

# 國立中科實驗高級中學 100 學年度第 1 次教師甄選 生物科試題本

測驗說明：

本試題分為三部分：多重選擇題、名詞解釋與問答題。

多重選擇題部分：每題 2.5 分，每錯一個選項倒扣 1/5 題分，總分扣至零分為止，共 10 題，計 25 分。

名詞解釋部分：每題 5 分，共 5 題，計 25 分。

問答題部分：每題 10 分，共 5 題，計 50 分。

題目共三頁，請依序於題本上作答，並清楚標明題號，不需抄題。

## 一、多重選擇題（每題 2.5 分，每錯一選項倒扣 1/5 題分，共 25 分）

- 下列關於色胺酸操縱組基因調控之敘述，何者正確？
  - (A)細胞中的色胺酸可作為輔抑制子(corepressor)，將色胺酸操縱組關閉
  - (B)色胺酸可與抑制子結合而開啟操縱組之轉錄
  - (C)在色胺酸含量低時，色胺酸操縱組之表達會被啟動
  - (D)色胺酸操縱組之表達也受到異化產物活化蛋白(Catabolite activator protein)之調節
  - (E)色胺酸操縱組的抑制子與乳糖操縱組的抑制子的作用相同
- 骨骼肌細胞的基本收縮單位稱為肌節(sarcomere)，下列敘述何者正確？
  - (A)粗絲(thick filament)上有鈣離子的結合位
  - (B)肌動蛋白(actin)是構成細絲(thin filament)的主要成份之一
  - (C)肌凝蛋白(myosin)是構成粗絲(thick filament)的主要成份之一
  - (D)細絲(thin filament)上有 ATP 水解酵素，可以水解 ATP 提供收縮所需的能量
  - (E)骨骼肌收縮時所需要的鈣離子主要來源是由 T 小管(T tubule)從細胞外帶入細胞內
- 與  $C_3$  植物比較，下列有關於  $C_4$  植物葉片的細微構造及功能，何者正確？
  - (A)禾本科  $C_4$  植物多具有特化的維管束鞘細胞
  - (B)維管束鞘細胞無葉綠體
  - (C)卡爾文循環(Calvin cycle)在維管束鞘細胞中進行
  - (D)維管束鞘細胞的  $CO_2$  濃度比其他葉肉細胞為低
  - (E)光照下，維管束鞘細胞的蔗糖濃度比其他葉肉細胞為高
- 植物 A 的染色體數目  $2n=12$ ，植物 B 則是  $2n=16$ 。有一個具生殖力的新種 C 為異源多倍體(allopolyploid)，係由 A 與 B 雜交而來。植物 C 的  $2n$  是多少？(選項 A、B、C)；又上述的種化情節最可能是何種現象的個例？(選項 D、E)
  - (A)14
  - (B)28
  - (C)56

- (D)同域種化(sympatric speciation)  
(E)異域種化(allopatric speciation)
5. 下列哪些敘述為調控恆定的拮抗性激素？  
(A)甲狀腺素與副甲狀腺素對鈣離子的平衡  
(B)胰島素與昇糖素在葡萄糖的代謝作用  
(C)黃體酮與動情素在生殖分化作用上  
(D)腎上腺素與正腎上腺素在打或跑反應中  
(E)催產素與泌乳激素在乳汁的生成上
6. 下列有關動物胚胎發育的敘述，何者正確？  
(A)動物的骨骼是由中胚層(mesoderm)所分化而來  
(B)神經系統與皮膚的表皮細胞一樣，皆是由外胚層(ectoderm)所分化而來  
(C)同卵雙胞胎的形成原因是一個卵子同時與兩個精子受精所造成  
(D)動物胚胎發育的過程包含許多細胞凋亡(apoptosis)的步驟  
(E)受精卵發育到囊胚(blastocyst)階段時，外圍的細胞為一種滋養細胞，內層的細胞團(inner cell mass)是胚胎幹細胞的主要來源之一
7. 下列選項中，何者是屬於中樞神經系統？  
(A)坐骨神經(sciatic nerve)  
(B)視神經(optic nerve)  
(C)顏面神經(facial nerve)  
(D)大腦灰質(gray matter)  
(E)脊髓(spinal cord)
8. 假設兩棵植株，雄株為  $2n$ ，雌株為  $4n$ ，且均可產生正常的生殖細胞，當人工授精後成功的發育為果實，下列有關此植物果實各部位細胞染色體的敘述哪些正確？  
(A)此植物應為雙子葉植物  
(B)果皮和果肉的染色體皆為  $4n$ ，並未發生基因重組  
(C)種仁的染色體為  $3n$ ，並有基因重組發生  
(D)胚乳的染色體為  $5n$ ，並未發生基因重組  
(E)子葉的染色體為  $3n$ ，並有基因重組發生
9. 若已知某一族群中支配 A、B、O 血型的三個等位基因出現的頻率，分別為  $I^A = 0.4$ 、 $I^B = 0.1$ 、 $i = 0.5$ ，則下列敘述哪些正確？  
(A)血型為 A 型者占 36%  
(B)血型為 B 型者占 6%  
(C)血型為 AB 型者占 8%  
(D)血型為 O 型者占 25%  
(E)ABO 血型遺傳為等顯性、多基因遺傳
10. 下列有關荷爾蒙的敘述，何者正確？  
(A)胰島兼具有內分泌與外分泌的功能  
(B)胰島素有促進增強組織細胞分解脂質和蛋白質的能力

- (C)第一型糖尿病起因於病人體內無法產生所需要的胰島素
- (D)腎上腺所分泌的腎上腺素具有促進肝糖水解的作用
- (E)糖尿病起因於腎臟無法對葡萄糖再吸收，進而導致葡萄糖出現在尿液中

## 二、名詞解釋（每題 5 分，共 25 分）

1. Ubiquitin & Proteasome
2. Telomerase
3. Absolute refractory period
4. iPS cells(Induced pluripotent stem cells)
5. Biodiversity hot spot

## 三、問答題（每題 10 分，共 50 分）

1. 試繪表比較 somatic nervous system 和 autonomic nervous system 兩者的相同處與相異處？
2. 圖解並繪表比較原核與真核生物在基因表現過程的相同與相異處？
3. 試回答下列有關「體液免疫」的問題：
  - (1) 請繪圖說明對 T-依賴型抗原(T-dependent antigen)之體液免疫。5%
  - (2) 詳列要點比較對 T-依賴型抗原與 T-非依賴型抗原(T-independent antigen)的體液免疫之異同。5%
4. 演化與分類學理論於二十世紀有了革命性的發展，此發展源自於德國學者威利·赫尼格(Willi Hennig)的主張。試回答下列問題：
  - (1) 請繪圖並說明單系群(monophyletic)、並系群(paraphyletic)與複系群(polyphyletic)。5%
  - (2) 為何爬蟲綱與雙子葉植物綱為並系群？試解釋之。5%
5. 試回答下列有關「雌性生殖週期」的問題：
  - (1) 雌性哺乳類有兩種不同的週期變化形式：人類和許多其他靈長類屬於月經週期(menstrual cycles)，其餘的哺乳動物則屬於動情週期(estrous cycles)。請詳列要點比較兩者的異同。5%
  - (2) 圖解說明人類女性生殖週期的主要變化，與其間激素的協調作用。5%