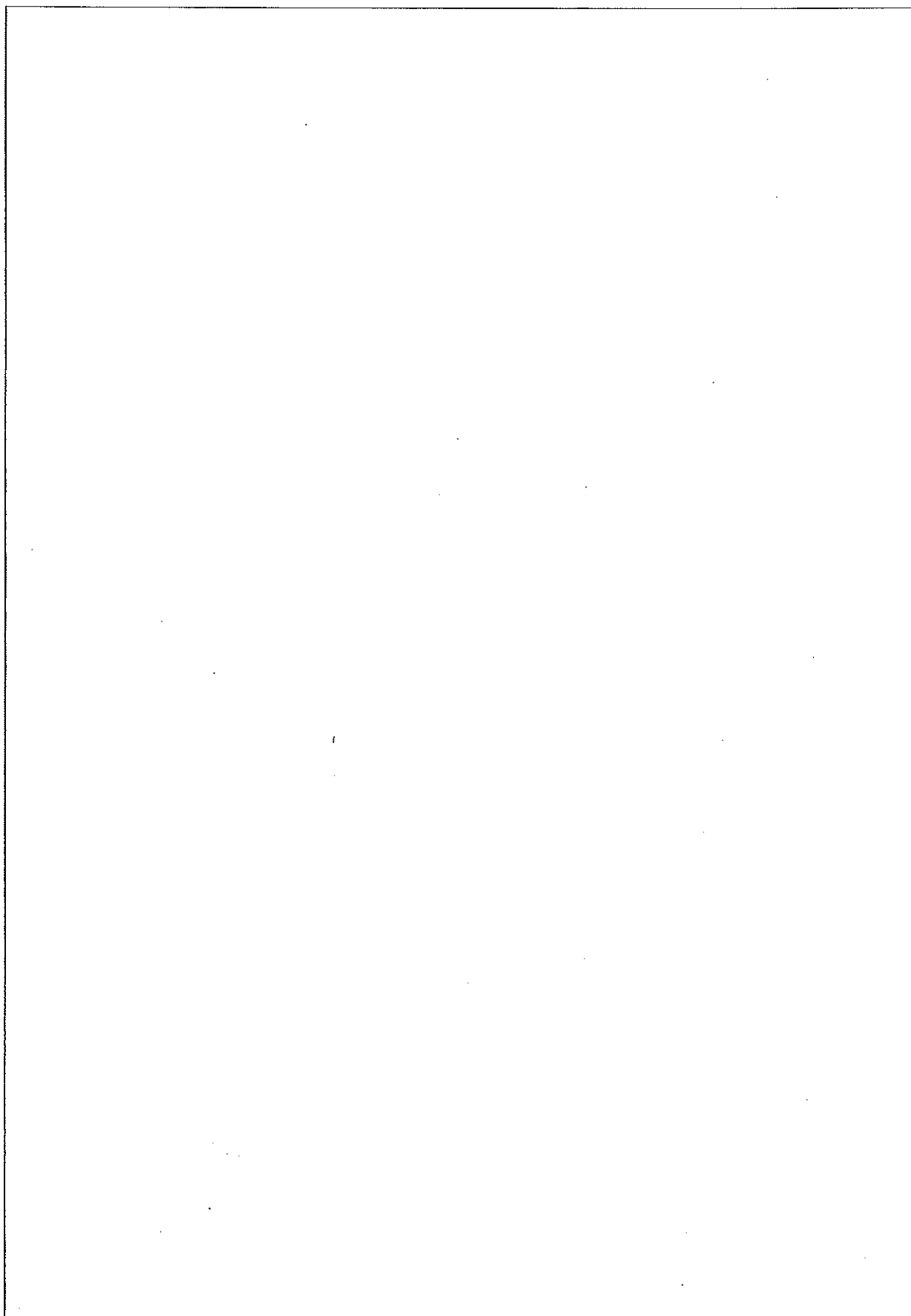
第二題、請以"上課板書"方式呈現，說明下列生物學概念。

(共 60 分，此大題包含兩小題，長方形表示黑板範圍)

(1) DNA→RNA→蛋白質 (30%)

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw or write their answer to the question about the flow of genetic information (DNA to RNA to protein).

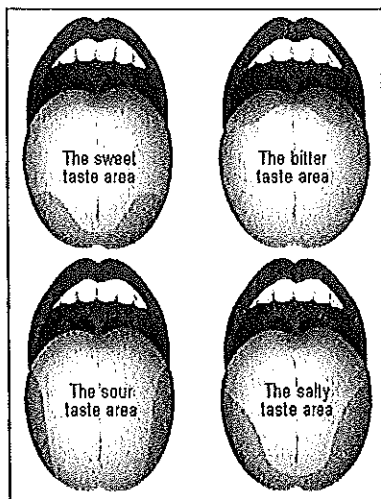
(2) 光敏素 (30%)



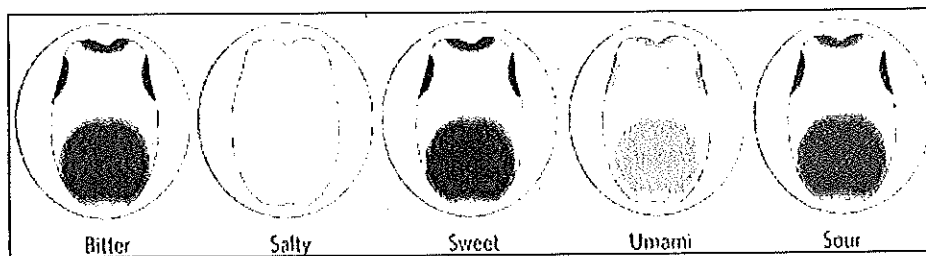
第三題、請回答以下問題：(共 20 分)

- (1) 請說明 99 課綱為何將神經、內分泌及免疫編排在一起討論？(5%)
- (2) 請解釋「神經內分泌」、「神經免疫」及「內分泌免疫」。(15%)

第四題、請說明圖一及圖二兩張舌頭上的味覺圖譜 (taste map of the tongue)。(共 20 分)



圖一



圖二

第五題、請先閱讀以下文章，再依給定的題幹，設計閱讀測驗的選項。

單選題設計「4個選項」，多選題設計「5個選項」，並寫出正確答案及各選項解析。(20%)

遺傳學之父孟德爾利用雙性雜交實驗得出了自由配合律，以染色體遺傳學說的觀點來看，即非同源染色體上的基因可以自由組合進入配子中。然而，若基因聯鎖於同一條染色體上，且在形成配子時無互換發生，則會進入同一個細胞中，如此便不符合自由配合律。

孟德爾為何沒有早在莫根之前就觀察到基因聯鎖的現象呢？這一直是個後人覺得很有趣的問題。我們都知道孟德爾選用了豌豆七項易觀察的性狀來進行遺傳實驗，而豌豆總共有七對染色體，難道是控制這七項性狀的等位基因剛好分配在不同對的染色體上，以致於孟德爾的雙性雜交實驗結果皆符合自由配合律？孟德爾實在是太幸運了。事實上並非如此，藉由後來的分析發現這七對等位基因有兩對位於第一號染色體上，三對位於第四號染色體上，剩餘的二對分別位於第五號及第七號染色體上（如附表所示）。透過DNA的序列分析可得知，控制種子顏色的等位基因與控制花朵顏色的等位基因彼此距離很遠，所以即使交配過上百次可能也無法證明聯鎖的存在。第四號染色體上控制花朵位置的等位基因也與其他兩對相距甚遠，情況同第一號染色體。但是控制豆莢形狀和植株高度的兩對等位基因彼此相近，應該會在雙性雜交實驗表現出聯鎖情形，然而卻沒有被孟德爾觀察到。

我們推測孟德爾只進行了部分的雙性雜交實驗，畢竟一個人要將多達21種組合的雙性雜交實驗全數完成，是非常艱難的工作。因此，很不幸地，孟德爾沒能提前發現基因聯鎖現象。又或者，孟德爾很幸運的沒有在實驗中遇到基因聯鎖、互換等干擾，否則他將無法得到如此簡單又一致性的結論，而獲得後世的推崇。

請根據本文及習得的知識，回答下列問題。

性狀	染色體
種子顏色(黃-綠)	1
花朵顏色(紫-白)	1
豆莢形狀(平滑-皺縮)	4
花朵位置(腋生-頂生)	4
植株高度(高莖-矮莖)	4
豆莢顏色(綠-黃)	5
種子形狀(圓形-皺縮)	7

1. 依文中所述，為何孟德爾沒有觀察到基因聯鎖的現象呢？（單選題）

(A)

(B)

(C)

(D)

正確答案與解析：

2. 為何文中說同一染色體上的等位基因間彼此距離很遠，便無法證明聯鎖的存在呢？（單選題）

(A)

(B)

(C)

(D)

正確答案與解析：

3. 下列有關本文的相關敘述，何者正確？（多選題）

(A)

(B)

(C)

(D)

(E)

正確答案與解析：

第六題、某科學家為瞭解某種藥物與飼料對老鼠生長的影響。

他選用了藥物 A 與飼料 X、Y、Z 來做實驗，請回答以下問題：（共 20 分）

1. 他想瞭解三種飼料 X、Y、Z 對老鼠的生長有差異嗎？藥物 A 對老鼠生長會有影響嗎？以及藥物 A 會影響飼料 X、Y、Z 的效果嗎？請設計一個實驗來回答以上的問題，包含如何取樣、設計實驗組與控制組、測量及分析等。（10%）

2. 實驗者對老鼠的觀察對於實驗結果會不會有什麼影響？何謂觀察者效應？何謂雙盲實驗？（6 分）

3. 請比較下表三組不同實驗取樣數量的差異？有何優劣？（4%）

	實驗組	控制組
老鼠數量（隻）	100	100
	50	150
	50	200

第七題、請根據下文描述，回答以下問題。(共 15 分)

張生是本校 105 班同學，進入本校三個月。上課期間，張生有時會不斷舉手追問某些課程細節，打斷老師，影響上課進度；同時，張生與同學的相處並不和睦，同學會用“白目”來形容張生的某些行為。

某天上課後，張生在教室後方翻箱倒櫃，任課老師詢問後，了解他在找自己的書包，終於在上課十分鐘後，張生由垃圾桶中找到自己的書包。隨後，張生到教室外水槽清洗書包後，回到座位，抱著書包不發一語，默默流淚。事後了解，事件發生前一節課，張生因追問數學老師某個問題，導致其他同學不悅，下課時趁張生不在，把他的書包藏起來。

(1)若你是該堂的任課老師，發現張生的行為後，你將如何處理？(8%)

(2)若你是張生的導師，你將如何處理？(7%)

第八題、民國 103 年，十二年國教即將啟航，為招收更多適性的學生，各校致力於發展各種特色課程。請依據建中學生的需求，從主要教學內容、課程規畫、評量方式等向度，規畫一門二學分的生物領域特色課程。(共 15 分)