

# 台北市立大直高級中學 115 學年度第 1 次專任教師甄選

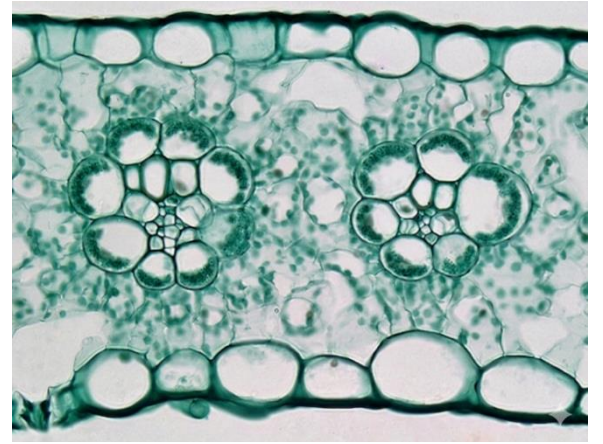
## 生物科試題

1. 請畫圖說明：內膜系統如何參與植物初生細胞壁的製作過程？ (5分)
2. 在馬拉松、鐵人三項等長距離有氧競賽中，適當的補給策略是能夠維持正常運動表現的關鍵。如果當天氣比較熱，水分流失較快，選手除了會調整配速、轉趨保守，增加水分補給，也會留意提高電解質的補充量，但會減少葡萄糖的單次補充量，以避免發生比賽中產生拉肚子的症狀。請從運動時的血液分配，以及養分吸收的角度，解釋選手為何要採用上述的策略？ (6分)
3. 光合作用、有氧作用過程中，均有「化學滲透」發生。由於過程複雜，加上內容被安排在不同冊課本中，學生對於過往教學內容往往會淡忘、錯置。若現在於課程總結階段，僅有 10 分鐘左右複習兩者的異同，你會如何設計板書比較兩者差異，並強化學生對於  $[H^+]$  累積位置的印象？ (8分)
4. 如何區別 T-dependent antigen 和 T-independent antigen？它們分別所誘發的免疫反應又有何差異？ (5分)

5. 附圖為玉米(*Zea mays*)葉片的橫切面構造，請回答以下問題：

(1) 在右圖標示出何處為 Kranz anatomy？(必要時可以文字輔助說明；1分)

(2) 玉米為一種 C4 植物。請從固碳酵素與葉片組織結構兩個面向說明：C4 植物透過什麼方式減少光呼吸作用的發生？(4分)



(3) 請說明：Kranz anatomy 的結構及內部的胞器特色，如何營造有效進行卡爾文循環的環境條件？(2分)

6. 人類 ABO 血型的檢測為免疫章節安排的實驗，也是生物性社團課程中常出現的實驗。請回答以下問題：

(1) 學生認為：「ABO 血型的遺傳模式和 MN 血型的遺傳模式是相同的」。請分析此迷思概念的成因，並簡述你在課堂中的解決策略。(3分)

(2) 若學生表明要在課程中進行 ABO 血型檢測的實驗。除了提點教學重點，你會提醒哪些實驗安全注意事項？(2分)

(3) 若利用市售抗原試劑檢測 ABO 血型，「孟買血型」的人總是會檢測出 O 型。請解釋為何會發生此種情況？(3分)

7. 在基因表現調控的課程段落，時間若允許，除了介紹大腸桿菌的乳糖操縱組，亦會補充介紹色胺酸操縱組，同時引導學生思考點突變對基因表現結果的影響。請回答以下問題：

(1) 請畫出「色胺酸操縱組」，並呈現其在「無法表現」時，色胺酸所扮演的角色。(4分)

(2) 說明在「色胺酸操縱組」當中，有多少個 open reading frame？(2分)

(3) 在「色胺酸操縱組」中，第一個構造基因若發生 nonsense mutation，請解釋：是否會影響其他構造基因的表現？(3分)

8. 自由潛水，或稱為閉氣潛水 (Breath-hold diving)，為近年盛行的極限運動。請回答以下相關的問題：
- (1) 人體在潛水時會誘發潛水反射，請繪圖呈現潛水反射的反射弧，並指出潛水後的心跳速率變動與體內血流分配。 (5分)
- (2) 學習自由潛水的第一道關卡是靜止狀態下憋氣 2 分鐘。請從結構與人體生理面向，說明如何透過訓練延長憋氣的時  
間？ (2分)
- (3) Hypoxic blackout 是在自由潛水過程中，造成溺水意外的其中一項原因。請說明：何謂 hypoxic blackout？而為何憋氣  
潛水前的過度換氣(hyperventilation)行為，會提升 hypoxic blackout 的風險？ (3分)
9. 請繪圖呈現：月經週期中，FSH、LH、動情素、助孕酮(黃體素)的相對濃度如何變動？並說明月經週期中出現的「正回  
饋調控機制」與「負回饋調控機制」。 (8分)
10. 人類血液的 pH 值須維持在 7.35~7.45 之間。當 pH 值離開此區間範圍時，人體會透過哪些機制調整？ (8分)

11. 請畫圖呈現蕨類植物世代交替的過程，於圖中明確標示孢子體、配子體世代的轉換事件。另外指出：蕨類植物、被子植物世代交替的歷程有何差異？ (8分)

12. 探究與實作核心能力分為四大面向：發現問題、規劃與研究、論證與建模、表達與分享。請從「校園中植物的多樣色彩」出發，設計「規劃與研究、論證與建模」兩個階段的課程。時間設定2~4週(每週2節)，請寫出：如何引導學生從觀察結果形成探究主題？該探究主題的教學目標、執行模式與評量方法。(8分)

**13.** 以下為一篇近期發表的研究摘要，請閱讀後回答問題：

Paternal exercise influences exercise capacity and metabolic health of offspring, but the underlying mechanisms remain poorly understood. We demonstrate that offspring sired by exercise-trained fathers display intrinsic exercise adaptations and improved metabolic parameters compared with those sired by sedentary fathers. Injecting sperm small RNAs from exercised fathers into normal zygotes recapitulates exercise-trained phenotypes in offspring at the behavioral, metabolic, and molecular levels. Mechanistically, exercise training and muscular PGC-1 $\alpha$  overexpression remodel sperm microRNAs, which directly suppress nuclear receptor corepressor 1 (NCoR1), a functional antagonist of PGC-1 $\alpha$ , in early embryos, thereby reprogramming transcriptional networks to promote mitochondrial biogenesis and oxidative metabolism. Overall, this study underscores a causal role for paternal PGC-1 $\alpha$ , sperm microRNAs, and embryonic NCoR1 in transmitting exercise-induced phenotypes and metabolic adaptations to offspring.

**(1)** 根據摘要，研究團隊使用了哪兩項關鍵的實驗設計（或觀察）？而這些實驗結果如何導向本篇論文的結論？ **(5分)**

**(2)** 在本篇論文摘要中提及：microRNAs 會抑制胚胎內 NCoR1 的表現。請繪圖解釋其相關機制，並進一步以圖像化資訊表達 NCoR1 與 PGC-1 $\alpha$ 的關聯性。 **(3分)**

**(3)** 如果你要將此篇研究放在高中選修課程中做補充介紹，你會挑選哪個教學段落？簡述你會如何融入課程？ **(2分)**