

第二部分：生物科

一、非選擇題

說明：本大題共有三題，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。配分標示於各題。

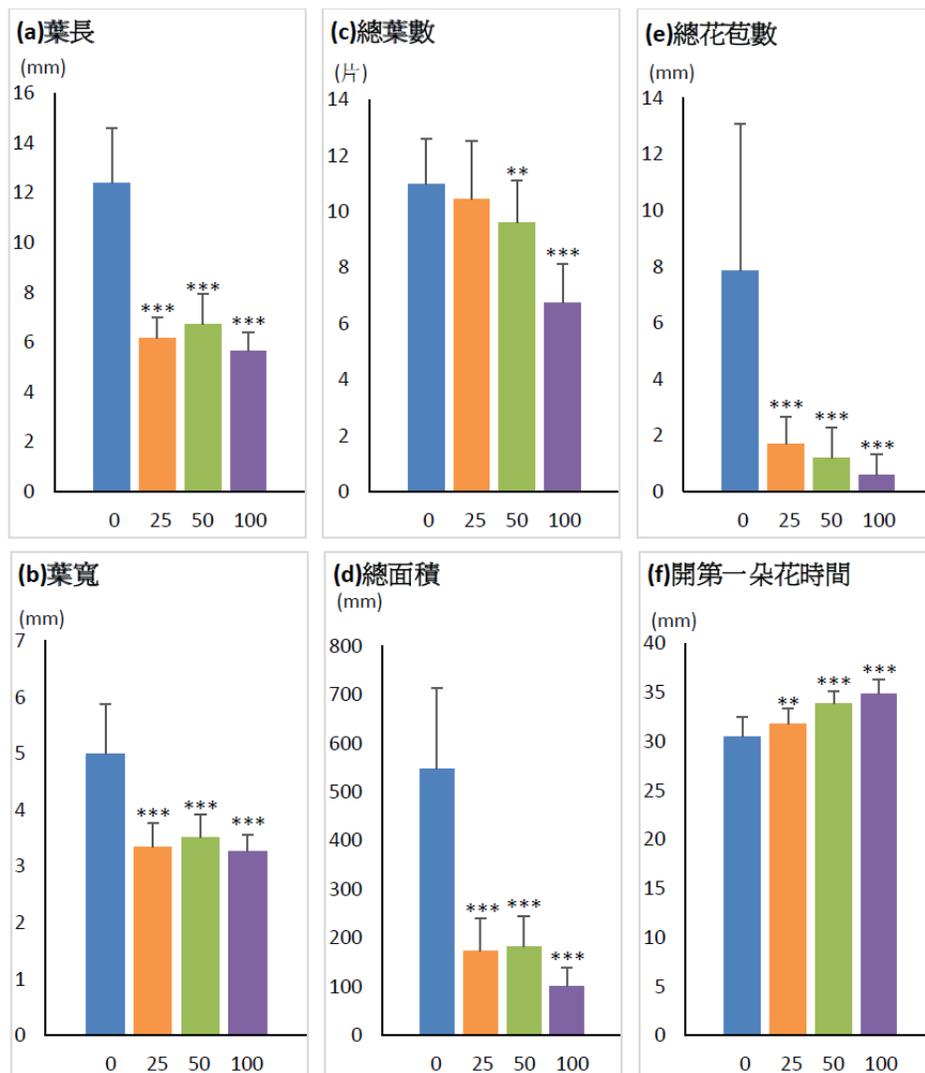
1. 動物的生理代謝易受到環境變化的影響，外溫動物尤其明顯。某生以一種小型的水生節肢動物—水蚤，如圖一所示，探討環境溫度對心臟搏動快慢的影響，實驗數據如表一所示。試根據此回答下列問題。



表一

組別	心跳數(下)/每分鐘		
	35°C	25°C	15°C
1	420	392	360
2	300	232	200
3	224	212	216
4	328	276	256
5	306	364	276
6	312	240	300
7	408	260	240
8	592	340	260
9	340	288	272
10	284	248	236

- (1) 請繪製一溫度與水蚤心搏數的關係圖。(15分)
 - (2) 水蚤心搏次數的快慢與溫度有何關係?(5分)
 - (3) 若將處理溫度提高至 50°C 以上，水蚤心搏次數會有何變化?(5分)請說明理由。(10分)
2. 植物遭受環境逆境時，體內會產生活性氧分子，例如：自由基、有機或無機過氧化物離子等，容易造成細胞內分子遭受破壞。活性氧分子亦會啟動特定代謝途徑，促使植物提早開花。在農業應用上，常會稍微傷害植株，製造逆境訊號，以促使植物開花結果。某生想探討維生素 C 能否降低活性氧分子對植物的影響，利用阿拉伯芥作為實驗材料，以不同濃度的維生素 C 溶液處理植株後，觀察生長與開花情形，結果如圖二所示。試根據此回答下列問題。



圖二

橫軸代表維生素 C 濃度 (mM)。圖(a)、(b)、(c)、(d)觀測的項目用以表示生長的情形；(e)、(f)觀測的項目用以表示開花的情形。
(*代表 $p < 0.05$ ；**代表 $p < 0.01$ ；***代表 $p < 0.001$)

資料來源：
第 54 屆高雄市科展。
環境逆境影響植物開花之探究。

- (1) 請說明維生素 C 對植物的生長情形有何影響？(5 分)
- (2) 承上題，試解釋此影響的可能原因。(10 分)
- (3) 請說明維生素 C 對植物的開花情形有何影響？(5 分)
- (4) 承上題，試解釋此影響的可能原因。(10 分)
3. 昆蟲在個體發育過程中，會因為環境條件變差而出現生長停滯的情形，稱為「滯育」。滯育可以發生在生長期的任何階段，待環境條件改善後，才繼續生長，有利於昆蟲渡過不良環境。在自然的情形下，滯育的發生與結束受到特定環境因子控制。某生觀察到熱帶家蚊的幼蟲（蚊子的幼蟲又可稱為孑孓）具有滯育的現象，因此想設計實驗找出使熱帶家蚊幼蟲進入滯育的環境條件為何，試根據下列提供的資訊幫助其完成實驗設計。

<p>熱帶家蚊的基本資料：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 適合生長溫度 25~30℃。 2. 卵產後，36 小時內孵化。 3. 幼蟲約 7 天左右化蛹。 4. 蛹期約 2 天。 5. 成蟲壽命約 2 星期。 	<p>相關文獻探討：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 光週期可能為造成昆蟲滯育的環境因素之一 (Leisnham, 2011)。 2. 當同一容器中，孑孓的密度愈大時，孑孓的生長速度也會愈慢。最適培養條件為：每 4mL 的培養液中僅含一隻孑孓 (Syoziro, 1964)。
---	--

參考資料：

1. A. Syoziro. 1964. Food material and feeding procedures for mosquito larvae. Bull. Org. Mond. Sante, & Bull. Wld Hlth Org, 31, 465-466.
2. P. Leisnham, & L. Towler, & S. Juliano. 2011. Geographic Variation of Photoperiodic Diapause but Not Adult Survival or Reproduction of the Invasive Mosquito *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in North America. Ann Entomol Soc Am, 104(6). 1309 - 1318.

- (1) 某生想以光週期—光照時間長短作為探討的環境因子，請問其實驗中的控制變因要如何設置？
（請以培養溫度、培養液的體積、每個容器中放置的樣本數、孑孓培養的年齡階段等進行說明）
(20 分)
- (2) 請預測光照時間長短與孑孓滯育的關係為何？(5 分)並說明理由。(10 分)

試題結束