

本科專業：生物專業科目試題

※考試時間：15:20~16:40，共 80 分鐘。

※作答注意事項：一律在答案卷上作答，請務必註明題號。

一、單選題：每題 1 分。

1. 激素與目標細胞的受體專一性結合，以改變該細胞之生理狀態。下列何種激素之受體位置與其他位置不同(差異最大)？(A)胰島素 (B)ANP (C)黃體素 (D)黃體成長激素
2. 下列與植物激素有關的敘述，何者正確？(A)向光性是由於植物生長素於向光面與背光面韌皮部的濃度分布不同所導致 (B)泡水軟化乾燥玉米的種皮後，其分泌 GA 促進胚乳養分被分解，使種子萌發 (C)乙烯與 CK 對葉片老化的調控具有拮抗關係 (D)紅樹林的胎生現象與 ABA 分泌過多有密切關係
3. 炎熱的夏季在戶外進行大隊接力結束後，若沒及時補充足夠水分，此時人體最不可能啟動何種反應？(A)大量流汗使血液濃度增加不易流動、血壓上升，進而引起心房分泌心房排鈉肽 (B)近腎小球細胞分泌腎素 (C)體內滲透壓上升，促使腦垂腺釋放 ADH (D)骨骼肌細胞產生大量乳酸
4. 下列何者是啟動細胞毒性 T 細胞活化之途徑？(A)細胞毒性 T 細胞→呈現 II 類 MHC-抗原複合物→釋放細胞激素→細胞溶解 (B)細胞被病毒感染→產生新病毒蛋白質→細胞表面呈現 I 類 MHC-抗原複合物(C)免疫細胞的自我耐受→B 細胞接觸抗原→釋放細胞激素 (D)分泌補體→B 細胞接觸抗原→啟動輔助型 T 細胞活化→釋放細胞激素
5. 下圖呈現一個人的 mRNA 分子，並標示了 1~7 個特別的區段，區段 1 是此 mRNA 之 5' 端，區段 7 是此 mRNA 之 3' 端，但其中有兩個區段圖示錯誤。請根據你修正後的正確圖示，有關 1-7 區代表的意義，下列何者不正確？

AAAAAAAA

	AUG		UAG					
--	-----	--	-----	--	--	--	--	--

 PPP-m⁷G

- | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 區段 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|
- (A)區段 4 為此 mRNA 之密碼區 (B)區段 2 和 6 為非密碼區 (C)區段 3 為此 mRNA 之核糖體一開始之結合處 (D)區段 3 是起始密碼子
 6. 關於微生物的特性，下列何者敘述錯誤？
(A)經由革蘭氏試劑染色後，革蘭氏陰性菌呈現粉紅色
(B)四環素對革蘭氏陽性菌和革蘭氏陰性菌都有抑制作用
(C)人類免疫缺陷病毒是以 RNA 為遺傳物質的病毒
(D)感冒病毒在感染細胞的細胞質中複製繁殖，無須進入細胞核
 7. 有關人類基因體，下列何者敘述錯誤？ (A)單一非重複序列(unique sequence)大多數是編碼蛋白質，佔高於 70%基因體組 (B)跳躍因子(transposable elements)是產生多基因家族的原因之一 (C)高度重複序列，如短串聯重複序列(short tandem repeats)，常用於親子鑑定 (D)中度重複序列，如短分散核元件(short interspersed nuclear element)和長分散核元件(long interspersed nuclear element)，一般都是不編碼的序列
 8. 下列對興奮性突觸後電位 (EPSP) 的描述，何者最不正確？
(A)去極化電流導致膜電位增加接近閾值 (B)當鈉通道響應刺激而打開時就會發生 (C)單一的 EPSP 通常無法觸發突觸後神經元的動作電位 (D)連續產生大量的 EPSP 並無法產生加成效果

9. 關鍵物種(keystone species)如何對群落結構發揮控制作用？如果沒有它們，可能會發生什麼情況？
 (A)關鍵物種透過競爭性排除許多物種來增加生物多樣性，當其移除會降低群落多樣性 (B)關鍵物種在營養級聯 (trophic cascade)中發揮自上而下的控制作用，它們的消失通常會導致群落多樣性和複雜性的顯著喪失 (C)關鍵物種主要是生產者，它們的去除將導致生態系內能量流動效率的提升 (D)關鍵物種提供必要的生態系服務，它們的移除對社區結構的影響微乎其微
10. How does lactose (allolactose) promote transcription of *LacZ* in the *Lac* operon regulatory system?
 (A)Lactose binds to the polymerase and increases efficiency.
 (B)Lactose binds to a repressor protein, and alters its conformation to prevent it from binding to the DNA and interfering with the binding of RNA polymerase.
 (C)Lactose binds to an activator protein, which can then help the RNA polymerase bind to the promoter and begin transcription.
 (D)Lactose prevents premature termination of transcription by directly binding to and bending the DNA.
 (E)Lactose binds to the promotor and increases efficiency.

二、多選題：每題 1 分，答錯單項扣 0.5 分。

- 有關循環與氣體交換系統，下列哪些敘述錯誤？多選(A)脈搏是直接測量呼吸速率 (B)魚類的鰓是水中的氣體交換構造 (C)呼吸性酸中毒會出現的補償機制是血液二氧化碳分壓增加 (D)昆蟲細胞的氧氣運送主要不仰賴循環系統
- 在台灣每 10000 個新生男孩中就有一個是血友病的病童。由於血友病是 X 染色體隱性遺傳疾病，在符合 Hardy-Weinberg Principle 的條件限制下，下列敘述哪些錯誤？
 (A)隱性血友病基因的基因頻率為 10^{-4} (B)顯性正常基因的頻率為 10^{-1}
 (C)新生兒中女孩得血友病的頻率為 10^{-8} (D)帶血友病基因的個體出現頻率約為 2×10^{-5}
- What are the effects of competitive inhibition? (A)unchanged K_m (B)increased K_m (C)unchanged V_{max} (D)decreased V_{max} (E)Competitive inhibitors block the substrate from binding to the enzyme.
- What hormones can enter target cells and bind to receptors in the nucleus? (A) cortisol (B) aldosterone (C) insulin (D) Thyroid hormones (E) estrogen。
- 下列關於人類去活化的 X 染色體的敘述，哪些正確？ (A)會形成異染色質 (B)有較低度的組蛋白乙醯化 (C)有較高度的 DNA 甲基化 (D)由 Xist 基因控制 X 染色體的去活化 (E)人類的 Y 染色體會抑制 X 染色體去活化，所以不會有巴爾氏體(Barr body)。
- 下列有關細胞週期(cell cycle)的敘述，哪些正確？ (A)週期蛋白(cyclin)的濃度控制細胞週期 (B)週期蛋白暨週期蛋白依賴型激酶複合體(cyclin-Cdk complex)有助於染色體的緊縮 (C)細胞會在 S 期時複製 DNA (D)不能通過 G1 檢查點(check point)的細胞會進入 G0 期 (E)人類分化成熟的神經細胞大多處於 G2 期。
- 下列有關演化的敘述或相關理論，哪些正確？ (A)族群的基本組成會隨時間改變，造成微演化 (microevolution) (B)個體不會演化，隨著時間發生演化的是族群 (C)天擇可以導致適應性演化 (adaptive evolution) (D)遺傳漂變(genetic drift)不一定會造成演化 (E)鳥類羽毛的演化是一種擴展適應(exaptation)。
- 在台灣，肌肉骨骼痠痛是醫療支出的第一大項，尤其慢性痠痛，下列相關敘述哪些正確？ (A)肌肉痠痛最常見的非類固醇類消炎止痛藥為乙醯胺酚類藥物 (B)痠覺(sngception)其中「Sng」取自於台語「痠」的羅馬拼音 (C)人體「痠感」是由痛覺神經(nociceptive nerve)傳遞造成 (D)ASIC3 是一種酸敏感離子通道，在機械或酸性刺激時會被激活，與本體感覺(proprioception)和痛覺(nociception)有關 (E)本體感覺神經在被酸刺激後，會釋放麩胺酸(glutamate)並作用在鄰近痛

覺神經，造成慢性痛覺。

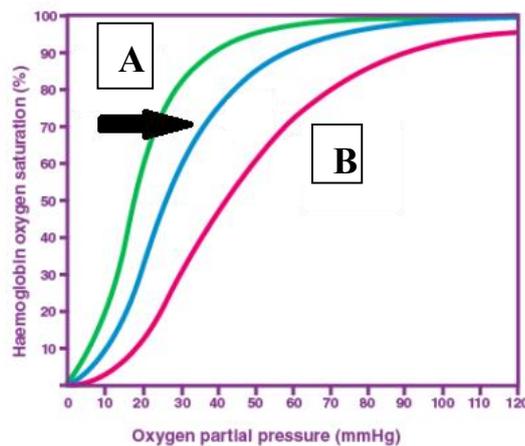
9. 進行 DNA 粗萃取實驗時，常拿奇異果作為材料，下列相關敘述哪些正確？ (A)市售奇異果為多倍體 (B)奇異果的胚珠著生型式為中央胎座 (C)在顯微鏡下可觀察到果肉內的草酸鈣結晶 (D)DNA 難溶於水，但可溶解在濃食鹽水中 (E)70%酒精使 DNA 沉澱析出效果最好。
10. 下列有關鈉鉀幫浦($\text{Na}^+\text{-K}^+$ pump)的敘述，哪些正確？ (A)存在於所有真核細胞 (B)為一種 ATP 水解酶 (C)此運輸蛋白構型朝細胞內打開時，與 Na^+ 有高親和性 (D)此運輸蛋白磷酸化後構型改變，與 Na^+ 親和力下降，與 K^+ 親和力上升 (E)每運行一次可將 3 個鈉離子排到細胞外，並將 2 個鉀離子運送入細胞內。
11. 絲瓜屬於瓜科植物，特徵為花大型、色彩鮮豔，子房下位，下列相關敘述哪些正確？ (A)雄花的花瓣著生在花萼上 (B)雌花的花瓣著生在子房上方 (C)為單性花，雌雄異花同株 (D)絲瓜絡為瓠果乾枯後成熟的維管束組織形成的網狀結構 (E)在未成熟的絲瓜果實上，可見枯萎的花瓣。
12. 下列有關外來物種美洲鬣蜥(綠鬣蜥)的敘述，哪些正確？ (A)其左、右心室之間存在一個不完全分隔 (B)胚胎發育早期會產生鰓裂，與哺乳類相似 (C)因同域種化的關係而適應臺灣環境 (D)會因遺傳漂變而影響此生物在新環境的適應性 (E)綠鬣蜥會於堤岸或魚塭挖洞產卵，可能危害設施安全。

三、名詞解釋

1. homologous structure & analogous structure(4 分)
2. oxidative phosphorylation & photophosphorylation(4 分)
3. Proto-oncogene(2 分)
4. Toll-like receptor(2 分)
5. Ecological niche(2 分)
6. Extinction Vortex(2 分)

四、綜合題

1. 請繪圖並搭配文字說明人體月經週期的調控機制中內分泌如何影響，與女性事前、事後避孕藥原理。(4 分)
2. 請根據圖片回答下列問題。



- (1) 該圖片呈現出的原理或效應是什麼？並請說明之。(3 分)

- (2) 請寫出三種人體調節血液酸鹼值的機制(3分)
- (3) 若某遊客登山前於平地(1atm)測得數值畫成曲線為圖中箭頭所示,則哪條曲線最可能為該遊客於高海拔山頂時當下測得?(1分)
3. 請比較光系統 I 與光系統 II 的異同,並說明為何於光合作用中需要兩種不同光系統執行生理反應。(3分)
4. 如果學生提問鐮刀型貧血(Sickle cell anemia)是屬於中間型遺傳還是共顯性遺傳,你如何回答?(2分)
5. 人體心臟進行節律性收縮時,由竇房結(SA node)傳來的電性衝動,在房室結(AV node)發生延遲,使訊號從心房到心室發生延遲傳遞,這有何生理重要性?(2分)
6. 試比較 siRNA 和 miRNA 調控基因表現的異同。(3分)
7. 請說明植物進行
- ①系統性後天抗性(Systemic acquired resistance, SAR)的機制。(3分)
- ②誘導系統性抗性(Induced Systemic Resistance, ISR)的機制。(3分)
8. In guinea pigs, the allele for short hair (S) is dominant over the allele for long hair (s), and the allele for white color (W) is dominant over the allele for black color (w). Please answer the following questions
- (1) A breeder has a short-haired pig but is unsure if it is true breeding or a hybrid. What genotype should they cross their short-haired pig with in order to correctly determine its genotype? (1分)
And which type of genetic crosses is used? (1分)
- (2) We then cross a guinea pig that is heterozygous for both traits with a tester and they produce the following offspring :

The offsprings	short hair, black color	long hair, white color	short hair, white color	long hair, black color
Numbers	46	51	15	13

- What is the recombination frequency? (1分)
- (3) Draw the pair of homologous chromosomes showing the relative location of the genes in the heterozygous parent (SsWw). (2分)
9. 多元選修課,您想在高一和高二開設一個學期的相同課程,理論兼具實作,課程名稱會是什麼?(1分)課程規劃上,你要如何在高一和高二進行差異化教學?(4分)並請寫出一學期18週的課程大要(5分)
10. 高三學測後,醫學生技學群的學生要衝刺七月的分科測驗,身為一位有經驗的生物老師,您會如何進行高中三年的生物總複習?由高一生物開始依序到選修生物四?還是依主題?還是有主軸去串聯其他分支.....等策略?請依照你自己的專業來陳述,不一定要按照題幹所舉的選項作答。(5分)
11. 高師大附中是一個擁有國小、國中和高中學制的一所優質高中,如果學校在暑假開設一個科學營隊,而你負責生物這一塊的授課內容,預計招收小五、國二和高一的本校學生共30人,國小國中高中各10人,營隊最後一天有戶外教學,綜合考慮之下,請問您會想去哪裡,會設計怎樣的課程以及如何讓同時有三個學制的學生生活動順利進行?(請寫出3個一天可往返的地點,並說明該地點參訪的重點)(5分)
12. (1)請比較說明以下名詞:光補償點、光飽和點、二氧化碳飽和點。(5分)
- (2)請比較陽性植物和陰性植物在上述三個指標的差異性。(5分)

【試題結束】