

國立臺灣師範大學生命科學系  
九十九學年度大學推薦甄選指定項目甄試

生物性向與學科筆試試題卷

※ 未宣布開始作答前，不可翻閱！

注 意 事 項

1. 本試題含封面共 6 頁。
2. 考試作答時間共 100 分鐘。
3. 入場未滿 60 分鐘不得出場。
4. 試卷限用藍色或黑色筆作答(不得使用紅色筆及鉛筆)，違者該科不予計分。
5. 答案須依題號順序書寫於答案卷內，不可在答案卷封面書寫任何文字符號，違者該科不予計分。
6. 考試時可使用計算機。
7. 考試完畢後，試題須隨答案卷一併繳回，不得攜出。

一、複選題(每題 3 分，共 51 分，答案全對才給分，答錯不倒扣)

下表為八種現生動物（甲~辛）構造特徵之比較，「+」表示具有該項特徵，空白表示未具有該特徵。請依據表格內之比較結果，回答第 1 至 7 題。

種類	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛
羊膜			+	+	+			
五趾型附肢			+		+			
乳腺					+			
體被角質鱗			+	+	+			
側線系統		+				+		
體被圓鱗		+						
胸骨			+		+			
半規管		+	+	+	+	+	+	
腹神經索								+

- 下列各組動物，何者可能屬於脊索動物門？  
 (A) 甲、乙、丙、丁 (B) 乙、丙、戊、辛  
 (C) 丁、戊、己、庚 (D) 甲、己、庚、辛
- 下列動物，何者可能為「動物辛」？  
 (A) 蚯蚓 (B) 蠓蠨 (C) 海葵 (D) 蜘蛛
- 若「動物甲」具有胸骨，則必具有下列何種構造或特徵？  
 (A) 羽毛 (B) 脊椎骨 (C) 背神經管 (D) 三對半規管
- 下列動物，何者可能為「動物庚」？  
 (A) 青蛙 (B) 八目鰻 (C) 盲鰻 (D) 大白鯊
- 下列動物，何者可能為「動物丙」？  
 (A) 赤尾鮭 (B) 雪山草蜥 (C) 鴨嘴獸 (D) 大冠鷲
- 下列動物，哪兩種可能具有最近的親緣關係？  
 (A) 乙 (B) 丙 (C) 丁 (D) 戊
- 下列動物，何者之胚胎具有尿囊？  
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁
- 鳥類之幼雛可分為早熟型和晚熟型兩類，早熟型幼雛在孵出後，即可跟隨母鳥活動覓食；晚熟型幼雛則反之，必須接受親鳥的餵食照顧。請問下列敘述何者正確？  
 (A) 早熟型幼雛的較易產生印痕  
 (B) 小水鴨和藍腹鵝的幼雛均為早熟型  
 (C) 綠繡眼之幼雛為早熟型，親鳥常築巢於樹上  
 (D) 早熟型幼雛發育為可飛行的成鳥一般較晚熟型幼雛快

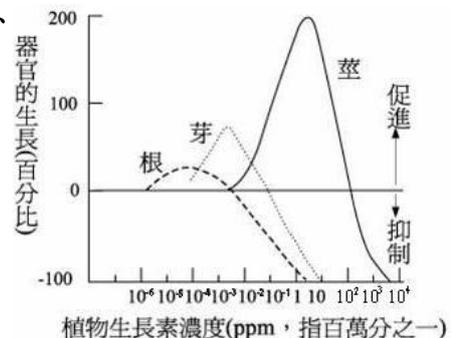
9. 有一牧場占地二千公頃，其中 80% 是草地，20% 是林地。有人在牧場範圍內設陷阱捕鼠，共捕獲二種老鼠，其數量和捕獲地區如下：

老鼠種類 \ 捕獲地區	草地	林地
甲	64	16
乙	50	50

請問下列敘述何者正確？

- (A) 甲種老鼠偏好草地  
 (B) 乙種老鼠偏好林地  
 (C) 甲種老鼠對兩種環境沒有偏好  
 (D) 乙種老鼠對兩種環境沒有偏好
10. 下列有關生態塔的敘述，何者正確？  
 (A) 生物量塔一定是金字塔型  
 (B) 能量塔有可能呈倒金字塔型  
 (C) 數目塔有可能呈倒金字塔型  
 (D) 能量由初級消費者轉移到次級消費者身上，其轉換率通常不超過 10%
11. 台灣的蛙類在生殖季節，大多會發出該種獨特的的求偶叫聲，以避免不同種間的雜交，這是屬於何種生殖隔離機制？  
 (A) 交配前的隔離  
 (B) 交配後的隔離  
 (C) 行為上的隔離  
 (D) 機械上的隔離
12. 根據現行的五界(five-kingdoms)生物分類系統，下列何者不屬於植物界的生物？  
 (A) 地錢 (B) 地衣 (C) 木耳 (D) 阿拉伯芥 (E) 冬蟲夏草
13. 下列哪幾項特徵，可被用做為判別「單子葉植物」和「雙子葉植物」的依據？  
 (A) 葉序的型式 (B) 葉脈的型式  
 (C) 花瓣的數目 (D) 花瓣的顏色  
 (E) 莖部維管束的排列方式

14. 右圖表示「植物生長素(IAA)」對某種植物的根、莖、芽三種器官生長的影響。請根據此圖，判斷下列敘述，何者正確？



- (A) 對根的生長，生長素只有抑制效應，沒有促進效應  
 (B) 對花的生長，生長素只有促進效應，沒有抑制效應  
 (C) 生長素濃度為  $10^{-2}$  ppm 時，可同時促進莖和芽的生長  
 (D) 生長素濃度為  $5 \times 10^{-3}$  ppm 時，可促進初萌發種子的生長  
 (E) 對芽的生長有促進效應的生長素濃度，都可促進根的生長

請閱讀以下文章，並回答第 15 至 17 題

全世界現生的蛇類共有 15 科約 2760 種，毒蛇分佈在其中的 4 科總共有近 500 種，我們較熟悉的毒蛇則多屬於蝮蛇科和蝙蝠蛇科，前者包括像響尾蛇、百步蛇、和龜殼花等，後者則有雨傘節、眼鏡蛇和有毒的海蛇等。毒蛇的毒液組成複雜，按其毒理機制則可分為出血性毒素和神經性毒素兩大類。出血性毒素的種類較多，除會引起被咬部位的水腫症狀之外，也會傷害組織和肌肉，甚至引起多種內臟器官的出血，導致動物死亡。出血性毒素普遍存在於蝮蛇科的蛇毒內，蝙蝠蛇科除了眼鏡王蛇等例外，較少有此類毒素。神經性毒素的毒理機制主要是與肌肉細胞表面的乙醯膽鹼受器結合，導致神經元透過乙醯膽鹼傳遞給肌肉細胞的收縮訊息無法被接收，致使動物癱瘓，最後因呼吸衰竭而死亡。神經性毒素普遍存在於蝙蝠蛇科的蛇毒內，但少數種類的響尾蛇和台灣的龜殼花也含有「神經性毒素」。

毒蛇的毒液除了可幫助保護自己之外，也具輔助攝食的功能。毒蛇如果不小心咬到自己或被同種的蛇咬到，是不是也會中毒死亡呢？相關研究的結果顯示，許多蝮蛇科毒蛇的血液內含有可中和自身毒素的成分，而眼鏡蛇位於肌肉細胞表面的乙醯膽鹼受器分子上，則長有突出的醣鏈，可阻止受器與大分子的毒素作用，但不妨礙受器與小分子的乙醯膽鹼結合；在兩種蛇毒的毒理機制高度相似的情況下，有些毒蛇不僅能對自身的蛇毒免疫，也能不受他種蛇毒的危害。然而，實驗結果也顯示，美國的食魚蝮和某些響尾蛇會被自己的毒液毒死，而毒蝮則僅能忍受一定劑量的自身毒液，當毒液量太多時仍會死亡。故從現有的資料看來，毒蛇能否對自身毒液具有免疫作用的情況相當複雜，可能需要個別進行實驗，才能有較明確的答案。

依據上文內容和習得的知識，回答第 15 至 17 題：

15. 下列有關現生毒蛇的敘述，哪幾項正確？

- (A) 總共有 2760 多種
- (B) 比無毒蛇的種類為多
- (C) 都是蝮蛇科或蝙蝠蛇科的蛇類
- (D) 蝙蝠蛇科的蛇毒多含神經性毒素
- (E) 有些毒蛇的蛇毒同時含有神經性毒素和出血性毒素

16. 下列有關毒蛇能否對蛇毒免疫的敘述，哪幾項正確？

- (A) 毒蛇都能對自身的蛇毒免疫
- (B) 毒蛇只能對自身的蛇毒免疫
- (C) 毒蛇都能對他種毒蛇的蛇毒免疫
- (D) 毒蛇不一定能對自身的蛇毒免疫
- (E) 毒蛇可能同時對自身和他種的蛇毒免疫

17. 非洲沙漠的貓鼬會獵食眼鏡蛇而不受蛇毒傷害。研究結果顯示，貓鼬對蛇毒的免疫機制與眼鏡蛇對自身蛇毒的免疫機制相似。因此貓鼬最可能利用下列的哪一種方式，來保護自身？(本題單選)

- (A) 用乙醯膽鹼與毒素結合
- (B) 在乙醯膽鹼受器上長出干擾醣鏈
- (C) 用乙醯膽鹼受器與毒素結合
- (D) 在血液中含有可中和毒素的成分

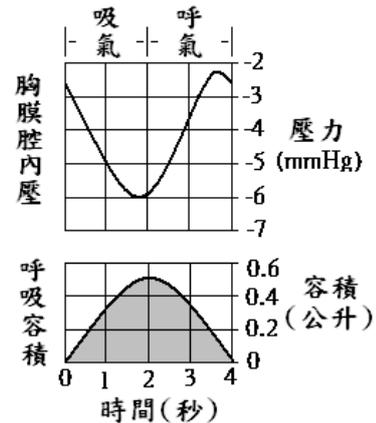
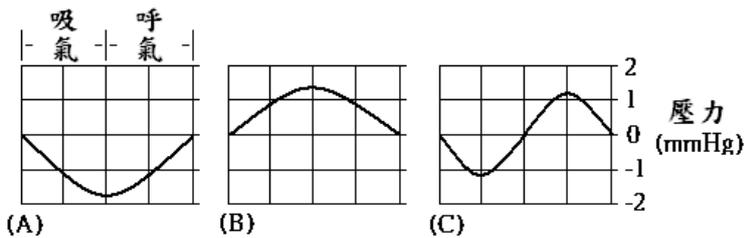
## 二、問答題(共 6 題，49 分)

1. 已知夏南瓜所結的果實有三種顏色：白色、黃色和綠色。結白色果實的植株，有時會有結黃色或綠色果實的子代；結黃色果實的植株，有時會有結綠色果實的子代，但不會產生結白色果實的子代。果實的顏色由位於不同染色體上的兩對基因控制：W 對 w 為顯性，具有 W 基因者會結白色果實；G 對 g 為顯性。今將兩株結白色果實且同基因型的植株雜交，產生的後代中，有 74 株結白色果實，有 19 株結黃色果實，有 6 株結綠色果實。請回答以下問題：

- (1) 結白色果實親代的基因型應該是什麼？推論的依據是什麼？(3 分)
- (2) 將結白色果實的親代與結綠色果實的子代雜交，其子代的外表型及基因型的比例應會是什麼？(要寫出推論過程，4 分)

2. 右圖是某人吸氣及呼氣時，胸膜腔(介於胸膜和肺之間)內的壓力及呼吸容積的變化情形。請依據右圖回答下列問題：

- (1) 吸氣時，胸膜腔內壓的變化是什麼？什麼生理機制造成這樣的變化？(3 分)
- (2) 同一時間，若記錄肺內壓力的變化，得到的圖形會是下圖中的(A)、(B)或(C)圖？你推論的依據是什麼？(3 分)

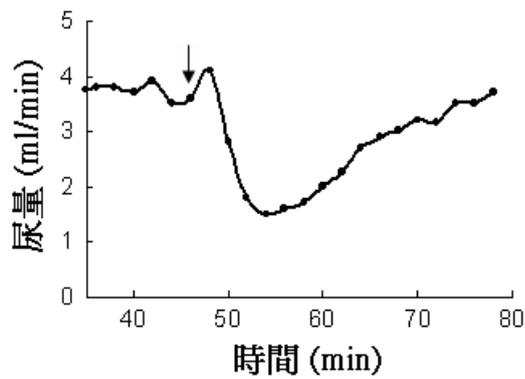


3. 以下是一篇中央流行疫情指揮中心所發表的短文：「指揮中心接獲反映，部分民眾在接受 H1N1 新流感疫苗後，發生發燒等流感症狀，經流感快速篩檢發現呈陽性反應，以為係施打疫苗所致。指揮中心特別澄清，國內所使用之新流感疫苗，不論係國產或進口疫苗均使用裂解後之死流感病毒所製造，也就是疫苗中僅含有流感病毒的少部分成分，藉此刺激人體產生抗體，不會造成受施打者因此感染流感的情形。施打流感疫苗後產生流感快篩陽性反應，最有可能是施打前即已受流感病毒感染，施打時正處於潛伏期，而於施打後產生流感症狀；另一種可能為施打後未產生抗體前，即遭受流感病毒感染，因此產生流感症狀。絕非因施打流感疫苗而導致感染流感。指揮中心指出，施打流感疫苗後，一般均需 2 至 3 週才能產生足夠抗體。因此施打疫苗後，仍應持續勤洗手、生病戴口罩速就醫、不上班不上學等防護措施，以保護自己及周遭家人朋友的健康。」

請回答以下問題：

- (1) 文章中提到的「潛伏期」是什麼意思？(2 分)
- (2) 為什麼施打流感疫苗後，一般均需 2 至 3 週才能產生足夠抗體？(2 分)
- (3) 施打流感疫苗後，除了產生抗體之外，體內還會產生什麼免疫變化？(2 分)

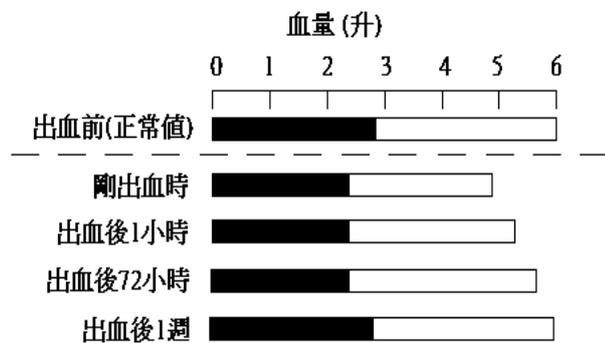
4. 右圖是進行「NaCl對狗的尿量影響」的結果。實驗動物被麻醉一段時間後，者將高張的NaCl溶液注入頸動脈(圖號指出注射時間點)，並繼續記錄實驗的尿量。請回答以下問題：



實驗  
實驗  
中箭  
動物  
  
尿量  
  
何種  
用機

- (1) 以文字寫出高張NaCl溶液對狗之的影響。(2分)
- (2) 你認為尿量的變化，是腦內產生的分子所造成的？此分子對腎臟的作制是什麼？(3分)
- (3) 你認為能感知高張NaCl溶液的受器是位於視丘、下視丘、腦下腺前葉或腦下腺後葉？做出此推論所依據的理由是什麼？(3分)

5. 右圖是某人發生意外失血後，血量及血液組成(黑色部分代表血球，白色部分代表血漿)的變化情形。請依據右圖回答以下問題：



- (1) 此人血液的組成，由剛出血時到出血後1小時的主要變化是什麼？你認為造成這個變化的生理機制是什麼？(3分)
- (2) 經過一週後，此人的血液組成才回復正常，試推論此部分的生理調節機制為何需要這麼久的時間？(2分)
- (3) 事實上，在大量失血發生的數分鐘之內，身體就會快速的啟動另一部分的生理調節機制，以期在最短時間內，補償大量失血所造成的變化，使恆定得以維持。請寫出此快速調節之生理機制中任兩項的生理變化及其影響。(2分)

6. 下表為球體半徑變化時，球體表面積(S)與球體體積(V)的隨附變化資料。

球體半徑(單位)	球體表面積(平方單位)	球體體積(立方單位)
1	$4\pi$	$(4/3)\pi$
2	$16\pi$	$(32/3)\pi$
3	$36\pi$	$(36)\pi$
4	$64\pi$	$(256/3)\pi$
6	$144\pi$	$(288)\pi$

註：球體表面積 =  $4\pi r^2$ ；球體體積 =  $4/3 (\pi r^3)$

- (1) 試根據附表資料，以球體半徑為橫作標，S/V 比值為縱作標，在答案卷上繪製球體半徑變化時，S/V 比值的變化折線圖。請清楚註明縱、橫座標軸的刻度及標題。(5分)
- (2) 請利用球體半徑與 S/V 比值的變化關係，解釋何以細胞在生長到一定大小後，就需要進行分裂，而不是持續長大？(5分)
- (3) 請利用生物個體大小與 S/V 比值的變化關係，解釋何以幼兒的基礎代謝率會高於成人的基礎代謝率？(5分)