

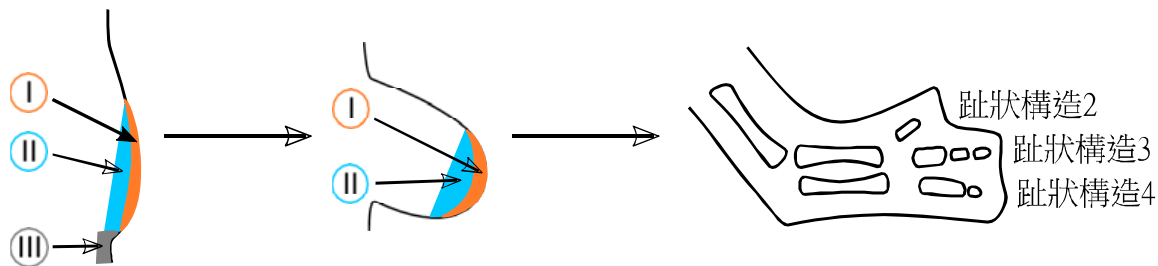
2013 年第廿四屆國際生物奧林匹亞競賽 --理論試題(II)

中華民國生物奧林匹亞競賽代表團

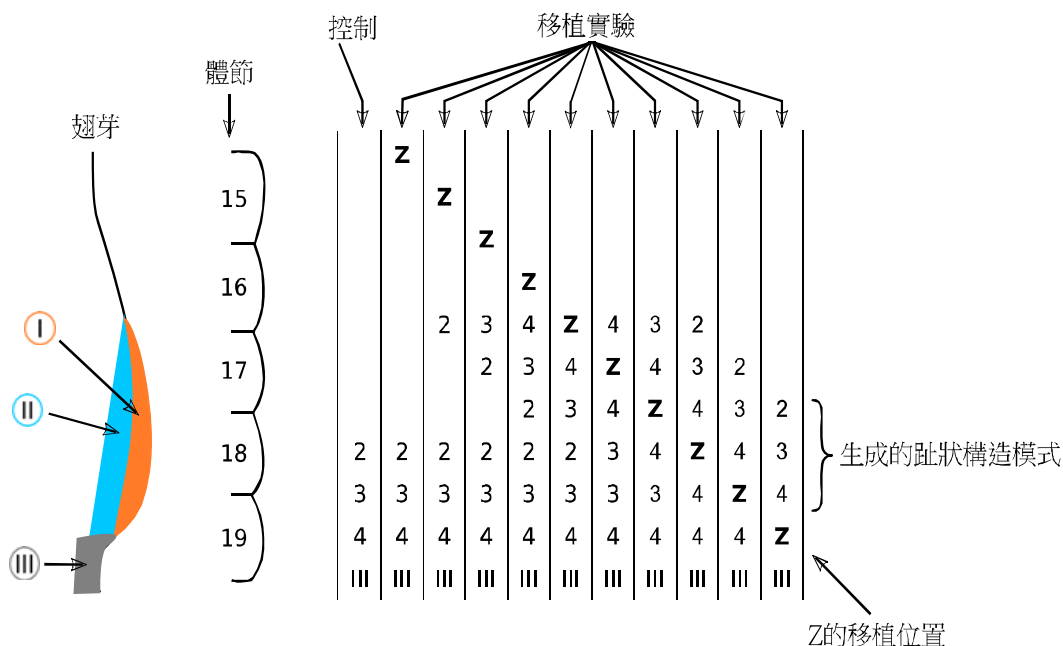
理論試題：A 卷(續)

動物解剖和生理(續)

14. 雞的翅膀是從翅芽形成開始發育，並形成含有 3 趾(digit)的完整構造。



為了研究趾狀構造的發育情形，在發育早期，將左翅芽第3區移植到右翅芽第3區。移植體所形成的趾狀構造形態及相對體節位置列於下圖(以Z表示)。



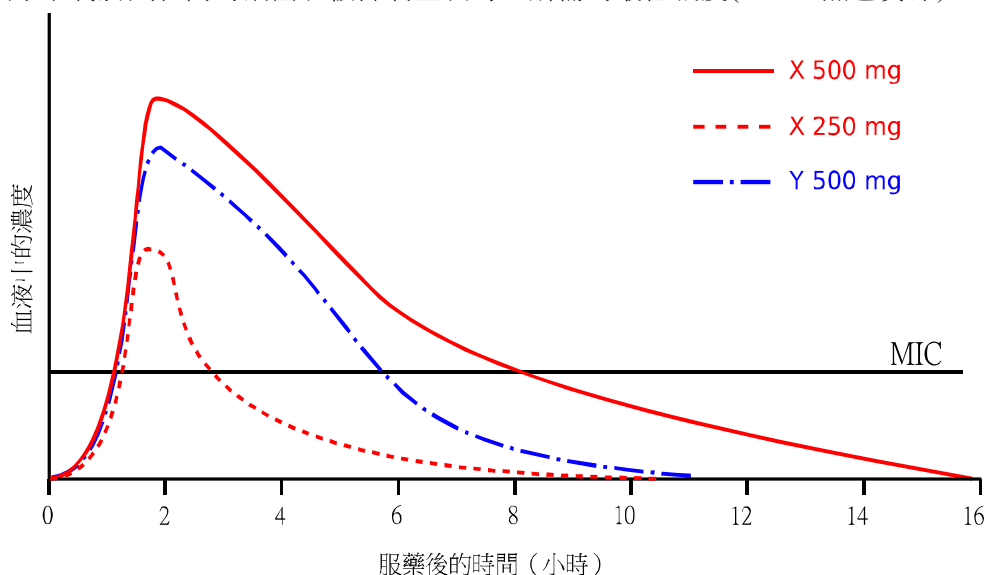
指出下列各敘述正確或錯誤

- (A) True 第一區與第二區對趾狀構造之產生是必要的。
 (B) True 第3區似乎可分泌特殊訊息分子，其濃度會影響趾狀構造的類型。
 (C) True 如果將第3區自體節19/20移植到體節17，則體節19的細胞無法形成趾狀構造4。
 (D) False 形成趾狀構造需一系列誘導作用：形成趾狀構造2需由趾狀構造3誘導，而形成趾狀構造3則需由趾狀構造4誘導。

15. 將神經元培養在純氧環境，且含有類似腦組織成分的體外培養液中。幾分鐘後，加入可阻斷細胞內電子傳遞鏈的化合物。

指出下16列各敘述正確或錯誤

- (A) False 細胞內鉀離子濃度上升。
 (B) True 自發性動作電位產生的機率增加。
 (C) True 粒線體膜間腔中的氫離子濃度增加。
 (D) True 溶液中碳酸氫鹽(bicarbonate)的濃度減少
16. 抗生素的作用效果主要取決於作用時間及濃度，亦即抗生素劑量、服藥間隔及細菌排出抗生素的量。抗生素 X 與 Y 會對人體產生毒性且都會被腎臟排泄，但抗生素 Y 還會透過肝臟的細胞色素複合物(cytochrome complexes)代謝而分解。抗生素 X 會導致離子可自由通過細菌細胞膜，而 Y 會抑制細胞分裂時細胞壁的合成。下圖顯示健康人服用 500 mg X 或 250 mg Y 後，其體內抗生素 X(紅色)與 Y(藍色)的平均濃度，同時本圖也顯示培養於試管內的細菌若被抑制生長時，所需的最低濃度(MIC，黑色實線)。



指出下列各敘述正確或錯誤

- (A) True 若想安全治g腎功能低下的病患，抗生素X的服藥間隔須延長。
- (B) False 增加抗生素X的劑量至每天500 mg，則延長服藥間隔一倍時間即可防止抗生素X累積，並確保其血液中的濃度在MIC之上。
- (C) False 若病患服用的水果含大量細胞色素複合物的抑制劑(如葡萄柚)，則必須增加抗生素Y的投藥量。
- (D) False 維持血液抗生素X的濃度高於MIC(即細菌被抑制生長時，所需的最低濃度)，比維持血液抗生素Y的濃度高於MIC更重要。

17. 根據是否直接影響激素的分泌，內分泌功能失調可歸納 3 種。

- 原發性內分泌失調直接透過代謝或發育影響激素分泌。
- 次級內分泌失調會改變促激素(tropic hormones)的分泌，這些促激素能作用在其他腺體。
- 三級內分泌失調主要影響下視丘的功能。

指出下列各敘述正確或錯誤

- (A) False 病患體內腎上腺皮質素(可體松;cortisol)及促腎上腺皮素(ACTH)增加，與皮質素(CRH)濃度下降等現象，表示應為原發性內分泌系統失調。
- (B) True 甲狀腺促素(TSH)過量分泌原發性內分泌系統失調。
- (C) True 因腫瘤導致體內皮質素濃度大幅上升可視為原發性或次級內分泌系統失調。
- (D) True 若因腫瘤導致產生二級內分泌系統失調，則血液中相對應之釋放激素(releasing hormone)濃度會受到影響。

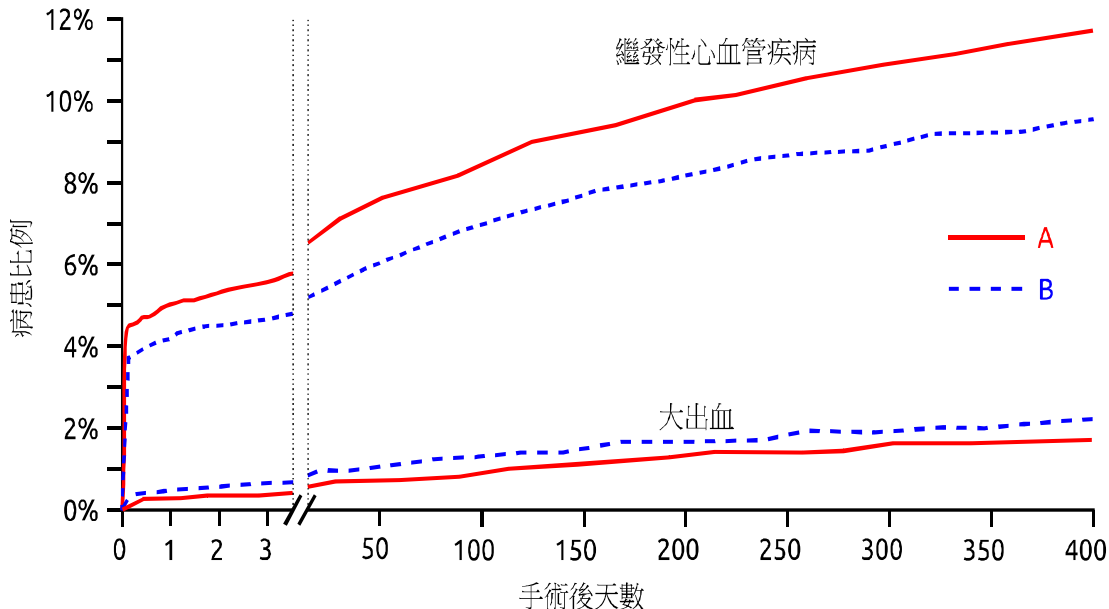
18. 目前已知冠狀動脈手術後必須有效抑制血小板凝集，以降低術後發症的風險。以 13608 位病患進行臨床試驗，以測試 A 與 B 兩種競爭性抑制劑對心肌梗塞的治療效果。下圖顯示服用 A 與 B 兩種藥物後在手術後 400 天內罹患繼發性心血管疾病(如中風)的病患比例，同時，本圖亦顯示兩種藥物處理後，病患在術後 400 天內發生大出血的比例。

指出下列各敘述正確或錯誤

- (A) True 本究顯示抑制劑B可有效降低病患罹患二度心血管意外的風險，但不會降低大出血之風險。抑制劑A則無上述效果。
- (B) True 本究顯示如果以較便宜的抑制劑A取代抑制劑B三天後，病患罹患繼發性心血管疾病的風險會上升。

(C) True 將抑制劑B取代抑制劑A，則3天內所有冠狀動脈手術的患者罹患繼發性心血管疾病的風險將較原抑制劑A使用組顯著下降10%。

(D) False 建議在重複本究的實驗時，要新增1個投予安慰劑的控制組。



19. 血紅素為一種可運輸氧氣的蛋白質，與氧氣的結合程度隨所在器官而有所差異。下列各項敘述是正確或錯誤
- (A) True 相同氧分壓狀態下，胎兒血紅素的氧飽和度較母體血紅素的飽和度高。
- (B) True 當細胞進行劇烈的無氧糖解作用時，血紅素與氧氣結合能力降低。
- (C) False 就血紅素與氧氣的結合程度而言，需進行深度潛水的哺乳類已適應高緯度的哺乳類為佳。
- (D) True 血紅素運送氧的能力較血青素(與氧非協同性結合，為節肢動物用以運送的蛋白質) 為佳。
20. B 型肝炎病毒包含 HBs、HBc、HBe 等抗原，而其中 HBs 多用以製造疫苗，而 HBe 僅見於某些特定病毒株。下表顯示在某些患者體內所測得的病毒抗原與抗體，存在以 (+)表示，而不存在以(-)表示。問號 (?) 表示沒有進行該測試：

病患	HBs	HBc	HBe	Anti-HBs IgG	Anti-HBs IgM	Anti-HBc IgG	Anti-HBe IgG
P1	-	-	?	+	?	-	?
P2	-	-	-	+	-	+	+
P3	+	?	+	-	+	-	?
P4	+	?	?	?	?	+	+
P5	?	-	-	-	+	-	?

下列各項敘述是正確或錯誤

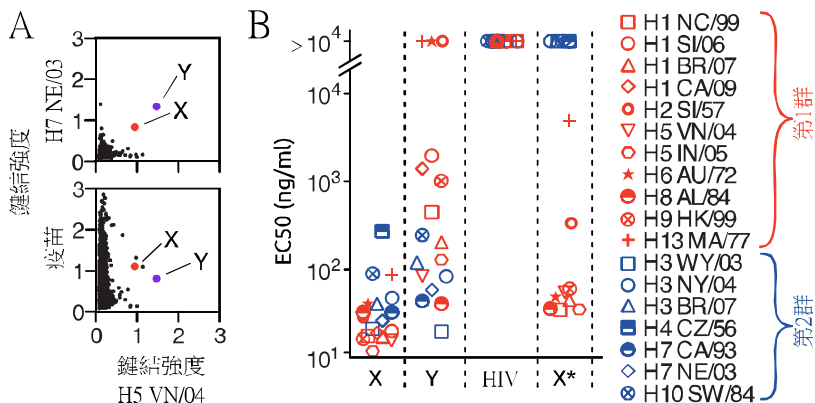
- (A) True 病患1之前曾注射B肝疫苗，但後來不曾被B肝病毒感染。
- (B) True 病患2已成功抵禦B肝病毒感染。
- (C) True 病患3與病患4最近曾遭B肝病毒感染。
- (D) True 病患5最近已施打過疫苗。

21. 2013 年 IBO 參賽者即將攀登 Niederhorn 山，在搭登山纜車快速上山(400 公尺上升至 2000 公尺)之前與之後，及下山後 3 小時左右測定參賽者的生理參數，並與待在 Niederhorn 山上超過連續 2 個月的高山牧羊人之生理參數相互比較。這些參賽者在此高度下應會出現換氣過度及脫水等症狀。

下列各項敘述是正確或錯誤

- (A) True 初登山頂的IBO參賽者之心跳速率應比上山前高。
- (B) False 高山牧羊人血液的pH值應比初登山頂的IBO參賽者血液之pH值高。
- (C) True IBO參賽者下山前的尿液pH值應比剛上山時的pH值高。
- (D) True 有些IBO參賽者登上山頂時，其體內的血紅素濃度應會暫時增加。

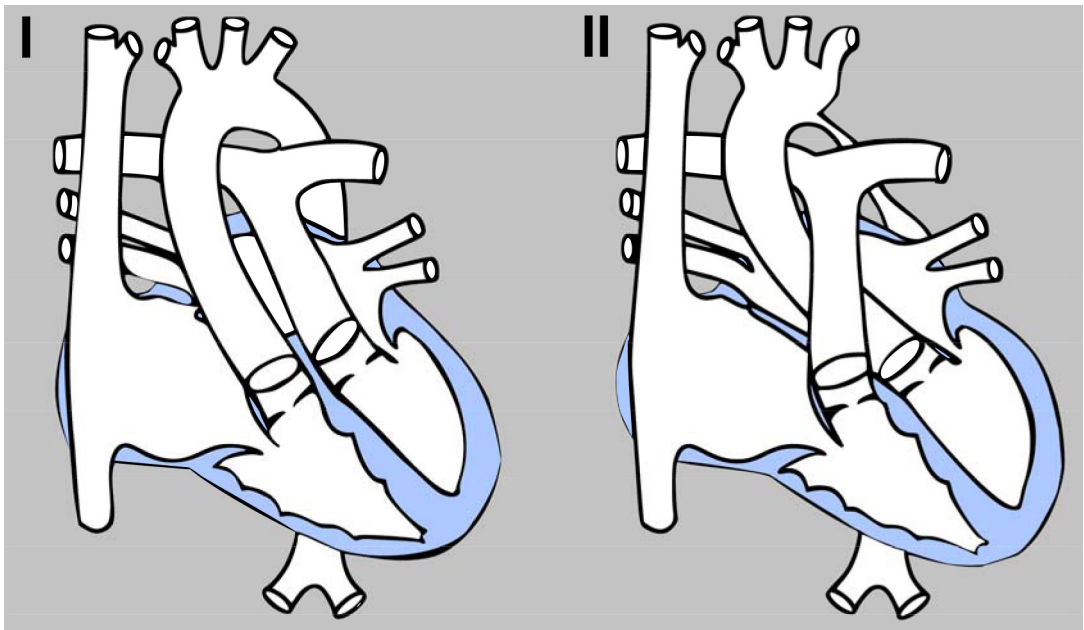
22. 流感病毒的抗原(Hemagglutinin; HA)快速演化對發展有效治療流感形成重大挑戰，為了發展可有效對抗多種病毒株的抗體，科學家自注射過疫苗的人體中分離出 13000 個漿細胞，並誘發其產生抗體。這些抗體經過多種流感病毒抗原 (H5 VN/04、H7 NE/03 及上述兩種抗原的混合疫苗) 測試，並量測其鍵結度 (如圖 A 所示)。其中兩種抗體 X 及 Y，與來自第 1 群(紅色)及第 2 群(藍色)的流感病毒發生作用，進一步分析其達到半數最大鍵結飽和度時所需的最小濃度(EC50，見圖 B)。為了相互比較，科學家也測量抗 HIV 的抗體及抗體 X* 的 EC50。X* 抗體是由原生 X 抗體的漿細胞經突變後，逆轉所有表現的突變性白血球所生。



下列各項敘述是正確或錯誤

- (A) True 流感疫苗所產生的免疫反應主要藉由不同種抗體媒介。
- (B) True 抗體Y可有效對抗來自第2群的病毒株，但對來自第1群病毒株較無效果。
- (C) True 抗體X所生的廣泛性免疫力應源自體突變。
- (D) False 注射抗體X可對抗多種流感病毒株，且效果可延續數年。

23. 下圖顯示 2 種常見於新生兒的先天性心臟病



下列各項敘述是正確或錯誤

- (A) True 在圖示的心臟病I 中，肺動脈血液的氧飽和高於冠狀動脈。
- (B) True 在心臟病I中，利用外科手術將主動脈及肺動脈置換，可有效改善血液循環。
- (C) True 在圖示的心臟病II中，冠狀動脈的血壓比正常個體為高。
- (D) False 在圖示的心臟病 II 中，利用外科手術將下腔靜脈及肺靜脈置換，可有效改善血液循環。

(待續)