

國立臺灣大學  
101 學年度高中科學班資格測驗試題本  
生物

—作答注意事項—

考試時間：共 60 分鐘（請自行斟酌分配時間）

作答方式：務必作答於「各科答案卷上」，請以黑色或藍色原子筆、鋼珠筆或中性筆作答，  
並標明題號。

祝考試順利

**第壹題：(佔分 20)**

說明：以下有一段敘述，請根據題目敘述作答，並詳述答題理由。答案務必寫在答案卷上，否則將予扣分。題目前標示之百分比（如：**【20%】**）為配分。

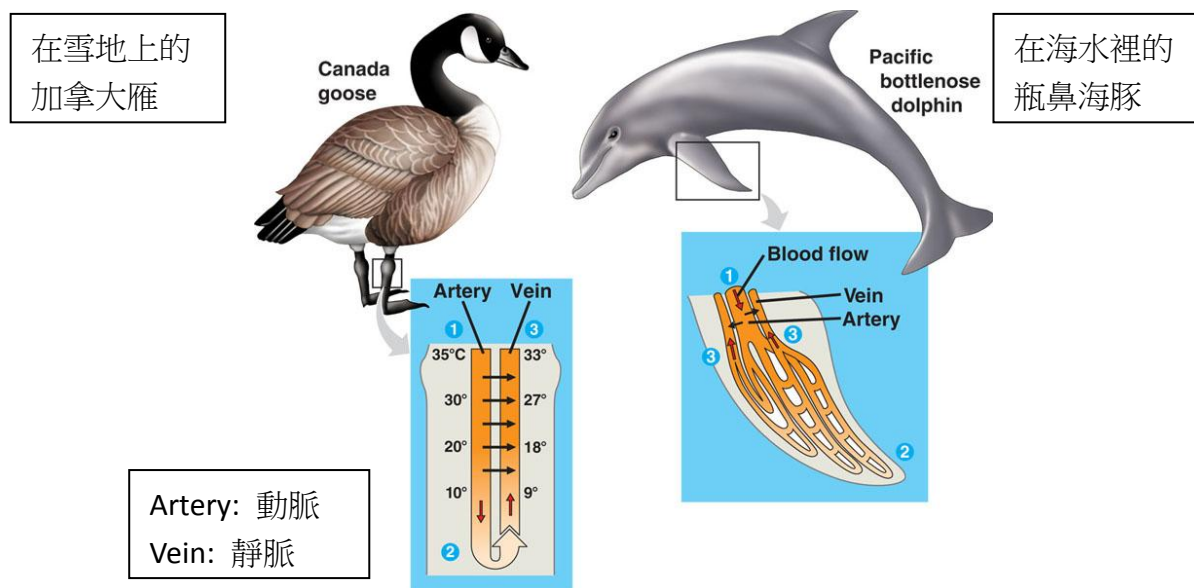
**【20%】**淡水渦蟲是一種身體背腹扁平，體內無呼吸及循環系統的動物。在台灣發現同一種渦蟲，生活在山地冷冽溪流的體型會是生活在平地溝渠的 5-10 倍大，若將該生活在山地溪流的渦蟲移到平地飼養，體型則會縮小或斷裂到與平地的渦蟲一樣大小。試解釋該渦蟲體型變小，來適應環境的理由。

### 第貳題：(佔分 30)

說明：以下有一段敘述，包含了三小題的題目，請根據題目敘述作答，並詳述答題理由。答案務必寫在答案卷上，否則將予扣分；並於題號欄標明題號 (1), (2), (3)，題號後標示之百分比 (如：【10%】) 為配分。

在加拿大雁的腳及瓶鼻海豚的鰭裡，由於動脈與靜脈靠的很近，使回流至心臟的血液得以加溫。此保留體溫的方式稱為逆流熱交換 (countercurrent heat exchange) (如圖)，能使這些恆溫動物能在寒冷的環境中生存。試問：

- (1) 【10%】此熱交換的方式為何？
- (2) 【10%】解釋為何需逆流？
- (3) 【10%】舉例說明此熱交換及逆流方式，運用在生活中的例子。



**第參題：(佔分 20)**

說明：以下有一段敘述，包含了兩小題的題目，請根據題目敘述作答，同時必須詳述答題理由。答案務必寫在答案卷上，否則將予扣分；並於題號欄標明題號 (1), (2)，題號後標示之百分比（如：**【10%】**）為配分。

分子生物學的中心法則(central dogma of molecular biology)，旨在說明生物遺傳信息的傳遞

- (1) **【10%】** 請詳述此傳遞流程。
- (2) **【10%】** Prion (普里昂蛋白)是一種「蛋白質傳染顆粒」(proteinaceous infectious particle)，是羊搔症及狂牛症的病原體。通過接種發現這種病可在羊及牛中傳染，暗示這種病原體(不含 DNA 和 RNA 之蛋白質顆粒)，能在宿主體內自行複製此感染因子。因此 Prion 的作用，曾被認為抵觸中心法則。但實驗證明，Prion 並不是傳遞遺傳信息的載體，也不能自我複製，依然是由基因編碼產生的一種正常蛋白質的異構體而致病。試簡述其致病的原因。

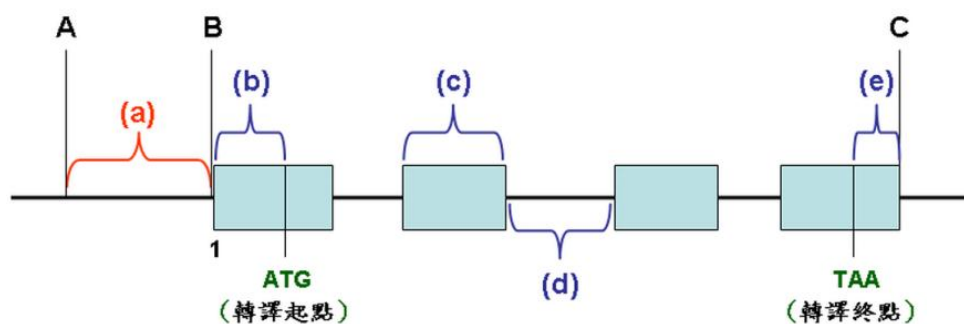
### 第肆題：(佔分 30)

說明：以下有一段敘述，包含三小題的題目，請根據題目敘述作答，同時必須詳述答題理由。答案務必寫在答案卷上，否則將予扣分；並於題號欄標明題號 (1), (2), (3)，題號後標示之百分比 (如：【4%】) 為配分。

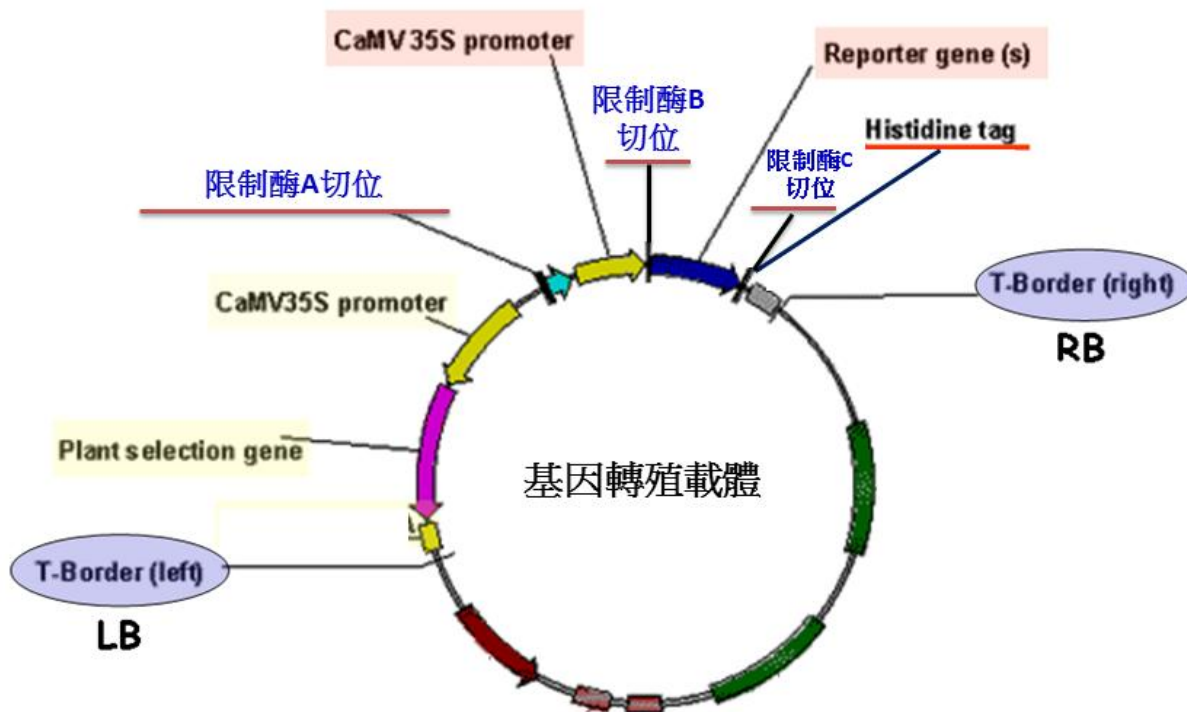
植物阿拉伯芥具有某專一性基因，只表現於離層區(Abscission zone)，與花器(floral organ)脫落有關，如甲圖所示：

- (1) 【4%】(a)稱之為調控子(promoter)，請分別說明 (b) ~ (e) 為何？
- (2) 【5%】請分別說明 (a) ~ (e) 各自的功能為何？
- (3) 你如何利用轉基因的載體，如乙圖所示，驗證此基因：
  - (i) 【5%】只表現於離層區。
  - (ii) 【5%】當其大量表現後，可以加速花器脫落。
  - (iii) 【5%】當降低其表現量後，可以延緩花器脫落。
  - (iv) 【6%】也知道其會和另外的蛋白質交互作用，共同調控花器的脫落。

(甲)



(乙)



乙圖附註：農桿菌(Agrobacterium)可將 T-DNA (transferred DNA)兩端點(LB 及 RB)之間的 DNA 片段，轉入阿拉伯芥中。

CaMV 35S promoter: 花椰菜嵌紋病毒之 35S 啟動子。

Reporter gene：報導基因。

Histidine tag：6 個組氨酸的連續序列標籤，商業化的抗體可以辨視此蛋白質序列。

Plant selection gene：篩選轉殖阿拉伯芥植物所用的基因。