

生物科目檢定

請不要翻到次頁!

讀完本頁的說明，聽從監試人員的指示才開始作答!

【考試說明】

- 一、本試卷 7 大題，共計 12 頁。
- 二、測驗時間為 13:10-14:40，共 90 分鐘。
- 三、實驗桌上應有器材如下表，請確實清點、若有短缺立即舉手向監試人員報告。
材料只能使用桌上提供，用完就沒有了，請謹慎操作。

複式光學顯微鏡	1 台	培養皿	4 個
尖頭小鑷子	1 支	植物	2 片
刀片	1 片	生理鹽水	1 杯
載玻片	6 片	1%醋酸萃取液	1 杯
蓋玻片	6 片	甲基藍溶液	1 杯
塑膠滴管	1 隻	福馬林(甲醛)液	1 杯
150ml 純水	1 杯	95%乙醇	1 杯
面紙	數張	1% 伊紅染液	1 杯
美工刀	1 把	氯化鉀液	1 杯
免削鉛筆(2H)	1 隻	植物 A	
剪刀	1 把	植物 B	
放大鏡	1 隻	植物 C	

以上器材未必都要用到

- 四、答案請直接寫在此試題本的作答區，不另外提供紙張，請分配好空間作答。
- 五、請考生務必確認右下方欄位的甄選號碼和姓名。
- 六、實驗完畢後請將所有器材放置在桌面盒子內，試題本妥置於桌面，待監試人員收齊並清點結束後方可離開考場。
- 七、若有實驗用具需要清洗，請舉手反應，教室內會有學長姊協助處理，請考生勿離開座位。

甄選證號：

實作序號：

姓名：

試題一、植物觀察實驗實作題 (22%)

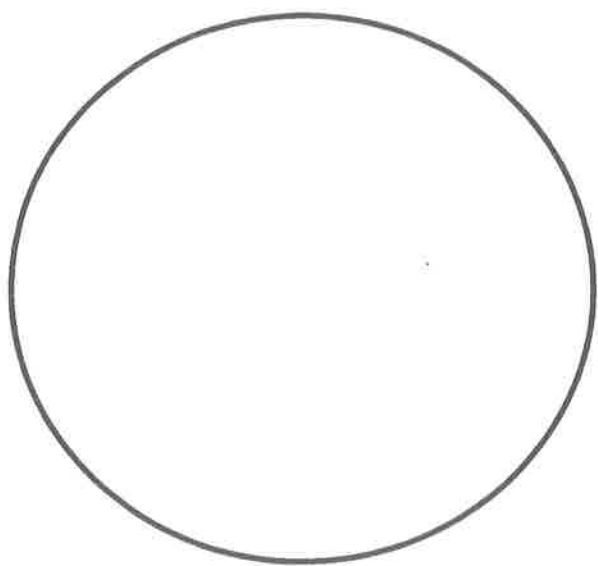
桌面上有兩種植物 A 和 B，請小心用刀片橫切根，並將其作為水埋玻片。

實驗步驟與問題：

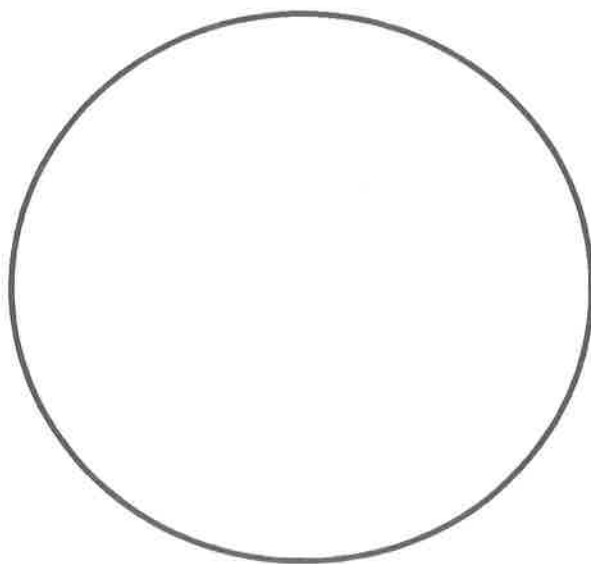
1. 觀察維管束排列方式，畫出你觀察的維管束結構，並標示出各個結構的名稱。(8%)
2. 請利用手邊材料，先確認木質部位置，並判斷植物 A、B，為單子葉植物或雙子葉植物。(4%)
3. 若你在實驗中需要使用到化學試劑，請詳細說明實驗中使用的各種試劑及其作用，若不需要，請寫不需要，並詳述理由(4%)
4. 試說明實驗中用到的光學顯微鏡的操作步驟及注意事項。(6%)

答案欄：

(1)



(2)



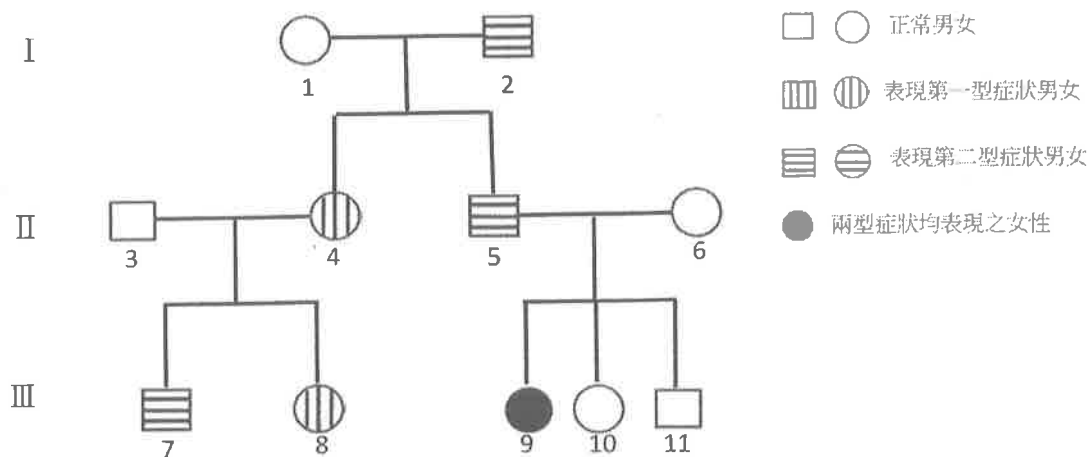
(3)

(4)

試題二、生物遺傳譜系判讀與理解 (20%)

1. 下圖為某一家族遺傳疾病的家族譜系圖，這個家族會表現兩種遺傳疾病，假設第一型症狀由 A 或 a 基因控制，第二型症狀由 B 或 b 基因控制，這兩種症狀其一屬於性聯遺傳，請回答下列各題：

- (1) 第一型症狀的遺傳方式屬於何種____染色體上的____遺傳(4%)。
- (2) 請寫出I的世代，卵細胞的基因類型(3%)。
- (3) 請寫出III的世代，10 號個體的基因型(3%)。
- (4) 假設III的世代之 8 號個體與 11 號個體，若發生婚配，則生出一位帶有第一型症狀子女的機率為何？，另外，生出一位帶有遺傳疾病症狀的子女機率為何？(6%)
- (5) 若III世代之 8 號個體與人群中表現正常的男性結婚，假設已知正常男性人群中，第一型症狀基因攜帶者(基因型為 Aa 的個體)的比率為 1/10,000，則出生一位帶有第一型症狀子女的機率為何？(4%)



答案欄：

(1)

(2)

(3)

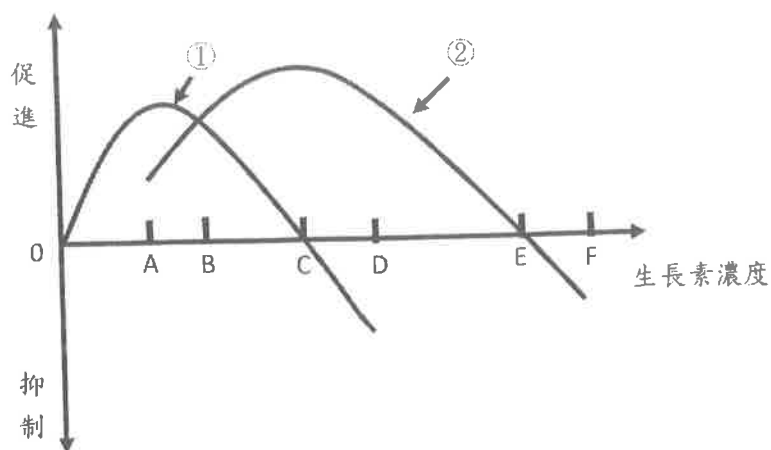
(4)

(5)

試題三、科學實驗結果判讀與推測 (8%)

植物的構造與功能

1. 在農業活動中，農夫常會使用一定濃度的生長激素類似物來作為除草劑，可以去除稻田中（稻米為單子葉植物）的雙子葉雜草，其基本原理是不同植物對生長素的敏感度不同。右圖表示生長激素濃度對單子葉植物與雙子葉植物生長的影響，根據圖中曲線分析並回答下列各題：



(1) 用生長激素類似物作為除草劑的原理是：(2%)

- (A) 高濃度生長激素抑制雜草生長 (B) 低濃度生長激素抑制雜草生長
(C) 高濃度生長激素促進雜草生長 (D) 低濃度生長激素促進雜草生長

(2) 圖中的①、②曲線，代表單子葉植物的為__，代表雙子葉植物的為__。(4%)

(3) 農夫使用生長激素類似物除草時的最佳濃度為____（A-F，請用字母表示）(2%)

答案欄：

(1)

(2)

(3)

試題四、科學實驗結果推測 (10%)

某生分析下列五個昆蟲物種，A. 綠色螢火蟲 B. 黃色蝴蝶 C. 藍色蜻蜓 D. 紅色螞蟥 E. 黑色甲蟲。若根據該生對每個物種所分析的型態特徵，我們可以建立以下特徵關係矩陣圖。

特徵 \ 物種	A	B	C	D	E
體長	2	3	1	4	5
眼睛大小	5	2	3	4	1
嘴巴形狀	3	1	2	5	4
腳的數目	6	4	6	6	6
肢體細節	4	1	2	3	5

假設在這個特徵關係矩陣圖中，數字越小代表相似度越高。

- (1) 請問哪兩個物種的型態特徵最相似？(3%)
- (2) 根據以下這個特徵矩陣圖，請幫助該生建立這些物種之間的親緣演化樹：(7%)

答案欄：

(1)

(2)

試題五、科學實驗設計 (15%)

中性演化是指在演化過程中，某些基因型的變異對生物體沒有明顯的適應性優勢或劣勢，因此它們在演化過程中可以被視為中性的。這些基因型變異可以在族群中隨機出現和消失，但不會影響生物體的適應性，因此它們的頻率可以通過隨機漂移而發生變化。

在中性演化中，遺傳漂變是影響基因保留的主要因素之一。遺傳漂變是指由於隨機事件而引起的基因型頻率變化。當一個小族群中的基因型頻率發生漂移時，某些基因型可能會被固定在族群中，而其他基因型可能會完全消失。這種隨機漂移可能會導致某些基因型在一些族群中被固定，而在其他族群中完全消失。

註釋：基因型頻率是指一個特定基因型（例如：顯性 A 或隱性 a）在一個特定族群中的出現次數或比例。在一個族群中，基因型頻率可以用基因型的總數目來計算，通常用百分比表示。

例如，假設有一個族群，其中有 100 個個體，其中 60 個個體是 AA 基因型，30 個是 Aa 基因型，10 個是 aa 基因型，那麼 AA 基因型頻率就是 $60/100=0.6$ 或 60%，Aa 基因型頻率為 $30/100=0.3$ 或 30%，aa 基因型頻率為 $10/100=0.1$ 或 10%

(1) 請以銅板為材料，設計一個實驗來說明遺傳漂變對演化的影響 (15%)。

答案欄：

(1)

試題六、科學文章閱讀與測驗 (10%)

病毒性腸胃炎

『腸胃炎係指胃、小腸或大腸的發炎，會導致病患嘔吐或腹瀉。有多種不同的病毒可導致病毒性腸胃炎，最常見的是輪狀病毒、諾羅病毒及腺病毒。台灣諾羅病毒及輪狀病毒主要流行季節為 11 月到隔年 3 月間，而腺病毒則一整年內都會發生。輪狀病毒、腺病毒、沙波病毒及星狀病毒好發於 5 歲以下的兒童，輪狀病毒更是引起嬰兒和 5 歲以下幼童腹瀉最常見的原因；而諾羅病毒則是任何年齡層皆可能受到感染。諾羅病毒的爆發流行好發於學校、醫院、軍營、收容及安養機構等人口密集機構，但也常發生在餐廳、大型遊輪、宿舍和露營地等地方。

諾羅病毒(Norovirus)

諾羅病毒是在 1968 年美國俄亥俄州的諾沃克 (Norwalk) 發生的流行性腸胃炎事件中發現，是最常引起病毒性腸胃炎的病毒之一。它的傳染力及散播力非常快速廣泛，而且病毒顆粒非常少量即可致病，諾羅病毒的感染經常在每年的 11 月至 3 月間達到高峰。

特性

諾羅病毒是一種沒有外殼的，直徑約為 27~32 nm 大小的單鏈核糖核酸 (RNA) 病毒，屬於杯狀病毒 (Caliciviridae) 家族中的一員。

發生原因

1. 人是唯一的帶病毒者，主要透過糞口途徑傳染，如：透過與病患分享食物、水、器皿、接觸到病患的嘔吐物、排泄物或病患曾接觸的物體表面、吃到或喝到污染的食物或飲料。
2. 依據美國疾病管制局 (CDC) 的評估，諾羅病毒 57% 經由食物傳播、16% 為人傳人、3% 藉由被病毒污染的水傳播。
3. 易受污染的食品有即食食品、沙拉、三明治、冰品、水果及生鮮魚貝類。
4. 最易發生的場所包括飯店、長期養護機構及學校等人口密集場所。

潛伏期

一般為 24 至 48 小時。

發病症狀

1. 主要症狀有噁心、嘔吐、腹部絞痛和水樣不帶血腹瀉。全身性的症狀有頭痛、肌肉酸痛、倦怠等，部分病患會有輕微發燒的現象，症狀通常持續 24 到 72 小時。
2. 對於嬰幼兒、身心障礙者或是有生理障礙的老人，由於這些人缺乏足夠的自我照顧能力，可能因體液流失而導致脫水，電解質不足進而抽搐甚至死亡。

資料來源：

1. <https://www.fda.gov.tw/tc/sitecontent.aspx?sid=1947>
2. <http://www.cdc.gov.tw/Disease/SubIndex/j1rqZjBCeR9vtCRUHefN3g>

根據上文，請回答下列問題

1. 諾羅病毒的特徵為何？

- (A) 直徑約為 27~32 nm 大小的單鏈核糖核酸 (RNA) 病毒
- (B) 有外殼的單鏈 DNA 病毒
- (C) 直徑約為 27~32 nm 大小的雙鏈核酸 (DNA) 病毒
- (D) 有外殼的雙鏈 RNA 病毒

2. 下列哪個年齡層最容易得到腸胃炎？

- (A) 20-30 歲
- (B) 30-40 歲
- (C) 40-50 歲
- (D) 5 歲以下的兒童

3. 諾羅病毒感染的高峰期是在哪個月份？

- (A) 4 月至 6 月
- (B) 7 月至 9 月
- (C) 10 月至 12 月
- (D) 11 月至 3 月

4. 諾羅病毒的傳染途徑是什麼？

- (A) 空氣傳播
- (B) 血液傳播
- (C) 糞口傳播
- (D) 皮膚接觸

5. 諾羅病毒感染的潛伏期一般為多久？

- (A) 1 至 2 小時
- (B) 12 至 24 小時
- (C) 24 至 48 小時
- (D) 3 至 5 天

答案欄：請將試題六選擇答案填於此區

1	2	3	4	5

試題七、英文科學文獻閱讀與測驗 (15%)

Gregor Mendel was an Austrian monk who lived in the 19th century and is considered the father of modern genetics. Through his experiments with pea plants, Mendel established the fundamental laws of inheritance, which are still used today to understand how genetic traits are passed down from one generation to the next.

Mendel's experiments involved cross-breeding different varieties of pea plants with distinct traits, such as tall vs. short plants or round vs. wrinkled seeds. He observed that these traits were inherited independently of each other and followed predictable patterns. For example, when he crossed tall plants with short plants, all of the resulting offspring were tall. However, when he crossed those tall offspring with each other, some of their offspring were short, indicating that the trait for shortness had not disappeared but was instead hidden in the first generation.

Mendel's experiments led him to develop the concept of dominant and recessive traits. Dominant traits are those that are expressed even when only one copy of the gene is present, while recessive traits are only expressed when both copies of the gene are present. For example, in pea plants, the trait for tallness is dominant, while the trait for shortness is recessive.

Mendel's work also led him to discover the concept of genetic ratios. He observed that certain traits appeared in predictable ratios in the offspring of his pea plant crosses. For example, when he crossed two plants that were both heterozygous for a particular trait (meaning they had one dominant and one recessive gene for that trait), the resulting offspring appeared in a ratio of 3:1, with three having the dominant trait and one having the recessive trait.

Mendel's discoveries were initially overlooked by the scientific community, but they eventually became recognized as groundbreaking and revolutionized the field of genetics. Today, his laws of inheritance are still used to understand the genetic basis of many human traits and diseases.

According to the previous text, please answer the following questions. (15%)

1. What did Mendel observe in his experiments with pea plants?
(A) That traits were inherited dependent on each other
(B) That traits were inherited independently of each other
(C) That the dominant trait was always expressed
(D) That the recessive trait was always expressed
2. What is a dominant trait?
(A) A trait that is only expressed when both copies of the gene are present
(B) A trait that is expressed even when only one copy of the gene is present
(C) A trait that is only expressed in certain circumstances
(D) A trait that is not expressed at all
3. What did Mendel discover about genetic ratios?
(A) That they were unpredictable
(B) That they followed certain patterns
(C) That they varied from one generation to the next
(D) That they were influenced by environmental factors
4. Why were Mendel's discoveries initially overlooked by the scientific community?
(A) Because he didn't publish his work
(B) Because his work was too complex for most scientists to understand
(C) Because his experiments were not considered reliable
(D) Because his work did not fit with the prevailing ideas about inheritance at the time
5. What did Mendel observe in his experiments with pea plants?
(A) Traits were inherited dependent on each other
(B) Traits were inherited independently of each other
(C) The dominant trait was always expressed
(D) All offspring were identical to the parents

答案欄：請將試題七選擇答案填於此區

1	2	3	4	5