

國立臺灣師範大學生命科學系  
九十七學年度大學推薦甄選第二階段指定科目

生物性向與學科筆試試題卷

※ 未宣布開始作答前，不可翻閱！

注 意 事 項

1. 本試題含封面共 10 頁。
2. 考試作答時間共 80 分鐘。
3. 入場未滿 60 分鐘不得出場。
4. 試卷限用藍色或黑色筆作答(不得使用紅色筆)，違者該科不予計分。
5. 答案須依題號順序書寫於答案卷內，不可在試題卷作答或在答案卷封面書寫任何文字符號，違者該科不予計分。
6. 考試完畢後，試題須隨答案卷一併繳回，不得攜出。

一、單選題：(每題 2 分，20 題共 40 分，答錯不倒扣)

1. 光合作用的過程中，只有下列哪一種色素直接參與使光能轉變為化學能，而其它的色素則只將吸收到的光能轉移給該色素，以進行光反應？
  - (A) 葉綠素 a
  - (B) 葉綠素 b
  - (C) 胡蘿蔔素
  - (D) 藻紅素
2. 大自然的設計，使能量轉換方法運用在光合作用及呼吸作用上，其原則如下列(I)~(IV)四項，何者正確？
  - (I) 電子傳遞發生在膜系統
  - (II) 電子傳遞發生在基質系統
  - (III) 化合物的氧化還原發生於膜系統
  - (IV) 化合物的氧化還原發生於基質系統
  - (A) (I)，(III)
  - (B) (I)，(IV)
  - (C) (II)，(III)
  - (D) (II)，(IV)
3. 具有輔酶功能的維生素，其組成物質 “不可能”是下列何者？
  - (A) 醣類
  - (B) 蛋白質
  - (C) 鹽基
  - (D) 核苷酸
4. 變形蟲的運動及捕食都利用偽足的伸縮，其作用原理主要是下列哪一種胞器負責的？
  - (A) 核醣體
  - (B) 細胞核
  - (C) 內質網
  - (D) 細胞骨架
5. 黏多醣寶羅羅患的遺傳疾病，是一種腦細胞儲積大量多醣類的代謝異常現象，其病因可能是何種胞器所含酵素有缺陷導致？
  - (A) 細胞核
  - (B) 液泡
  - (C) 溶體
  - (D) 內質網
6. 聚合酶連鎖反應(PCR)的原理是應用何種生化作用?這種生化作用是在何處進行的？
  - (A) DNA 複製，細胞核
  - (B) DNA 轉錄，細胞質
  - (C) DNA 轉譯，細胞質
  - (D) RNA 反轉錄，試管

7. 花粉管內有兩個精細胞，其中一個與胚珠內的卵細胞結合成受精卵(zygote)，發育成胚；而另一個則與具有 2 個極核的中央細胞結合，發育成胚乳。這種現象發生在哪一類植物？
- (A) 蕨類植物  
(B) 裸子植物  
(C) 被子植物  
(D) 裸子及被子植物
8. 在缺氧狀態下，糖解作用形成的丙酮酸，無法進入粒線體進行有氧呼吸；為了回收，下列何者必須進行酒精或乳酸發酵？
- (A)  $FAD^{++}$  (B)  $NAD^{+}$  (C)  $NADP^{+}$  (D) ATP
9. 某些貧窮地區的農民買不起肥料，於是在水稻田中同時養了滿江紅(一種水生蕨類)，由於滿江紅有念珠藻(一種藍綠藻)共生；因此，農民的田中可能增加哪一種肥料？
- (A) N 肥  
(B) P 肥  
(C) K 肥  
(D) Ca 肥
10. 某生觀察到園藝專家種植在彰化地區的各种植物，他發現其中的夾竹桃花期特別長，而聖誕紅在冬天則不見開花。若依據日照長短影響開花生理的理論，則下列(I)~(IV)四項何者正確？
- (I) 夾竹桃為長日照植物  
(II) 夾竹桃為短日照植物  
(III) 聖誕紅為長日照植物  
(IV) 聖誕紅為短日照植物
- (A) (I) (III)  
(B) (II) (IV)  
(C) (I) (IV)  
(D) (II) (III)
11. 甲生從烘焙材料店購得製造麵包的材料，麵粉，發粉及蔗糖；他做麵包的順序是先將適當量的三種材料混合做成麵糰後，放置在室溫待其膨脹再送入烤箱高溫烤熟。乙生也同樣由材料店購得麵粉，發粉及蔗糖；但他做麵包的順序是將適當量的三種材料混合做成麵糰後，馬上放進高溫的烤箱考熟。如果這兩個學生所用的材料量都一樣，做出的麵包大小及數目也都相同，則下列敘述何者正確？
- (A) 甲生所使用的麵粉和乙生不同，他的麵粉做成麵糰受熱後就不能膨脹，所以要等膨脹後才能放進烤箱。

- (B) 乙生所使用的發粉可能是活性酵母粉，它與麵粉和蔗糖混合後加高溫才會使麵糰膨脹。
- (C) 甲生所使用的發粉是小蘇打，它與蔗糖混合後可在室溫使麵糰膨脹。
- (D) 甲生如果將做好的麵糰，未待膨脹就放入高溫考箱，一定做不成大而蓬鬆的麵包。
12. 下列有關生態系的敘述，何者正確?
- (A) 生活在相同環境及時間的同種生物稱為群落或群聚。
- (B) 綠色植物能捕捉太陽能，使其轉變成化學能，然後在生態系流動，但大部份的能量又以其他形式散失。
- (C) 生態系中若有一種生物的族群大小增加，則消費者的族群大小也一定會增加。
- (D) 每種生物在其生態系中一定有其負載量，負載量是永遠不變的。
13. 曾有學者於西元 2007 年提出台灣的五色鳥與中國大陸的五色鳥不同，應該屬於台灣的特有種。如果這個研究是確定，則台灣的五色鳥最有可能是何種情況下發生演化的?
- (A) 時間上的隔離
- (B) 地理上的隔離
- (C) 行為上的隔離
- (D) 機械上的隔離
14. 齒舌是咽特化的一種攝食構造，下列那些動物具有這種構造?
- (A) 福壽螺，烏賊，章魚，鮑魚
- (B) 田螺，鸚鵡螺，水母，櫛水母
- (C) 海蔘，陽燧足，孔雀蛤(綠貽貝)，車渠貝
- (D) 非洲大蝸牛，蚯蚓，沙蠶
15. 腦下垂體(腦垂腺)的構造可分成前葉與後葉，前葉主要可釋放兩種激素到血液中，而後葉則可分泌至少五種激素到血液中。下列有關其功能的敘述，何者正確?
- (A) 前葉可受到後葉的刺激而釋放乳激素(PRL)，以促進乳腺分泌乳汁。
- (B) 前葉可受到下視丘的刺激而分泌生長激素(GH)作用到全身，促進個體的生長。
- (C) 後葉無分泌細胞，但下視丘分泌的催產素會經由此釋放至血液，以促進子宮的收縮。
- (D) 後葉可分泌促甲狀腺激素(TSH)刺激前葉分泌甲狀腺，以加速糖和脂肪的分解。
16. 張生第一次參加在室內舉行的歌唱比賽，當他站在舞台上時，觀眾席的燈光熄滅，只剩舞台上的彩燈，他在突然看不見觀眾的情況下，非常緊張，此時的他，瞳孔逐漸放大，心跳加快，感覺口乾舌燥，好像腸胃也減緩蠕動，又想上廁所小解，差點就忘詞了。試問張生在此刻生理所表現的瞳孔，心跳，唾腺，腸胃蠕動，膀胱等五種器官，有幾項是因交感神經興奮所致?有幾項是副交感神經興奮所致?
- (A) 5, 0
- (B) 4, 1
- (C) 3, 2
- (D) 2, 3

17. 非專一性的發炎反應是人體防禦機制之一。當人體組織受到損傷造成病原入侵時，受傷部位的細胞會分泌一些化學物質，引起鄰近血管擴張並增加滲透性，使流向傷口的血液增多。此時更多的白血球會進到受傷部位，進行對病原的吞噬作用。參考上述，下列何者正確？
- (A) 受傷部位分泌的化學物質主要是組織胺。  
 (B) 受傷部位分泌的化學物質會因病原的種類而有不同。  
 (C) 受傷部位的血管擴張及滲透壓增加是造發燒的主要原因。  
 (D) 經由血液送到受傷部位的白血球大部份會在吞食病原後回到血液循環中。
18. 比較人體和青蛙的受精卵發育至神經胚的異同如下表，何者錯誤？

選項	人體	青蛙
(A)囊胚	有	無
(B)滋養層	有	無
(C)原腸	有	有
(D)原口	有	有

19. 禽流感病毒通常只感染鳥類，少見情況會感染豬及人。1997 年開始在香港發現人類感染禽流感，之後引起全世界衛生組織的高度關注。根據核蛋白的抗原性分類，禽流感病毒則屬甲型流感病毒，甲型流感病毒是根據位於其包膜上的血凝素及神經氨酸酶的抗原性分為若干亞型，血凝素 (H) 有 15 個亞型；神經氨酸酶 (N) 有 9 個亞型。典型的雞禽流感病毒是 H7N7，但 H5N2、H5N1、H9N2、H3N2 等亞型都曾被發現感染人類。參考上述，下列何者錯誤？
- (A) 甲型流感病毒最多有 135 種亞型。  
 (B) 禽流感病毒包膜上的血凝素及神經氨酸酶屬於蛋白質。  
 (C) 當禽流感病毒進入人體細胞寄生繁殖時，包膜會留在細胞膜而不會進入細胞內。  
 (D) 禽流感病毒感染人類只是少數零星個案，未來絕不可能會演化出人傳人的病株。
20. 細菌染色體、細菌質體、葉綠體 DNA、粒色體 DNA、真核細胞染色體屬於環狀構造的 DNA 共有幾種？
- (A) 5  
 (B) 4  
 (C) 3  
 (D) 2

二、複選題：(每題 2 分，選項全對才給分，10 題共 20 分，答錯不倒扣)

1. 分泌旺盛的細胞，在電子顯微鏡切片下觀察，可以看到哪些胞器特別豐富？
  - (A) 內質網
  - (B) 高基氏體
  - (C) 液泡
  - (D) 溶體
2. 每個細胞皆需葡萄糖作為能源，進行生理反應；位於細胞膜上的蛋白(glucose transporters)，能讓血糖通過而進入細胞內；下列何者與這種葡萄糖的運輸機制有關？
  - (A) 簡單擴散作用
  - (B) 便利性擴散作用
  - (C) 主動運輸
  - (D) 載體蛋白質
3. 煙草植物能發出螢火蟲的黃螢光，昆蟲的幼蟲能發出水母的綠螢光，針對這兩種基因工程技術的例子，下列何者正確？
  - (A) 它們就是植物版及昆蟲版的神話故事人物：人面獅身(chimera)。
  - (B) 煙草與昆蟲幼蟲發螢光，都是利用相同的遺傳密碼解碼簿來翻譯成胺基酸。
  - (C) 煙草與昆蟲幼蟲的螢光基因相同，但是其傳訊 RNA(mRNA)有不同的剪接方式導致發出不同顏色的螢光。
  - (D) 煙草與昆蟲幼蟲的螢光基因相同，但是其調控方式不同，導致發出不同顏色的螢光。
4. 煙草與人類都有熱休克蛋白質，其胺基酸序列只有一個差異，這個證據顯示：
  - (A) 這個蛋白質的功能很重要，因此胺基酸序列變異很少。
  - (B) 煙草與人類是由共同的祖先演化而來。
  - (C) 煙草與人類的熱休克蛋白質基因只有一個鹽基不同。
  - (D) 胺基酸序列無法顯示物種的演化關係。
5. DNA 的突變經常發生，但不是一個基因發生突變就能引起腫瘤或遺傳疾病，有的家族特別容易罹患結腸、直腸癌或乳癌。下列相關敘述何者正確？
  - (A) 癌症的發生以中、老年人最多。
  - (B) 有些癌症可能與遺傳有關。
  - (C) 體細胞的突變也會遺傳。
  - (D) 環境因素不影響突變。
6. 下列有關碳循環的敘述，何者正確？
  - (A) 海洋中的浮游植物及陸地植物會將空氣中的二氧化碳轉化為有機碳，並在生態系中流動。
  - (B) 海洋生態系初級生產力相當大對全球二氧化碳循環的作用舉足輕重。
  - (C) 生物的呼吸作用以及地球上的一切物質燃燒都會將生態系的二氧化碳送回大氣中。
  - (D) 古代造礁珊瑚造礁、煤炭的形成及石油的形成無助於維持大氣二氧化碳濃度的恆定。

7. 下列四個選項之情況同樣都是被放在某個條件相同的房間中，請選出兩種生物多樣性較高的情況？
- (A) 一個水族箱中養一種花色的孔雀魚
  - (B) 三個水族箱中各養一種不同花色的孔雀魚
  - (C) 五個水族箱都養同一種花色的孔雀魚
  - (D) 七個水族箱各養三種不同花色的孔雀魚
8. 下列有關動物組織的敘述，何者正確？
- (A) 頭髮是由一群扁平上皮細胞所組成。
  - (B) 橫紋肌的橫紋是因肌凝蛋白與肌動蛋白的整齊排列所致，平滑肌因為缺乏這兩種蛋白所以無橫紋。
  - (C) 肌腱連接骨骼與骨骼肌，是一種緻密規則的結締組織。
  - (D) 血球分散於血液內，不能算是一種組織。
9. 有關複式光學顯微鏡的構造及操作方法，下列何者正確？
- (A) 要將載玻片置放在載物台時，應先將物鏡鏡頭升高。
  - (B) 使用油鏡必須將光源下降，光圈縮小以利景深的增加。
  - (C) 擦拭鏡頭的透鏡應使用細緻無塵的拭鏡紙，且須注意是否有顆粒沾粘。
  - (D) 若經常使用單筒目鏡的顯微鏡，為看清楚視野，只要睜一眼觀察即可。
10. 某生在水族館中看到展示的活鸚鵡螺，他仔細觀察到鸚鵡螺可以上下浮沈，以及前進後退。於是他照了一張鸚鵡螺的側面照片(如右圖)，並將他的觀察結果紀錄如下列四個選項。請你挑出這四個選項其中錯誤的兩個。



- (A) 鸚鵡螺的眼睛只有黑點那麼一點點而已，而且視力很好，對觀察者的舉動都有反應。
- (B) 當他要上浮時是靠前方的細細的觸鬚擺動的結果。
- (C) 在照片上所示的觸鬚之間有露出一個水管的構造，這個水管可以用噴水的方式幫助它前進及後退。
- (D) 鸚鵡螺的殼是碳酸鈣成份，呈螺旋型，有利於它的成長。

三、非選擇題：(10 題，共 40 分)

1. 球形的微管蛋白(Tubulin)組合成管狀的微管(microtubules, MT)(一種細胞骨架)，它是許多細胞中胞器移動的軌道，也是細胞分裂時將染色體拉向細胞兩端的紡錘絲組成份。抗癌藥物-紫杉醇(Taxol)的作用機制，即是穩定了已拼裝好的微管(紡錘絲)，以致需要新形成微管的作用便無法進行，因而抑制細胞的分裂。最新研究顯示，阿滋海默症及帕金森氏症(Alzheimer's and Parkinson's diseases) (兩種神經退化性疾病)可能是因為 Tau 蛋白突變，無法執行其功能而導致。Tau 蛋白能附著及穩定神經細胞中之 MT，使運送神經傳導物的小囊能從神經細胞本體傳送到軸突末梢。請扼要寫出上述短文啟發你在醫學方面的想法。(3 分)
  
2. 原核細胞在地球上出現後，經過二十億年的演化，才有真核細胞的出現。請以現今“購屋”的觀念：“小套房及 n 房 n 廳”，來比喻這兩類生物演化之意義。(3 分)
  
3.
  - (i) 數十年前豬肝價格昂貴，但如今卻非常便宜
  - (ii) 經常有新聞：吃太多藥對肝不好
  - (iii) 2006/04/19 聯合報報導：

三名食客吃了高雄前鎮漁港買的「雙斑笛鯛（又稱「二齒」、「黃金鯛」），引發台灣首例「雪卡毒素」集體中毒事件，其中兩人差點致命。

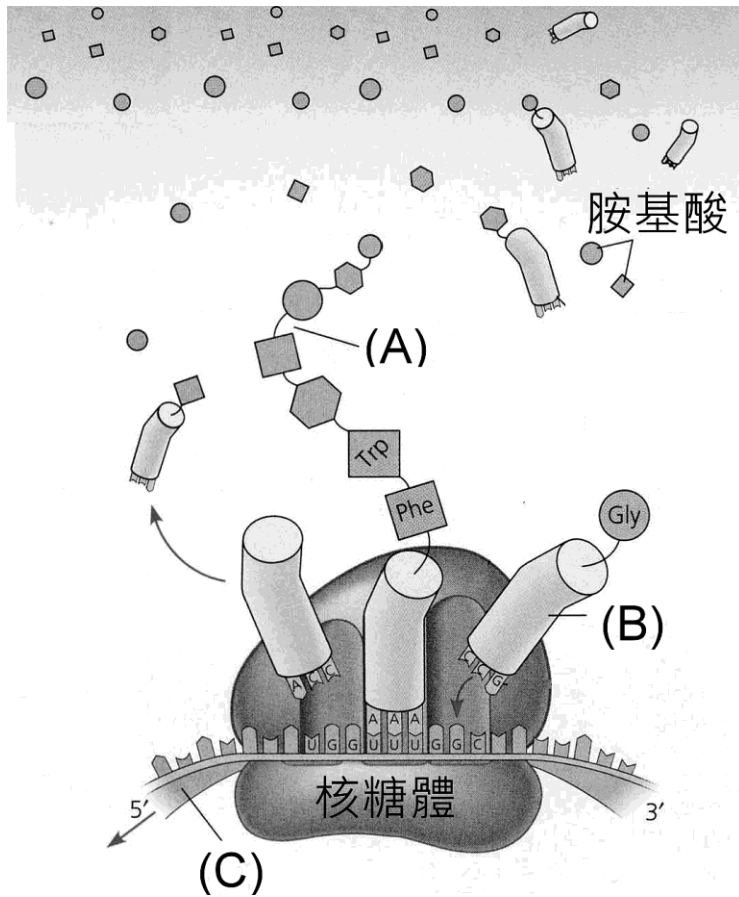
長期從事魚毒研究的台灣海洋大學教授黃登福說：黃金鯛的魚體含毒，是因牠吃進了寄生在珊瑚礁上的有毒藻類「雙鞭毛藻」，毒性會在魚體內累積，以魚的肝臟毒性最強，次為其他內臟。

黃登福說，他以三名個案所食用剩餘的魚體餵食老鼠，僅摘取肝臟約 1gm 重，就讓一隻老鼠致命，毒性相當強。「幸好三名個案只吃了一點點的其他內臟，並未食用肝臟，否則可能致命。」珊瑚礁魚至少有上百種，較常見的有鯨鰻（錢鰻）、臭肚魚（象魚）都可能含有「雪卡毒素」，食用體型大於 3~5 公斤的珊瑚礁魚類中毒機率較高。

請就你的生物學知識，推論上述(i)(ii)(iii)三種情況發生的可能共同原因為何？(2 分)
  
4. 植物由根部吸收水份，其中只有少量被利用於行光合作用，絕大部份的水份又再散失回到大氣中。試問：(6 分)
  - (A) 你認為植物是否在做白功？
  - (B) 這對植物有何好處？
  - (C) 對生態系又有何影響？
  - (D) 多種樹對於日趨暖化的環境，除了減少大氣二氧化碳含量外，還有何效應？
  
5. 台北縣的坪林地區是翡翠水庫的集水區，當北宜高速公路全線通車後，交通部仍未開放坪林交流道讓遊客到坪林地區旅遊。試以生態學的觀點，說明交通部不能開放的原因？(3 分)

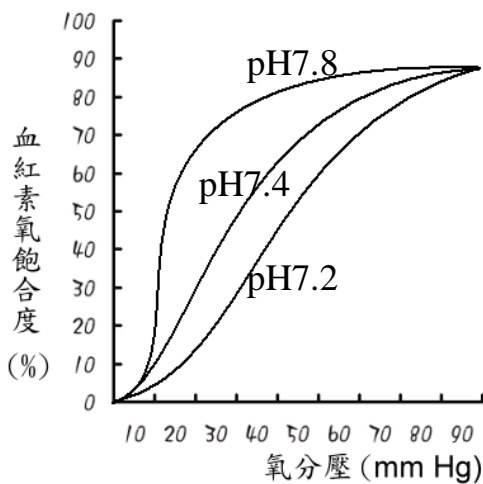


6. 下圖是細胞內某種生理作用的模式圖，試寫出標線標為(A)、(B)、(C)的三種名稱。(3分)



7. 試以鳥類與蝙蝠的翅膀為例，說明生物的趨同演化(convergence)與趨異(divergence)?(4分)

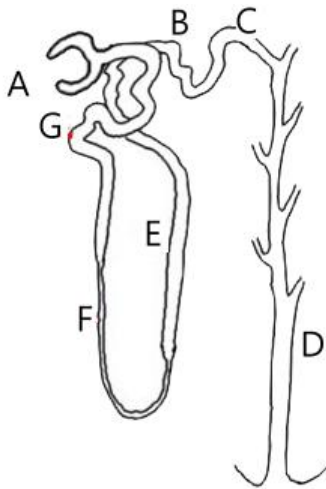
8. 參考右圖血液的 pH 值不同，會影響血紅素與氧氣的親合力。假設下表記錄從某人的肺動脈，肺靜脈及肱動脈中抽血之後，置於相同的氧分壓下測得的血紅素氧飽合度。試問：



- (1). 甲、乙、丙分別代表何種血管?(3分)  
 (2). 甲、乙、丙的血液 pH 值由高至低排列為何?(3分)

抽血的血管	甲	乙	丙
血紅素氧飽合度(%)	60	90	78

9. 下圖為人體腎元與集合管的模式圖，指標所指構造名稱以 A-G 字母代號標示。
- (1). 試以代號與箭號寫出尿液的形成路徑。(2 分)
- (2). 分泌與重吸收分別發生於那一段？寫出構造的代號。(2 分)



10. 諸羅樹蛙、白線斑蚊、椰子蟹與酒紅朱雀等四種在台灣生存的動物都有其一定的分佈範圍。試問
- (1). 它們分別分佈於何處?(2 分)
- (2). 其分佈區域各有何生態特色?(4 分)