

國立屏科實驗高級中等學校 113 學年度 第 3 次專任教師甄選

雙語部 生物科 初試試題

※ 考試時間：10：00～12：00，共 120 分鐘。交卷時，請連同本試題卷一併繳回。

※ 注意事項：選擇題請作答於第一頁對應之作答格中，複選題全答對才給分。

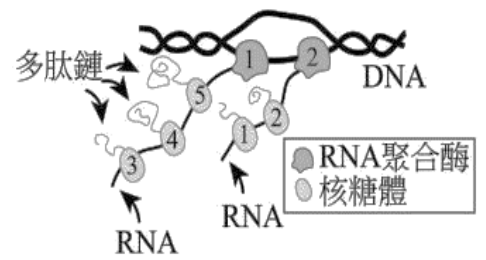
※ 申論題請務必清楚標示題號以供評閱，第十一題請以英文答題。

一、選擇題：(25%，每題 2.5 分)

- 今已知血友病為隱性等位基因 a，蠶豆症為隱性等位基因 b。假設有一女性的基因型為 Ab/aB，已知此二基因的互換率為 40%，如果此女性的結婚對象為健康男性結婚，請問生出同時帶有血友病及蠶豆症的女兒機率為何？(A) 0% (B) 4% (C) 8% (D) 12% (E) 16%
- 主動運輸為生物細胞控制物質進出的重要方式，下列有關主動運輸的敘述何者錯誤？
(A) 能直接利用 ATP 的能量稱為初級主動運輸，例如將鈣離子送入粒線體基質
(B) 間接利用 ATP 創造的濃度梯度差運輸的稱為次級主動運輸，例如小腸吸收葡萄糖
(C) 利用膜上的蛋白質進行，對於運輸的物質皆具有專一性
(D) 主要是利用能量將物質由低濃度運送至高濃度
(E) 可進行簡單擴散的物質大多無法被主動運輸
- 細胞的有絲分裂共可分為 5 個時期，依序為前期、前中期、中期、後期、末期，下列各期的敘述何者正確？(A) 前期時，染色體與中心粒進行複製，核仁消失 (B) 前中期時，核膜消失，同源染色體間進行互換產生基因重組 (C) 中期時，染色體排列在中央的細胞板上，此處亦為 M 期檢查點 (D) 後期時，染色體往兩側移動，著絲點逐漸分解著絲點微管 (E) 末期時，核仁核膜逐漸重新出現，染色體數目減半。
- 高體鱒鰱(Rhodeus ocellatus)又稱為牛屎鯽，當秋天水稻田放水時，會將卵產在河蚌的出入水管中，等到第二年春天稻田裡面有水時，卵會孵化並出來在田水中生活，而河蚌不會受影響，這樣的關係與下列哪兩者生物之間相同？(A) 五色鳥與啄木鳥 (B) 心絲蟲與狗 (C) 寄生蜂與毛毛蟲 (D) 鯽魚與鯊魚 (E) 榕樹與榕果小蜂。
- 下列有關礦物質由土壤溶液進入根部導管的敘述，何者正確？
(A) 礦物質可經由滲透作用進入表皮細胞內，不需耗能
(B) 已進入表皮細胞中的礦物質，可經由原生質絲進入皮層細胞，不需耗能
(C) 已進入周鞘細胞的礦物質可經由原生質絲運輸至導管，不需耗能
(D) 礦物質可經細胞間隙，再經內皮細胞的卡氏帶進入中柱，不需耗能
(E) 水的吸收不需耗能，故根部缺氧狀態，只會影響礦物質吸收，而不會影響水的吸收
- 已知 B-b 和 E-e 兩對非連鎖基因與發布拉多毛色控制有關，遺傳模式皆為完全顯性遺傳。拉不拉多犬有三種毛色，分別為黑色、巧克力色和米白色。B-b 等位基因決定其色素種類，顯性為黑色、隱性為巧克力色；而 E-e 等位基因決定色素是否能沉積於毛髮，若為顯性則色素可沉積顯色；隱性則色素無法沉積，此時不論其 B-b 基因型為何，毛色都將呈現米白色。已知一隻白色拉不拉多與巧克力色拉不拉多交配後，F1 均為黑色；根據以上敘述，配合所學之遺傳學概念，請選出正確選項(複選)：
(A) 此對親代拉不拉多均為同型合子
(B) 若第一子代 F1 自交後產生的第二子代 F2 中黑色：巧克力色：白色的比例為 9：7：0
(C) 若第一子代 F1 自交後產生的第二子代 F2 中與 F1 基因型相同者所佔比例為 1/4
(D) 此現象與人類亞孟買血型的成因類似
(E) 黑色毛需要 B 基因與 E 基因均為顯性方可表現，屬於等顯性遺傳。

7. 關於附圖所示之基因表現過程，下列敘述哪些正確？（複選）

- (A) 此模式可見於真核生物的基因在短時間需要大量表現時
 (B) 相較於 RNA 聚合酶 1，RNA 聚合酶 2 較早進行轉錄作用
 (C) 相較於核糖體 3，核糖體 5 更靠近該 mRNA 的 3 端
 (D) 核糖體 1~5 可轉譯出 5 條序列相同的的多肽鏈
 (E) 核糖體是往圖的下方方向移動



8. 某師欲分析在南台灣低海拔森林中常見的鳥巢蕨與銀葉樹，取相同質量的葉片，檢測兩種植物單位時間內吸收與釋放二氧化碳的量隨光照強度變化，繪製曲線如圖 1。進一步檢測甲植物葉肉細胞中兩種胞器在圖 1 中五種不同光照強度 (0、b、c、d、e) 下的生理狀態如圖 2。請據圖選出正確選項（複選）：(A) 甲植物應為鳥巢蕨、乙植物應為銀葉樹 (B) 兩植物的光飽和點為 b 與 d，光補償點為 c 與 e (C) 若要使 c、e 點往右移動，可適度提高環境中 CO₂ 濃度 (D) 胞器①內利用 CO₂ 的位置，與胞器②內產生 CO₂ 的位置均屬於基質 (E) I、II、III、IV 狀態對應的光照強度依次是 e、b、d、0。

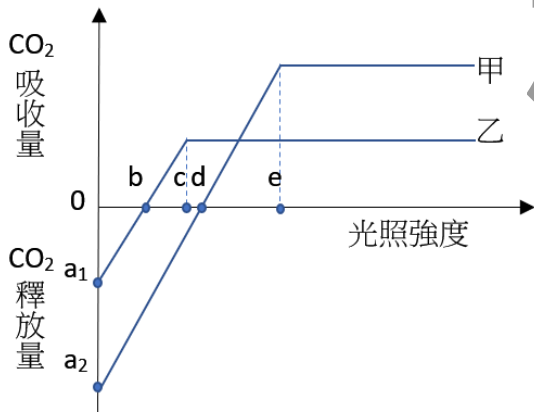


圖 1

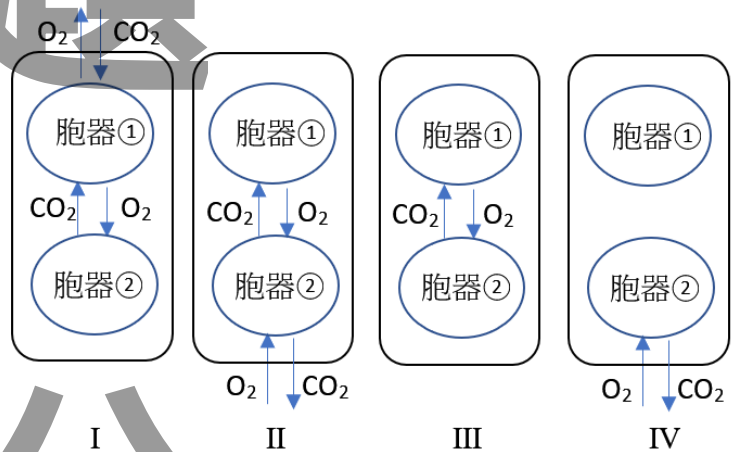


圖 2

題組 9-10：某生發現，將粒線體用超音波震盪後內外膜會破裂、粒線體瓦解，而破損的內膜會聚集成微小囊泡構造，然而內膜形成的囊泡會呈現”inside out”（內外翻轉）的狀態。這些微小囊泡(X)仍可進行電子傳遞，接收 NADH 的電子傳遞至氧氣，也可合成 ATP。然而如果持續震盪破壞產生更小的微小囊泡(Y)，即便有 NADH 的減少與 NAD⁺ 的增加，卻無 ATP 的形成。有關此現象，請回答下列各題。

9. 當初次震盪使破損的內膜聚集成微小囊泡(X)構造，請問下列哪些成分可在微小囊泡(X)的膜上發現？（複選）：(A) 糖解作用酵素 (B) 乙醯輔酶 A 合成酶 (C) 克氏循環酵素 (D) 電子傳遞鏈 (E) ATP 合成酶

10. 針對震盪產生的微小囊泡 X 或 Y 進行下列實驗設計，下列實驗結果何者正確（複選）：

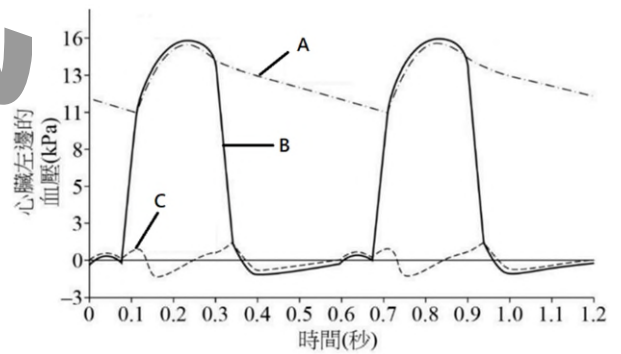
- (A) 在此裝置中加入 NADH 後，囊泡 X 內部 pH 值會上升 (B) 在此裝置中加入 NADH 後，囊泡 Y 內部 pH 值會下降 (C) 將囊泡 X 先放置於 pH4 緩衝液後，再移至 pH7 緩衝液，ATP 可開始合成 (D) 將囊泡 X 先放置於 pH7 緩衝液後，在移至 pH4 緩衝液，ATP 可開始合成 (E) 將囊泡置於缺氧環境，電子傳遞鏈會逆轉，由 NAD⁺ 傳遞至 NADH。

二、請詳細說明 RAAS 的功能與機制。(6%)

三、(1)請說明染色體遺傳學說的推導過程。(4%)

(2)請說明學生可能在何處會有迷思概念或誤解(2%)，並提出如何引導學生學習(3%)

四、右圖為心臟左半側的血壓變化圖，根據圖式請說明 A、B、C 分別代表何處的血壓。(3%) 並計算出此人每分鐘心搏次數。(1%)



五、2023 年的諾貝爾生醫獎頒發給 mRNA 疫苗的發明者卡塔琳·考里科以及德魯·韋斯曼兩位科學家，mRNA 疫苗獲獎的主要原因在於其技術開始讓人類可以快速研發疫苗，此外還有多項優點。試比較 mRNA 疫苗與其他種類疫苗，寫出其優勢所在。(6%)

此外還有多項優點。試比較 mRNA 疫苗與其他種類疫苗，寫出其優勢所在。(6%)

六、題組：

(1) 請選出下面題目之正確選項(1%)

(2) 請寫出學生可能的錯誤樣態(3%)

(3) 說明學生錯誤理解因素，並提出教學修正方向，以避免學生產生迷思概念(3%)

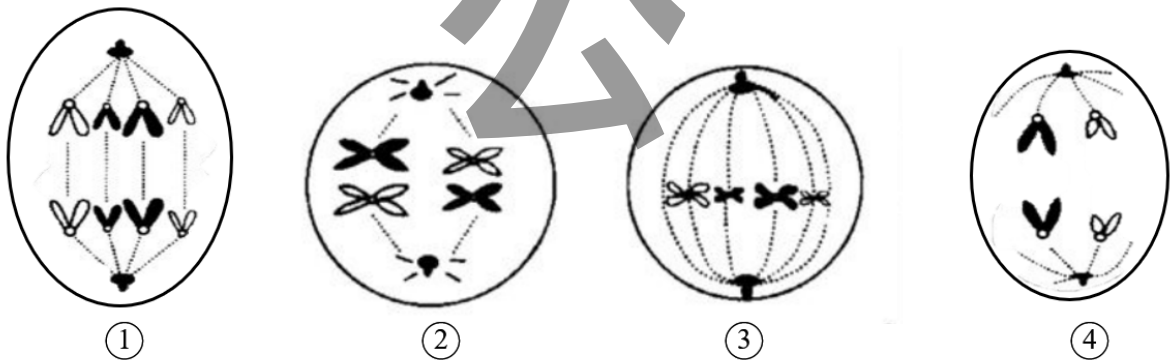
下圖為同一生物的不同細胞，在不同分裂時期的示意圖，下列說法正確的是：

(A)圖①中含有 2 對同源染色體，不含染色分體

(B)圖②中染色體數目等於正常體細胞中染色體數目的一半

(C)圖③中染色體、染色分體、染色體 DNA 的數目之比為 1:2:4







(D)若發生染色體的交叉互換，等位基因的分離也可發生在圖④中



七、如果您在上細胞能量的單元，請以板書為架構，說明並比較有氧呼吸、無氧呼吸、發酵作用的差異。(5%)

八、在選修生物(I)中，有一個探討活動主題為檢測生物組織中常見有機物，檢測藥劑中包含本氏液與縮二脲試劑(雙縮脲試劑)成分中均具有硫酸銅。請說明此兩種藥劑分別用來檢測什麼有機物、其原理為何、如何透過顏色變化判斷樣本中特定有機物的濃度高低。(5%)

九、某生進行草莓上面的瘦果對草莓發育的影響，將發育中的草莓作了以下處理：

	第 1 天	第 20 天
對照組： 不進行任何處理		
實驗組 I： 移除所有瘦果		
實驗組 II； 移除所有瘦果，但 每天噴灑生長素		

- (1) 根據實驗結果，提出影響草莓發育的假說。(2%)
- (2) 上述實驗設計有什麼限制會造成論證無效？你會如何引導學生修正實驗設計？(5%)

十、基因轉殖成功與否，需要進行篩選。研究者使用大腸桿菌的「菌落藍白篩選」系統的載體如圖 1，含有兩種標誌基因，分別是青黴素抗性基因(*Ampicillin* resistance gene)與半乳糖苷酶基因(*lacZ* gene)。*lacZ* 為乳糖操縱組中的構造基因，可分解乳糖，亦可分解人工合成的 X-gal 生成藍色菌落。已知「菌落藍白篩選」系統需要在培養基中加入 IPTG、X-Gal 及抗生素 Ampicilin，其中 IPTG 是人工合成的乳糖類似物。圖 2 為研究員欲進行重組的目標基因(菱格區域為目標序列)。請設計實驗，利用「菌落藍白篩選」系統，進行 DNA 重組與選殖。需說明所使用的限制酶，並說明 IPTG、X-Gal 及抗生素 Ampicilin 在此篩選系統中所扮演的角色。(6%)

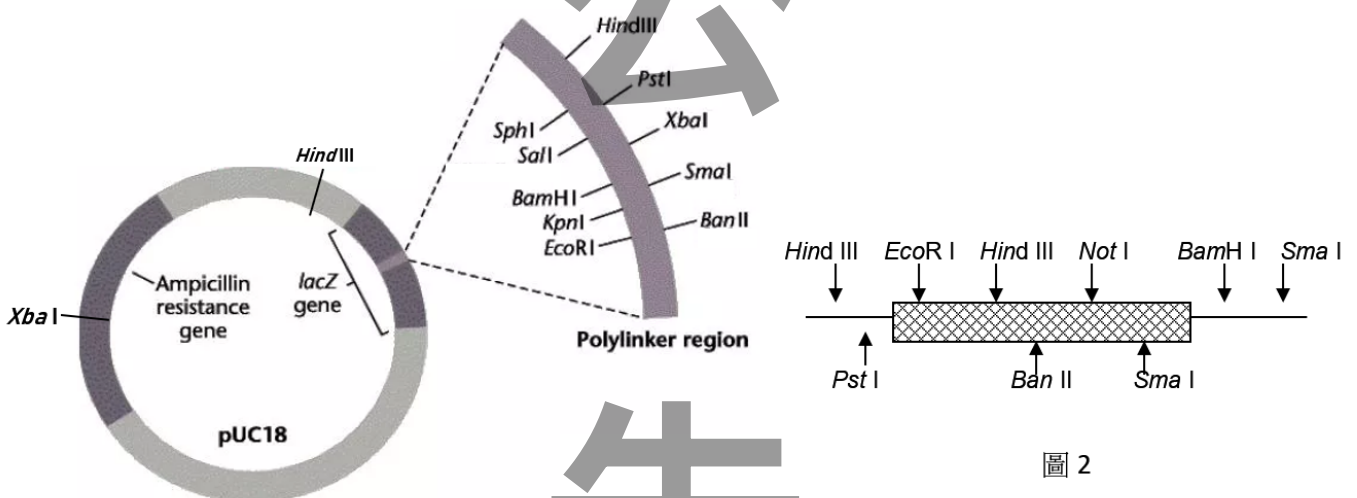


圖 1

圖 2

十一、請依說明，以英文回答 Part A 及 Part B：(20%)

Dear teachers,

The International Bilingual School at Pingtung Science Park (IBSP, 國立屏科實中雙語部之英文名稱) is an international school that adopts US Common Core State Standards and offers the AP program (Advanced Placement). Similar to other international bilingual schools in Science Parks, IBSP will be seeking accreditation from Western Association of Schools and Colleges (WASC). In the meantime, the six global competencies (Character, Citizenship, Collaboration, Communication, Creativity, and Critical Thinking) of New Pedagogies for Deep Learning (NPDL) have been recognized as the Schoolwide Learner Outcomes (SLOs) of IBSP.

- Part A:

We would like to see our teachers' enthusiasm about planning their classes. Please select one unit of AP Biology as the major topic and write a unit lesson plan. Please use at least one week as the timeline and incorporate at least one global competency of NPDL. Any format will be acceptable as long as it is readable. (10%)

- Part B:

Based on your unit lesson plan and your selection of the six NPDL competencies, please provide methods on how to assess and promote students' growth in global competency through teaching activities or assessment methods. (10%)

Please answer in English, and the 8 units of AP Biology are below.

Unit 1: Chemistry of Life

Unit 2: Cell structure and function

Unit 3: Cellular energetics

Unit 4: Cell communication and cell cycle

Unit 5: Heredity

Unit 6: Gene expression and regulation

Unit 7: Natural selection

Unit 8: Ecology

國立屏科實驗高級中等學校 113 學年度第 3 次雙語生物專任教師甄選 筆試答案卷

- 注意事項： 1、選擇題請依題號位置填答於答案卷第一頁。其他試題請依先後依序作答，並書明題號，不必抄題。
2、請書寫於彌封裝訂線之下，本次考試提供五張答案卷，依順序雙面均可作答，考試中不再提供答案卷。
3、作答時間由 10:00 至 12:00，10:20 後進場及 11:00 前離場均不予計分。

一、選擇題：

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	A	D	D	B	ACD	CD	CDE	DE	BC

試

題

公

告