

104 年國立臺南家齊女中教師甄選生物科初試題目

一、多選題(每題 2 分，答錯倒扣題分 1/5，共 40 分)

01. 當血液流經組織微血管時，會產生下列何種變化？(A)氧氣與紅血球親和力下降 (B)氧解離曲線向右移動 (C)氧解離曲線向左移動 (D)血液的 pH 值下降 (E)血液的 pH 值上升

第 02~03 題為題組遺傳學家研究玉米 A、B、C、D 和 E 五個基因和植株高矮的關係，這五個基因各有二種不同的等位基因，分別為：A1 和 A2；B1 和 B2；C1 和 C2；D1 和 D2；E1 和 E2。若只考量單一基因效應，則不同基因型的平均株高如下表所示：

	基因型														
	A1A1	A1A2	A2A2	B1B1	B1B2	B2B2	C1C1	C1C2	C2C2	D1D1	D1D2	D2D2	E1E1	E1E2	E2E2
株高 (cm)	159	171	170	167	166	167	175	174	151	166	167	167	177	167	156

02. 請上表資料推定影響玉米植株高矮有關的基因為何？(A)A 基因 (B)B 基因 (C)C 基因 (D)D 基因 (E)E 基因

03. 承上題，下列與玉米植株高矮的敘述何者正確？(A)A1 對 A2 為顯性 (B)B1 對 B2 為共顯性 (C)C1 對 C2 為顯性 (D)D1 對 D2 為隱性 (E)E1 對 E2 為不完全顯性

04. 下列有關自主神經系統的敘述，何者正確？(A)可分為交感及副交感神經(B)腦神經中有的為交感、有的為副交感神經 (C)交感神經系統，其節後神經元釋放的神經傳遞物質為乙醯膽鹼(D)副交感神經系統，其節後神經元釋放的神經傳遞物質為乙醯膽鹼 (E)交感和副交感神經皆屬於周圍神經中的運動神經

05. 下列哪些感覺的受器是感覺神經元本身或其末梢，於接受刺激後直接將訊息傳至中樞神經系統？(A)視覺 (B)聽覺 (C)嗅覺 (D)痛覺 (E)味覺

06. 下列關於「光合色素的層析分離」實驗的敘述，何者正確？(A)以 90%丙酮溶解葉片內的色素 (B)展開液中的石油醚與丙酮的比例為 1：9 (C) R_f = 色素上升高度/展開液上升高度 (D)葉黃素的分子量最小而上升最快 (E)葉綠素 a 的分子量最大而上升最慢。

07. 下列哪些激素的受體位於細胞膜表面？(A)甲狀腺素 (B)醛固酮 (C)胰島素 (D)腎上腺素 (E)睪固酮。

08. 有關 ACTH 與腎上腺皮質素的敘述，下列哪些正確？(A)前者由下視丘分泌，後者由腦垂腺分泌 (B)前者為水溶性激素，後者為脂溶性激素 (C)前者作用受體位於細胞膜上，後者則位於細胞質內 (D)前者作用方式需要第二信使，後者則不需要 (E)前者作用於腎上腺皮質，後者作用於近曲小管。

09. 下列哪些反應的產物有 NADH 的形成？(A)電子傳遞鏈 (B) H^+ 經葉綠體上

的 H^+ 通道蛋白移向葉綠體基質 (C)糖解作用 (D)乙醯輔酶 A 的形成 (E)檸檬酸循環。

10. 「嬰兒吸吮造成排乳反射」、「百姓面臨油電雙漲帶來的長期生活壓力」，上述兩項所引起的神經與內分泌調控，哪些敘述是合理的？ (A)兩者皆引發下視丘分泌神經激素 (B)兩者神經傳導過程中皆經過脊髓 (C)兩者腦垂腺後葉皆參與調控 (D)前者腦垂腺前葉分泌催乳素，後者腦垂腺前葉分泌 ACTH (E)前者由正回饋調控激素濃度，後者由負回饋調控激素濃度。
11. 人體骨骼肌進行下列何種步驟時會有 ATP 形成？ (A)將丙酮酸轉變成乳酸 (B)電子傳遞鏈 (C)檸檬酸循環 (D)將葡萄糖分解成丙酮酸 (E)將丙酮酸轉變成乙醯輔酶 A。
12. 下列關於輔助性 T 細胞的敘述，何者正確？ (A)同時參與體液免疫與細胞免疫 (B)藉著 MHC 偵測抗原片段 (C)當非專一性免疫進行時，就可以開始發揮作用 (D)是 HIV 病毒攻擊的主要對象 (E)APC 可將抗原呈現給此細胞。
13. 光敏素可以影響下列哪些植物的生理反應？ (A)莧苣種子的萌發 (B)植物根的向地性 (C)植物葉綠素合成及葉綠體的發育 (D)植物的開花 (E)莖的向光性。
14. 下列有關耳咽管的敘述，何者正確？ (A)可調節聲波的強度 (B)為咽喉通內耳的管道 (C)在吞嚥或打哈欠時會打開 (D)平時關閉有助於阻斷自己的聲音由咽喉進耳朵 (E)位於中耳下方。
15. 下列有關「乙醯膽鹼」的敘述，哪些是正確的？ (A)可使節律點發出的衝動加快 (B)可以是副交感神經受刺激時所釋出的物質 (C)是神經衝動通過突觸的神經傳遞物質 (D)可減慢呼吸的頻率 (E)可使瞳孔擴大。
16. 下列那些防禦作用，有助於吞噬細胞吞噬病原體？ (A)補體的溶解作用 (B)補體的趨化作用 (C)補體的調理作用 (D)抗體的補體活化作用 (E)抗體的調理作用。
17. 有關真核生物 DNA 複製的過程，下列敘述何者正確？ (A)複製的起點可以有很多個 (B)DNA 分子中兩股複製的方向都是 $5' \rightarrow 3'$ (C)DNA 聚合酶先把雙螺旋解開，再把核苷酸配置在鑄模上 (D)接合酶的功用是把片段的 DNA 接起來 (E)舊的 DNA 分子在複製完成後會被分解掉。
18. 關於嗅覺與味覺的敘述，正確的有 (A)食物的滋味僅由味覺來決定 (B)嗅細胞本身為神經元 (C)不同味道的分子必須先溶於水中，才能刺激味細胞 (D)空氣中的氣味分子須先溶於鼻黏膜的液體中，才能刺激嗅細胞 (E)味蕾內的

感覺神經元突起可到達味孔以接受刺激。

19. 關於神經系統與功能，下列哪些正確？ (A)大腦的視覺區可以辨別文字的字形意義 (B)睡眠中樞在視丘 (C)長期記憶需要海馬迴（海馬體）的處理 (D)大腦額葉聯合區負責人類高級智能表現 (E)額葉為控制肢體反射的中心。【龍騰自命題】

20. 有一豌豆的種子，它的基因型是 $AaBbCc$ 。這三對基因分別在三對染色體上，則下列何者正確？ (A)它能夠產生八種不同的配子 (B)自花授粉時能夠產生六十四種不同基因型的子代 (C)自花授粉子代中， $AaBbCc$ 基因型的頻率是 $1/8$ (D)自花授粉子代中， $AABBCC$ 基因型的頻率是 $1/32$ (E)自花授粉子代中， $aabbcc$ 基因型的頻率是 $1/64$ 。

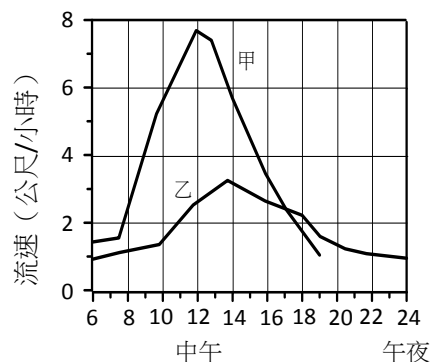
二、名詞解釋(每題 1 分，只翻譯名詞不解釋不給分，共 10 分)

1. Genetic drift
2. Multiregional origin of modern humans
3. Extra-Corporeal Membrane Oxygenation(ECMO)
4. DNA microarray
5. Edge effect
6. Sympatric speciation
7. Substantial equivalence
8. Bohr effect
9. Wobble effect
10. Photorespiration

三、非選題(共 50 分)

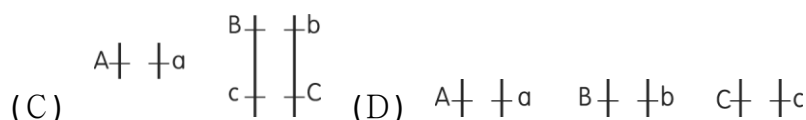
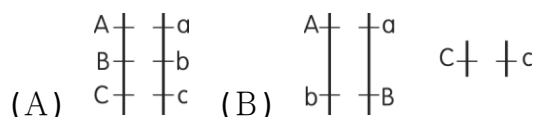
1. 植物學家測量某一約 8 公尺高的喬木之樹幹內水分輸送的平均速度。由測量結果中得知：在中午期間，水分由主幹基部輸送至枝梢約需 2 至 3 小時，此植物學家將所得數據繪成右圖。試回答(1)~(2)題：

- (1) 此喬木主幹與枝條水分輸送的速度不同，試問圖 4 中的甲和乙曲線，何者代表主幹的水分輸送速度？(1%)
- (2) 早上 10 時，枝條的水分輸送的速度約為何？(1%)



2. 豌豆的高莖 (D) 對矮莖 (d) 為顯性，紫花 (W) 對白花 (w) 為顯性。一高莖紫花的豌豆經試交後，後代高莖紫花、矮莖紫花的比例為 1:1，則此高莖紫花的豌豆基因型為何？(1%)

3. 當葡萄長得又小又密集時，農民可以用哪種植物荷爾蒙來幫忙解決? (1%)
4. 某生物的基因型為 $AaBbCc$ ，在所產生的配子中，其基因的組合及比例為 $3ABC : 3Abc : 3aBC : 3abc : 2ABc : 2AbC : 2aBc : 2abC$ ，則三對基因在染色體上的位置可能為下列何者? (1%)



5. 在「DNA 粗萃取」實驗中，加入 5M 濃食鹽水的目的為何? (1%)
6. 某種動物的膚色深淺係受 Aa 、 Bb 、 Cc 和 Dd 四對基因所控制，每對基因對該性狀的影響力皆相同，且有累加性。一基因型為 $AABbCcDd$ 者與一基因型為 $AaBbccDd$ 者交配，子代中皮膚顏色深淺程度共有多少種? (1%)
7. 在核酸發現的進程中，艾佛力的實驗證實了何項事實? (1%)
8. 原核生物藉由操縱組來調控基因的表現，請問操縱組包含哪些基因?(全對才給分) (1%)
9. 試問鐮形血球貧血症的形成原因為何? (1%)
10. 學生疑難釋疑題
- (1)光合作用反應式 $6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$ 中，生成物的水從哪來的?為什麼不平衡掉? (2%)
- (2)無氧呼吸是否就是發酵作用?(是或否，若否，需說明原因) (2%)
- (3)氧氣在血液中主要是與血紅素結合後運輸，那在血液中的氧分壓是怎麼算的? (2%)
- (4)演化的過程中，原核生物的細胞膜可內凹形成胞器的膜，但如何內凹才能形成真核細胞的雙層核膜?更何況，還有核孔在上面?(請畫圖表示) (2%)
- (5)人體口渴缺水時，血壓應會降低、鈉離子濃度應升高，這時會立即啟動 RAAS 嗎?為什麼? (2%)
11. 兩親代皆為異型合子， $CcBb \times CcBb$ ，若其子代具有四種表型，其比例為 $66 : 9 : 9 : 16$ ，由此可知兩基因聯鎖並發生互換，試問兩聯鎖基因的互換率(或重組率)為多少? (1%)
12. 圖示比較題：利用簡單圖表顯示並簡要、明確地說明血漿與血清的不同。(1%)
13. 實驗題
- (1) 依序簡要、明確地寫出觀察豬肉骨骼肌細胞的實驗操作過程(2%)
- (2) 請繪製豬肉的骨骼肌細胞，並標出觀察到的構造名稱(若未帶鉛筆，可利用其他種類的筆繪製) (1%)
14. 腎臟形成尿液過程的分泌作用，(1)主要分泌的物質除了 H^+ 與藥物、色素外，尚包含哪一物

質？(1%) (2)分泌該物質的目的為何？(1%)

15. 生活在溫濕環境的被子植物，其葉片通常又扁又薄，試問限制葉片厚度的主要理化因素為何？(1%)

16. MHC 呈現抗原之前，必先與呈現的抗原結合，試問 MHC I 與 MHC II 分別在何處與抗原結合？(2%)

17. 在非洲某完全隔離的黑人部落中，未成年人鐮形血球貧血的同基因型合子（S'S'）在成年之前就死亡，經調查未成年族群有 4% 為鐮形血球性貧血（S'S'）。試回答下列問題（寫出計算過程）：

(1)在此未成年族群中，S 基因出現的頻率為何？(1%)鐮形血球性狀(SS')的機率是多少？(1%)

(2)此未成年族群成年後，成年人族群中鐮形血球性狀(SS')的機率是多少？(2%)

(3)若該成年人族群自由婚配，則所生未成年子女為鐮形血球性狀(SS')的機率是多少(2%)

(4)何謂哈溫平衡(2%)？達成此平衡的族群有何特性(2%)？

18. 請閱讀以下短文，並出兩題與免疫課程相關的多選題。(4%)

伊波拉疫情延燒，[許多抗疫藥物也受到矚目](#)，其中日本富士軟片（Fujifilm）5 年前進軍製藥領域，買下的富山化學工業株式會社（富山化工）所開發的 Favipiravir，正式名稱 Avigan，由於產能齊備，被視為最可靠的抗疫武器之一，法國國家衛生醫學研究院（National Institute of Health and Medical Research）於 2014 年 10 月 21 日表示，將於西非國家幾內亞開始臨床試驗 Avigan 對伊波拉病毒的療效。Avigan 本是抗流感病毒藥物，由於流感與伊波拉同為 RNA 病毒，因此意外發現 Avigan 也能對抗伊波拉，也因此讓富士軟片股價水漲船高，如今 Avigan 的用途還可能更廣，劍橋大學研究發現，Avigan 在老鼠實驗中，還能對抗引起急性腸胃炎的諾羅病毒（Norovirus），這是由於 Avigan 干擾 RNA 病毒的複製過程，使得複製快速的諾羅病毒在複製過程中不斷出錯，終至自我毀滅。(摘錄自：科技新報

<http://technews.tw/2014/10/24/fujifilm-to-boost-production-of-antiflu-drug-for-ebola-treatment/>)

19. 請以圖示配合說明大腸桿菌的乳糖操縱組與色胺酸操縱組，並比較之(6%)。