

第四部分：生物科

說明：共有三大題，請用黑色或藍色的原子筆、鋼珠筆或中性筆書寫。答案務必寫在「答案卷」上正確題號之空格內，否則不與計分。

一、貓的毛色遺傳

影響貓咪毛色的基因有很多，其中一種是由 *Orange* 基因（等位基因 O/o ）決定。顯性的 *Orange* 等位基因「 O 」會表現橘紅色的嗜鉻黑色素 *phaeomelanin*，隱性「 o 」則表現黑色的真黑色素 *eumelanin*。此外 *Orange* 基因位在 X 性染色體上，公貓的性染色體是 XY ，而 Y 染色體上不帶有毛色基因，因此只會根據 X 染色體上基因表現毛色，此種遺傳現象稱之為性聯遺傳；也就是說公貓的毛色可能是橘或黑色！

這也可解釋具有黑橘白毛色的三花貓或者玳瑁貓的性別，但對於有兩個 X 染色體的母貓來說，必須兩個 X 染色體都帶有 O 基因才會是橘貓，當牠的基因型是 $X^O X^o$ 時，不會像一般基因那樣只表現顯性基因的特徵，而會變成橘、黑兩種顏色交雜分佈的玳瑁貓，這是因為其中一個 X 染色體會隨機失去活性，稱為「 X 染色體失活作用（ X -inactivation）」，由於 X 染色體失活作用是隨機發生在胚胎發育的早期，所以一隻帶有 $X^O X^o$ 的母貓，牠有些區塊的皮膚細胞表現的是 X^o 基因，長出來的毛呈現黑色；另一些皮膚細胞則表現 X^O 基因，長出橘色的毛，因而黑與橘的毛色會呈區塊交雜出現，成為所謂的「玳瑁貓」。然而，白色毛又是另一種基因所管控（不為性聯遺傳），所以當黑橘相間的貓有了白毛基因顯現，便成為了所謂的「三花貓」；因此看起來很多的三花貓和玳瑁貓其實 *Orange* 基因一樣（文章摘錄自泛科學網站）。

請回答下列問題：

1. 各位所學過的「性聯遺傳」，以紅綠色盲，血友病等為例，其遺傳現象會有哪些特徵？（5 分）
2. 坊間流傳的說法是：「橘貓大部分是公的，很少有母的橘貓」，請判斷這個說法的真偽並計算橘貓中有多少比例是母的？（寫出計算過程）（10 分）

二、生態系

去年暑假，雄中科學班在梅峰台大實驗農場進行生物相調查工作，在此農場中共設立了 5 個採樣點。在 5 個採樣點採到許多生物，可否就採集到物種的種類與數量表（表一）嘗試思考回答以下一些生態上的問題。

(表一) 梅峰台大實驗農場 5 個採樣點中所採集的種類與數量

	採樣點 1	採樣點 2	採樣點 3	採樣點 4	採樣點 5
物種 A	14	3	16	15	12
物種 B	12	0	11	0	8
物種 C	0	5	0	9	0
物種 D	23	9	20	12	32
物種 E	5	33	0	5	0
物種 F	2	0	22	2	3
物種 G	20	11	42	32	23
物種 H	7	0	12	10	8
物種 I	3	0	4	3	2
物種 J	2	18	2	4	2

※依據 5 個採樣點的物種數目及每個物種的數量回答以下幾個問題：

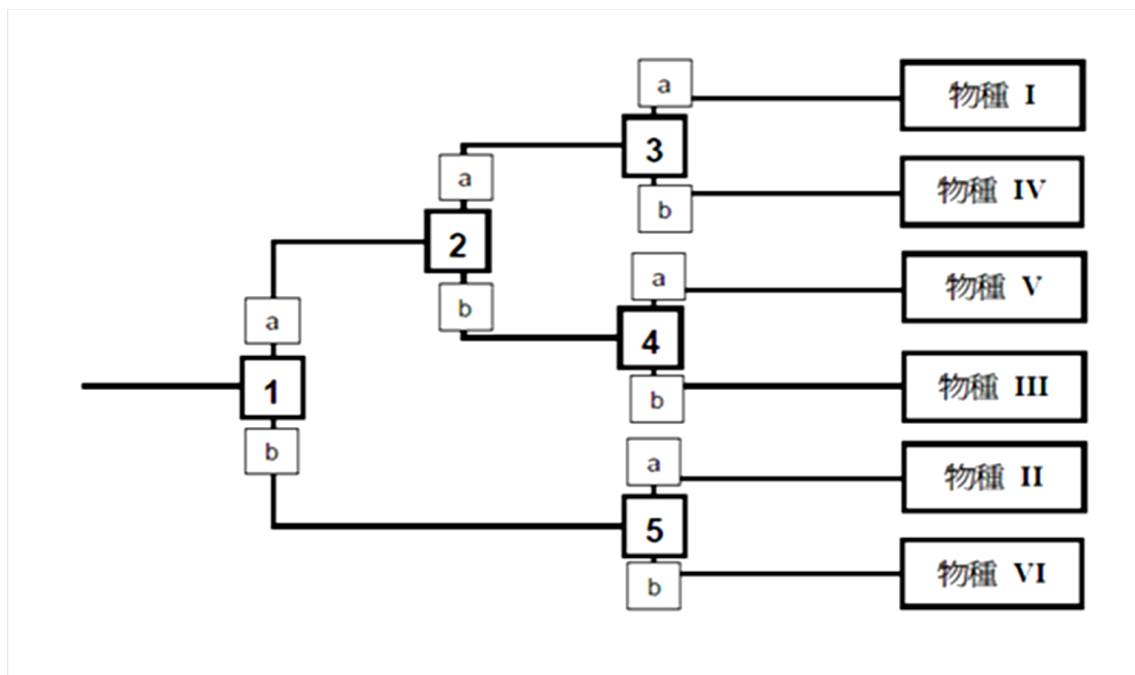
1. 請問那一個採樣點的物種最豐富（種類數）最高（2 分）？另外那一個採樣點物種的總個體數量最多（2 分）？這樣的資料分別代表的生態意義（4 分）。
2. 請問就手邊的資料顯示那一個採樣點有較不同於其他四個樣點較不同生物相的族群結構（就物種種類與數量分析）（2 分）；可否分析一下這個不同的採樣點為何有特殊的物種群結構（4 分）？
3. 若調查發現物種 E 是一種外來種的生物，請問物種 E 可能會造成這個農場採樣點中那些物種的絕滅（3 分）？另外，目前已經有那些採樣點已受外來種危害，並且程度為何（3 分）？
4. 可否就物種 B 與物種 C 在農場不同地點的分布情況與數量，推論這兩個種類存在著那一種生態關係（寄生、競爭、捕食、片利共生或其他）（2 分）？為何你會有這樣的推論（3 分）？

三、物種鑑定及分類

雄中生物研習社在今年寒假的八仙山寒訓營期間，採樣成果中有六種等待分類的動物種類(I、II、III、IV、V、VI)，而你已完成這些物種的特徵鑑定工作並會製成表格如下：

物種		I	II	III	IV	V	VI
體軀分節狀況	二節(頭胸，腹部)	●					
	三節(頭，胸，腹部)						●
	四節(頭，胸，腹柄，腹部)		●				
	四節以上(頭，軀幹)			●	●	●	
觸角	有		●	●	●	●	●
	無	●					
附肢(腳)	三對		●				●
	四至七對	●			●		
	十對以上			●		●	
每體節具附肢數	一對附肢		●	●	●		●
	兩對以上附肢	●				●	
眼	一對		●	●	●	●	●
	一對以上	●					

利用上述的特徵型態表，你嘗試建立起這 6 個物種的檢索表，如下頁附圖所示：



請於答案卷對應的空格處填入特徵 1(a, b)~5(a, b,)為何種分類特徵。
(每一小格 1 分，共 10 分)

特徵 **1** : a _____ b _____

特徵 **2** : a _____ b _____

特徵 **3** : a _____ b _____

特徵 **4** : a _____ b _____

特徵 **5** : a _____ b _____