

# 國立花蓮女子高級中學 115 學年第 1 次教師甄選

## 生物科試題

### 一、單選題（每題 2 分，共 12 分）

- ( C ) 1. 下列哪一種色素的吸收光波長最長？(A)葉綠素 a (B)葉綠素 b (C)光敏素 (D)花青素 (E)胡蘿蔔素
- ( D ) 2. 植物學家利用 Green fluorescent protein (GFP) 追蹤特定基因的表現位置。結果發現，螢光訊號出現在根皮層細胞、內皮細胞、葉片柵狀組織及海綿組織；但未出現在表皮細胞、保衛細胞、木質部導管、韌皮部篩管及形成層細胞。請問上述具有螢光訊號的細胞最主要屬於下列何者？  
(A)分生組織(meristem) (B)表皮組織(ground tissue) (C)維管束組織(vascular system) (D)基本組織(ground tissue)。
- ( D ) 3. C3 植物的 Calvin cycle 第一個產物為？(A)fructose 6-phosphate (B)ribulose-5-phosphate (C) Glyceraldehyde 3-phosphate (D)3-phosphoglycerate (E)glycerate-1,3-bisphosphate
- ( C ) 4. 下列哪一項敘述為非 (A)自然界的氨基酸是 L form (B)自然界不飽和脂肪酸是 cis form (C)纖維素的糖苷鍵是 trans form (D)自然界 DNA 為 D form (E)葡萄糖的旋光性是+
- ( C ) 5. 某研究人員建立離體腸道—胰臟灌流系統，分別進行下列兩組實驗。  
甲組：將 pH 2.0 的酸性食糜持續灌入十二指腸  
乙組：將經胃蛋白酶初步消化之高脂肪、高蛋白食糜灌入十二指腸  
結果如下：

項目	甲組	乙組
胰液分泌量	+++	+
胰液中 $\text{HCO}_3^-$ 濃度	+++	+
胰液中消化酶濃度	+	+++
膽囊收縮程度	+	+++

根據上述結果，下列推論何者最合理？

- (A)甲組主要產生激素為胃泌素，乙組主要產生激素為膽囊收縮素 (B)甲組與乙組主要產生皆為胰泌素，但作用器官不同 (C)甲組主要產生激素為胰泌素，乙組主要產生激素為膽囊收縮素 (D)乙組所誘發的激素主要由胃幽門分泌，會同時增加胃酸與膽汁分泌
- ( C ) 6. 關於群集演替（消長）中「初級消長」與「次級消長」的特徵與機制比較，下列敘述何者最合理？  
(A)初級消長的先驅物種（如地衣、蘚苔）通常具有極強的資源競爭能力，因此能將演替速度推進得比次級消長更快 (B)次級消長發生在火災或廢耕地等受干擾的環境，由於缺乏原有的有機質與種子庫，早期消長必定完全依賴

「促進作用 (Facilitation)」 (C)初級消長 (如裸岩、火山噴發物) 環境極為缺乏有機氮，消長早期固氮生物在該階段常扮演關鍵角色 (D)隨著消長的進行，無論是初級或次級消長，群落內物種的生態棲位 (Ecological niche) 重疊度皆會越來越高，最終導致多樣性下降

## 二、多選題 (每題 3 分，共 18 分)

- ( 全 ) 1. GPCRs, G-Protein Coupled Receptor 在細胞質內的第二信使 (Second Messengers) 有哪些? (A)cAMP (B)IP3 (C)cGMP (D)DAG (E)Ca<sup>2+</sup>
- ( 全 ) 2. 下列哪些細胞的平滑內質網是明顯發達的 (A)肝細胞 (B)唾腺細胞 (C)leydig cell (D)濾泡細胞 (E)肌肉細胞
- ( C ) 3. 下列關於細胞骨架的敘述哪些正確?  
E (A)微管主要由肌動蛋白組成 (B)細胞分裂時紡錘體主要由微絲形成 (C)中間絲與細胞抵抗機械拉力有關 (D)白血球進行變形運動時，主要依賴微管重組 (E)纖毛和鞭毛內部的主要架構由微管組成
- ( 全 ) 4. 下列哪些激素會調節血壓 (A)Ang II (B)Aldosterone (C)ADH (D)ANF (E)norepinephrine
- ( A ) 5. 研究者分別以紅光 (660 nm) 與遠紅光 (730 nm) 照射甲、乙兩植株，並測量葉片中 P<sub>fr</sub> 的相對比例。實驗結果如下：

C

處理組	光照條件
I	白天正常光照，夜間完全黑暗
II	白天正常光照，夜間中段接受 5 分鐘紅光
III	白天正常光照，夜間中段接受 5 分鐘紅光後立即接受 5 分鐘遠紅光
IV	白天正常光照，夜間中段接受 5 分鐘遠紅光

研究者發現：甲植物於 II 組開花率顯著高於 I 組

乙植物於 II 組幾乎不開花，III 組結果接近 I 組

根據上述結果以及植物生長的相關概念，下列敘述哪些正確？

- (A) II 組中紅光中斷黑暗期造成甲植物葉片中 P<sub>fr</sub> 比例增加，因此促進開花  
(B) III 組結果接近 I 組，支持光敏素反應具有可逆性，且最後一次照射光對生理反應具有決定性影響 (C)林下植物因接受較多遠紅光，使 P<sub>fr</sub> 比例下降，因此容易產生避蔭伸長反應 (D)若以萵苣種子取代甲植物進行實驗，II 組種子萌發率預期低於 III 組 (E)乙植物之開花主要取決於葉片中 P<sub>r</sub> 的絕對量，而非黑暗期間 P<sub>fr</sub> 的變化
- ( A ) 6. 某研究者建立一批 Forkhead box protein P3 (Foxp3) 功能缺失的小鼠品系。與野生型相比，此小鼠在出生後數週內出現多器官發炎、腸道病變與內分泌功能異常，但其 T 細胞與 B 細胞數量大致正常。根據目前對免疫調控機制的理

B  
E

解，下列推論哪些合理？

- (A)該小鼠可能缺乏正常功能的調節性 T 細胞 (Regulatory T cells) (B)該現象支持免疫耐受性除中樞耐受(Central tolerance) 的存在，尚存在周邊耐受機制(Peripheral tolerance) (C)若將正常調節性 T 細胞移植至此小鼠體內，因其基因缺陷已定型，故完全無法改善其發炎症狀 (D)小鼠症狀主要來自 B 細胞活化受阻而無法產生抗體，因此極易受到外來病原體感染 (E)此研究結果有助於理解人類

### 三、解釋名詞與問答 (共 30 分)

1. Codon redundancy, codon no ambiguity。 (2 分)
2. Sense DNA。 (2 分)
3. Taxis。 (2 分)
4. 請算出生理食鹽水的莫爾濃度。 (4 分)
5. 花的器官發育基因調控模式為何？ (4 分)
6. 人體有哪些正回饋的例子？ (4 分)
7. 「種」的定義。 (6 分)
8. 植物在從水裏祖先演化到完全適應陸地環境過程中演化出哪些構造？克服了哪些的環境因子挑戰？ (6 分)

### 四、申論題 (每題 10 分，共 20 分)

1. 研究人員欲針對某二倍體模式生物測量其基因圖譜。已知有三對等位基因均連鎖在同一條染色體上，順序未知。現將基因型為  $AaBbCc$  進行試交，所得之子代表現型與個體數如下表所示：

子代表現型	個體數目 (隻)
$ABC$	374
$abc$	381
$Abc$	85
$aBC$	81
$ABc$	35
$abC$	39
$AbC$	3
$aBc$	2

請依據表格回答下列各小題：

- (1) 根據數據，請畫出這三對等位基因的基因圖譜 (正確排列順序 (1 分)，計算基因距離 (4 分))。
- (2) 請利用此題的概念解釋 Double crossover 發生時，觀測互換率與實際互換率的數值分別為何，並解釋為何有此現象 (3 分)。
- (3) 請解釋為何互換率最高為 50% (2 分)。

2. 某受試者接種重組蛋白疫苗後，逐漸產生專一性抗體並產生免疫記憶（immune memory）。請回答下列問題：
- (1) 說明樹突細胞（dendritic cell）如何取得抗原並活化輔助型 T 細胞（T helper cell）。（2 分）
  - (2) 說明 B 細胞如何被活化並分化為漿細胞（plasma cell）。（2 分）
  - (3) 漿細胞中粗糙內質網與高基氏體特別發達，試說明其原因。（2 分）
  - (4) 成熟 B 細胞表面的膜型抗體（B Cell Receptor）與分泌型抗體（secretory antibody）具有針對相同抗原的專一性，但存在形式不同，試以選擇性剪切（Alternative splicing）說明其形成機制。（2 分）
  - (5) 請繪製並標示抗體基本構造，並說明何處決定抗原辨識的專一性。（2 分）

### 五、探究實作題（每題 20 分，共 20 分）

1. 以蛋白質當材料，利用蛋白質變化當作探究的標的，設計出兩個探究的題目及探究過程，需含一或多個量化指標。