

臺北區 103 學年度第二學期
指定科目第二次模擬考試試題

生物考科

—作答注意事項—

考試時間：80分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答案卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- 答案卷每人一張，不得要求增補。

第壹部分：選擇題(占 72 分)

一、單選題(占 20 分)

說明：第 1 題至第 20 題，每題有 4 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 1 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 下列有關細胞增殖時 DNA 複製過程的敘述，何者正確？
 - (A) 需提高溫度使 DNA 的雙股打開
 - (B) 由複製起點開始，向單一方向延伸
 - (C) 在複製叉中，其中一條新股為連續製造，另一條新股為片段製造
 - (D) 新股的不連續片段係靠 DNA 聚合酶連接成完整的一股 DNA
2. 某植物基因型為 AaBb，進行試交後，F1 表型比例有三種可能的結果，其中甲代表 F1 表型比例為 1：1：1：1，乙代表 F1 表型比例為 1：1，丙代表 F1 表型比例為 4：1：1：4，下列敘述何者正確？
 - (A) 試交是指此植物與 AABB 進行交配
 - (B) 若結果為甲，表示 A、B 基因必位在不同源染色體上
 - (C) 若結果為乙，表示 A、B 基因在減數分裂時符合分離律及自由配合律
 - (D) 若結果為丙，表示 A、B 基因在減數分裂時發生互換
3. 下列有關真核生物基因表現調節的敘述，何者正確？
 - (A) 由 DNA 轉錄出的 mRNA 立即進入細胞質進行轉譯
 - (B) 先驅 mRNA 需在 5'端加上多腺苷酸尾部，在 3'端加上端帽
 - (C) 先驅 mRNA 需切除外顯子，再將內含子連接成成熟的 mRNA
 - (D) 胰島素需切除部份多肽鏈後，才會變成有活性的胰島素
4. 當真核細胞進行有氧呼吸時，下列何種物質會進入粒線體中，進一步地氧化分解，以釋出更多能量？
 - (A) 葡萄糖
 - (B) 丙酮酸
 - (C) 乙醯輔酶 A
 - (D) 二氧化碳和水
5. 某植物原生於乾燥炎熱的環境，其氣孔於白天關閉，夜間才打開。下列對於該植物的敘述，何者最可能為真？
 - (A) 該植物只在夜間進行碳反應
 - (B) 該植物的維管束鞘細胞中，具有高濃度的有機酸
 - (C) 該植物的葉肉細胞在白天也可以有高濃度的二氧化碳
 - (D) 該植物可能為水稻
6. 下列有關生態系的敘述，何者錯誤？
 - (A) 生物因子彼此之間通常具有物質循環與能量流動的關係
 - (B) 環境因子常扮演限制生物分佈與生長的角色
 - (C) 相鄰的不同生態系之間界限分明且難以交流
 - (D) 同一種生物族群在不同生態系中可有不同的生態功能

7. 2014 年生態學家多篇研究結果警告：食物鏈頂級掠食者的快速消失，對環境造成的威脅和氣候變遷旗鼓相當。以下與頂級掠食動物的相關敘述，何者錯誤？
- (A) 獅子、灰狼等大型肉食動物屬於此營養階層
 - (B) 此營養階層消失會透過食物鏈的層層作用，最後可能改變生態環境與地景
 - (C) 頂級掠食動物常為維持該生態系平衡的關鍵物種
 - (D) 海洋頂級掠食者大多因棲地喪失而快速減少
8. 下列有關人種起源、演化與分佈的敘述，何者正確？
- (A) 比較人類現存族群粒線體 DNA 序列差異，可以追溯現代智人父系的演化與遷移路徑
 - (B) 人科動物歷經數百萬年僅演化出唯一物種——智人(*Homo sapiens*)
 - (C) 現代智人的始祖是來自 1~2 百萬年前居住於非洲的直立人
 - (D) 白種人、黃種人、黑種人及棕種人的膚色與外表差異屬於物種多樣性
9. 下列有關人體免疫作用的敘述，何者和「抗體與抗原結合」較無關係？
- (A) 樹突細胞進行抗原呈現作用
 - (B) 肥大細胞接觸到過敏原後釋出組織胺
 - (C) 增強巨噬細胞辨識及吞噬病原體的能力
 - (D) 吸引並活化補體到病原體表面

10-11 為題組

某一成年婦女面部稍微多毛，經醫生診斷後領取藥物治療。在該藥錠說明書中提及：本品含有 Cyproterone Acetate 會抑制女性體內產生的雄性激素，可治療輕度多毛症，此成分亦有明顯的黃體素作用，若單獨服用 Cyproterone Acetate 會造成月經週期紊亂，本品中同時配合含有動情素，完全模擬人體生理週期中荷爾蒙的分泌，可避免月經週期紊亂。在使用本品治療期中並不會排卵，因此可以防止可能的受孕。試根據以上敘述回答第 10 與 11 題：

10. 造成此婦女多毛症的雄性激素是由其體內何處產生？
- (A) 腦垂腺前葉
 - (B) 腎上腺髓質
 - (C) 甲狀腺
 - (D) 腎上腺皮質
11. 此婦女服用該品藥物治療期間，有關她生理機能的敘述，下列何者正確？
- (A) 下視丘分泌 GnRH 的量增多
 - (B) 血液中 FSH 及 LH 含量低下
 - (C) 卵巢內的濾泡中沒有卵母細胞存在
 - (D) 子宮內膜腺體發育不良
12. 校園中常見的竹子屬於單子葉植物，竹子的莖可以不斷長高，是下列何者造成的結果？
- (A) 木栓形成層
 - (B) 維管束形成層
 - (C) 根尖生長點
 - (D) 莖頂生長點

13. 關於植物光敏素的敘述，下列選項何者正確？

- (A) 是一種藍綠色的植物激素
- (B) 植物體的根、莖、葉皆具有光敏素
- (C) 吸收紅光後， P_r 形式的光敏素會增多
- (D) P_r 形式的光敏素可促進葉綠體發育

14. 君君列表比較兩種循環系統，請你幫忙找出錯誤的地方。

選項	封閉式循環系統	開放式循環系統
(A) 心臟	有	無
(B) 微血管	有	無
(C) 輸送的液體	血液	血淋巴
(D) 演化出現時間	較晚出現	較早出現

15. 小君家的熱水器安裝於通風不良的陽台，不幸發生一氧化碳中毒，此時最可能出現在小君體內的現象為何？

- (A) 橋腦的中樞化學受器偵測到血中氧濃度下降
- (B) 主動脈的周邊化學受器偵測到血中一氧化碳濃度上升
- (C) 延腦的呼吸中樞發出訊息，使呼吸頻率上升
- (D) 一氧化碳和氧競爭血紅素的亞鐵離子結合位

16. 人體內尿液製造的過程中，有些需耗能、有些則不必。下列敘述何者屬於尿液製造過程中主動運輸的部分？

- (A) 胺基酸由腎絲球進入鮑氏囊
- (B) 葡萄糖由微血管進入近曲小管
- (C) 氫離子由腎小管管壁細胞進入管腔中
- (D) 水由亨耳氏套進入微血管

17. 生物體內的液體統稱為體液，下列關於體液恆定的敘述，何者正確？

- (A) 細胞外液約占體液的三分之二
- (B) 抗利尿激素(ADH)由腦垂腺製造
- (C) 心房排鈉素(ANP)可促進醛固酮分泌
- (D) 血液中最主要的緩衝物質是 HCO_3^-

18. 下列關於人體神經系統的敘述，何者正確？

- (A) 大腦的神經細胞本體大多位於皮層
- (B) 自律神經屬於中樞神經系統
- (C) 脊神經是肢體反射的中樞
- (D) 延腦是體液恆定的反射中樞

19. 下列有關細胞的敘述，何者正確？

- (A) 藍綠菌與水蘊草的細胞壁成分相同
- (B) 肝細胞和肌肉細胞內均可發現平滑型內質網
- (C) 細胞核是合成核酸及蛋白質的場所
- (D) 內質網同時具有製造和輸送蛋白質的功能

20. 若以含放射性的磷標示，下列構造何者不會出現放射性？

- (A) 粒線體
- (B) 內質網
- (C) 細胞骨架
- (D) 核糖體

二、多選題(占 30 分)

說明：第 21 題至第 35 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

21. 下列關於突變的敘述，哪些正確？

- (A) 鐮形血球貧血症是因為患者血紅素基因發生單一鹼基取代的點突變所造成
- (B) 點突變均會影響表現型
- (C) 染色體發生缺失時，減數分裂時正常的染色體會形成圈環
- (D) 倒位和易位皆會造成基因連鎖群的改變
- (E) 單倍體與三倍體植物通常不孕

22. 5'-ATTCGGCTA-3'為人類某一段 DNA 序列的其中一股，下列敘述哪些正確？

- (A) 與其配對的另一股 DNA 含氮鹼基序列為 5'-TAGCCGAAT-3'
- (B) 若以此股為模板，轉錄出的 mRNA 含氮鹼基序列為 5'-UAAGCCGAU-3'
- (C) 轉錄時，該段 DNA 序列的兩股皆可作為模板
- (D) 與遺傳密碼 5'-ATT-3'對應的反密碼子為 5'-AUU-3'
- (E) 此一 DNA 序列至多可以決定三個胺基酸

23. 下列關於光合作用的敘述，哪些正確？

- (A) 綠光是植物行光合作用效率最佳的波長範圍
- (B) 反應中心的組成不包含胡蘿蔔素
- (C) 水分子在光系統 II 中分解並產生氧氣
- (D) 可藉化學滲透作用驅動 ATP 合成酶而合成 ATP
- (E) 二氧化碳經由克氏循環而固定成醣類

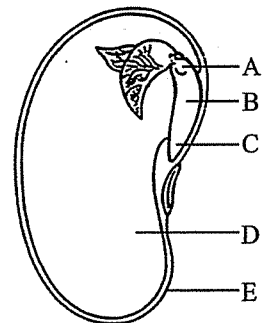
24. 下列關於細胞呼吸作用的敘述，哪些正確？

- (A) 粒線體是呼吸作用的場所，因此原核生物不會進行呼吸作用
- (B) 呼吸作用皆須氧氣的參與
- (C) 不管是何種呼吸作用，丙酮酸都必須被轉化為其他物質，糖解作用才可持續進行
- (D) 有氧呼吸的產能效率較醱酵作用高
- (E) 細胞行醱酵作用皆會產生氣體

25. 下列關於隔離機制與種化過程的敘述，哪些正確？

- (A) 地理隔離常為產生生殖隔離的重要機制
- (B) 無生殖能力的獅虎獸屬於前合子屏障
- (C) 東非維多利亞湖內慈鯛科雌魚具不同性擇偏好，因而產生同域種化
- (D) 生物族群進行種化過程中應有某些等位基因頻率不符合哈溫平衡
- (E) 天擇挑選族群中有適應性的個體便能造成生殖隔離

26. 下列關於生物多樣性的敘述，哪些正確？
(A) 長期濫捕壓力下的大西洋鱈魚族群大小銳減，面臨遺傳漂變降低遺傳多樣性
(B) 多種外來八哥由籠中逃逸成為入侵種，此類族群基因結構具有瓶頸效應
(C) 面積相近的地區，其物種多樣性由高緯度到低緯度遞增的現象，主要與日照、溫度和雨量有關
(D) 遠離大陸的海洋島嶼受到距離效應與輻射適應的影響，通常具有較低的物種多樣性與比例較高的特有種
(E) 生物多樣性快速消失的主要原因是人口不斷增加
27. 下列有關人體荷爾蒙(激素)的敘述，哪些正確？
(A) 荷爾蒙的目標細胞膜上須具激素受體，才能有所反應
(B) 胰島素作用時，須透過目標細胞內的第二信使以活化基因
(C) 下視丘的神經細胞具傳遞神經衝動及分泌激素的功能
(D) 甲狀腺素濃度過高時會造成 TSH 分泌減少，二者間具拮抗作用
(E) 緊急狀況時，交感神經會傳遞訊息至腎上腺，使腎上腺素分泌增加
28. 下列有關人體生殖作用的敘述，哪些正確？
(A) 睪丸內的細精管可分泌睪固酮
(B) 副睪內具有許多管子，可儲存精子
(C) 成熟濾泡中的卵為已完成減數分裂的單套染色體(1N)細胞
(D) 受精作用通常發生於輸卵管前端
(E) 胎盤中母體微血管與胎兒微血管緊密纏繞以利物質交換
29. 圖(1)為一植物種子的示意圖，下列敘述哪些正確？
(A) D 為子葉，可供應萌發時所需的養分
(B) 我們所食的綠豆，綠色部分為圖中的 E
(C) 萌發時最先突出土壤的部位是 A
(D) A、B、C 具有相同的基因組合
(E) A、B、C、D、E 具有相同的染色體套數
30. 下列敘述哪些屬於植物生長素的功能？
(A) 造成植物的向光性
(B) 引起植物的觸發運動
(C) 使矮性植物長到正常高度
(D) 促進不定根的生長
(E) 協助植物對抗缺水逆境
31. 血液由靜脈輸送回心臟，主要是藉由下列哪些力量？
(A) 呼吸運動
(B) 心臟搏動
(C) 血管的平滑肌收縮
(D) 骨骼肌收縮
(E) 瓣膜協助
32. 小新飢腸轆轆，經過炸雞店買了一隻炸雞腿，津津有味地吃了起來，下列相關現象與解釋，哪些正確？
(A) 聞到炸雞香味時，唾腺與胃腺就開始分泌，是自律神經作用所致
(B) 炸雞中的脂質可刺激幽門細胞分泌胃泌素
(C) 分泌的胃泌素可直接作用於胃腺，增加胃液的分泌
(D) 小腸腺的消化酶可直接分解炸雞中所含的蛋白質
(E) 小腸吸收的脂溶性養分可經上大靜脈輸送至心臟



圖(1)

33. 動物體具有許多不同的感覺受器，用以感知環境中的各種刺激。下列關於人體感覺受器的敘述，哪些正確？
- (A) 內耳具有平衡覺的受器
 - (B) 耳蝸、前庭以及半規管內都具有毛細胞
 - (C) 視網膜的中央窩不具有視細胞
 - (D) 瞳孔能夠控制晶體的扁凸
 - (E) 嗅細胞與味細胞都屬於神經元
34. 下列有關有機演化的敘述，哪些正確？
- (A) 46 億年前太陽系剛形成時，地球表面充滿水蒸氣及 H_2 、 O_2 、 CH_4 等氣體
 - (B) 地球的環境愈穩定，火山、隕石及強烈閃電的活動都很少發生時，化學演化的機率愈高
 - (C) 生物學家推測原始的細胞屬於異營生物，行無氧呼吸以產生能量
 - (D) 有機演化認為在原始地球的海洋中，溶解的各種氣體，可以形成小型的有機分子
 - (E) 米勒的實驗證明地球上的第一個生命經有機演化產生
35. 下列有關生物體組織的敘述，哪些正確？
- (A) 支持人體外耳殼的細胞為屬於保護組織
 - (B) 氣管內襯具有纖毛，有助於呼吸道過濾空氣中的塵埃，屬於皮膜組織
 - (C) 葉肉細胞能行光合作用，屬於基本組織
 - (D) 伴細胞能協助植物體運輸有機養分，屬於輸導組織
 - (E) 硬骨協助人體運動並支持身體，屬於支持組織

三、閱讀題(占 22 分)

說明：第 36 題至第 44 題，包含單選題與多選題，單選題有 4 個選項，多選題有 5 個選項，每題選出最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。單選題各題答對得 2 分，答錯、未作答或畫記多於 1 個選項者，該題以零分計算。多選題所有選項均答對者，得 3 分；答錯 1 個選項者，得 1.8 分；答錯 2 個選項者，得 0.6 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

閱讀一

達爾文式的演化觀念認為：生命經由天擇篩選與逐漸累積一連串的變異，變得多元而分歧，於是由共同祖先分道揚鑣形成一株繁盛的生命樹。1970 年代末，身為生物物理博士的微生物學家 Carl Woese 利用演化緩慢且有保守性的核糖體 RNA(rRNA)序列進行比對，建立生命樹。他發現生命可大致分為三大群，分別是細菌(真細菌域)、真核細胞(真核生物域)及古細菌(古菌域)。其中真核生物與古細菌兩者有相同的祖先，同時都與細菌的關係較遠。細菌與古細菌大小外形差異不大，但生理反應與構造有許多截然不同之處，兩類之間只有 1/3 基因是共同擁有。

在其他科學家以三者共有的其他基因比對所建立的生命樹中，有些基因可以重現 Woese 生命樹中細菌與古細菌的關係，但真核細胞卻不行。真核生物的基因似乎部分來自古細菌，其他部分則來自細菌。科學家研究愈多基因，就愈確定真核細胞的誕生並不遵循達爾文式演化，而以基因融合的方式進行。以遺傳學的角度來說，第一個真核細胞應該是真細菌(α 變形菌)及古細菌(甲烷菌)的「嵌合體」。另外細菌常進行跨種的水平基因轉移，使得利用基因序列差異所建立的親緣關係，受到很大的質疑與挑戰。依本文所述及相關知識，回答第 36-38 題：

36. 關於核糖體與 rRNA 的敘述，何者正確？
(A) rRNA 序列上的訊息可被轉譯為核糖體的組成蛋白
(B) rRNA 序列的任何突變都會造成核糖體無法合成蛋白質
(C) 細胞內 rRNA 僅分布於核糖體
(D) 核糖體合成蛋白質的過程，古細菌應與真核細胞比較相似
37. 下列關於三域生物的敘述，何者錯誤？
(A) 真細菌和古細菌的共同祖先出現時間比古細菌和真核生物的共祖早
(B) 真細菌透過基因序列比對能建立正確的親緣關係樹
(C) 動物、植物與真菌彼此之間的差異小於古細菌與真細菌的差異
(D) 生命樹中枝葉最為繁茂的是真核生物域
38. 若最早的真核細胞的確是真細菌與古細菌的「嵌合體」，那麼這個初始真核細胞不可能具有以下哪些特徵或能力？
(A) 快速敏捷的變形蟲運動
(B) 可進行光合作用的葉綠體
(C) 有保護功能的細胞壁
(D) 可合成蛋白質的核糖體
(E) 可產生 ATP 的呼吸作用

閱讀二

每個人體內均具有上兆個淋巴細胞，這些細胞可使個體能對廣泛的抗原產生反應。淋巴細胞抗原受體(lymphocyte antigen receptors)分別以抗體存在於 B 細胞表面，以及以 T 細胞受體表現在 T 細胞表面，來探知環境中的抗原。抗原受體分子包含兩個區域：可變區(variable region)與固定區(constant region)。每一個淋巴細胞所產生的抗原受體均具與獨特抗原結合的位置，稱為抗原結合位。抗原結合位是由抗原受體的可變區(variable region)組成，每一個可變區與不變的固定區(constant region)相連，抗原受體則以固定區結合在淋巴細胞的細胞膜上。

淋巴細胞的抗原受體群具有高度的歧異性，不同抗原受體的抗原結合位其胺基酸的序列有所不同。科學家發現：每一受體鏈的可變區，是由稱為基因片段(gene segment)的數個片段調控，例如，抗體重鏈的可變區，是由三個類型的基因片段：V 基因片段、J 基因片段和 D 基因片段來調控。在淋巴細胞發育的過程，都是經由體細胞 DNA 基因重組產生可變區序列，每一類型基因片段均以多重複製體(multiple copies)存在於造血幹細胞中，例如：抗體重鏈 V 基因片段有 40 個、J 基因片段有 30 個而 D 基因片段有 6 個。當淋巴細胞發育時，會發生基因重排(gene rearrangement)，隨機選擇出基因片段並刪除多餘的複製體，而組合出大量不同的抗原受體。依本文所述及相關知識，回答第 39-41 題：

39. 這篇短文說明了專一性防禦作用的哪些性質？
(A) 調理作用
(B) 專一性
(C) 多樣性
(D) 回饋作用
(E) 記憶性

40. 下列有關人體防禦作用的敘述，哪些正確？
- (A) T 細胞受體的組成爲蛋白質
 - (B) 一個 T 細胞表面具有多種抗原受體
 - (C) 漿細胞內的 DNA 總量與造血幹細胞相同
 - (D) 抗體可變區胺基酸的序列對其專一性具有決定性影響
 - (E) 不同 B 細胞的抗體重鏈 V 基因序列不可能相同
41. 抗原受體被運送至細胞表面時，與下列何種胞器有最直接的關係？
- (A) 核糖體
 - (B) 內質網
 - (C) 高基氏體
 - (D) 溶體

閱讀三

植物工廠是指在特定設施內，利用工程的方法，透過控制植物所需的光線、溫度、水、營養、空氣等環境條件進行栽培，並對植物生長環境與生育狀況加以觀察，配合高度環境控制與生育預測，使蔬菜等植物可進行全年性、計畫性生產。植物工廠可分爲兩型，一種是「完全人工光源型」，其特徵爲在封閉環境中不使用太陽光照射，並控制其他環境條件；另一種爲「太陽光利用型」，特徵爲在溫室等半封閉環境中，基本上利用太陽光進行照射，但在雨天、陰天時進行補光，並利用控制夏季高溫等技術進行計畫性生產。

相較於傳統露地栽培方式深受環境的影響，完全人工光源型植物工廠，即密閉型植物工廠，可以增加栽種的密度，縮短作物生長期，同時利用多層立體式的栽培，同一位置空間可多達十層，因此，整體生產效率可大幅提升，是露地栽培的數十倍之多。目前以栽培蔬菜、香草、香料植物，或是栽培時間較短、空間週轉率較高的種苗爲主。

除此之外，傳統栽培方法因爲過度使用農藥和化肥，造成環境的污染與食品安全上的顧慮，密閉式植物工廠因爲嚴格管控人員和物品的進出，即使出入都需要經過氣浴與消毒，這些措施可以有效抑制病害蟲和微生物的侵入，因此不需要再噴灑農藥。還有植物工廠的用水可循環再利用，與露地栽培排放至大地不同，可以節省高達 95% 以上的用水量，農藥與肥料也不會流入河川、湖泊或地下水中。因此植物工廠的生產方式被視爲 21 世紀解決糧食、水資源與環境等三大問題的關鍵技術之一(取材自科學月刊第 521 期)。依本文所述及相關知識，回答第 42-44 題：

42. 植物工廠提供給植物的環境條件不包含下列哪一項？
- (A) 適當的光週期
 - (B) 足夠的水
 - (C) 適量的葡萄糖
 - (D) 足夠的空氣
43. 果樹和糧食作物(如稻米)的栽培，現階段在植物工廠仍有限制，推測其最可能原因是下列哪一項？
- (A) 植株過高
 - (B) 水分供應不足
 - (C) 需要特殊養份
 - (D) 較易感染病蟲害

44. 植物工廠並非萬能，但相較於傳統露地栽培方式，密閉式植物工廠具有哪些優點？
- 可節省電力
 - 可節省用水
 - 可減少肥料的使用
 - 可減少噴灑農藥
 - 可有較高產量

第貳部分：非選擇題(占 28 分)

說明：本部分共有四大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號(一、二、……)與子題號(1、2、……)，作答時不必抄題。作答務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。每一子題配分標於題末。

- 一、原核生物可以利用操縱組的方式來調節基因的表現，以大腸桿菌的乳糖操縱組為例，其基因調控過程中有許多分子參與，包括甲、操作子，乙、調節基因，丙、構造(結構)基因，丁、啟動子，戊、抑制蛋白等，請回答下列相關問題。
- 何者的作用有如開關？(請以代號作答)(2 分)
 - 能與丁結合的酵素名稱為何？(2 分)
 - 當大腸桿菌的培養基中乳糖含量多時，甲~戊中哪些分子能進行轉錄作用？(請以代號作答)(2 分)
 - 大腸桿菌的乳糖操縱組是在有乳糖情況下才會表現，此種調控模式稱為何者？(2 分)

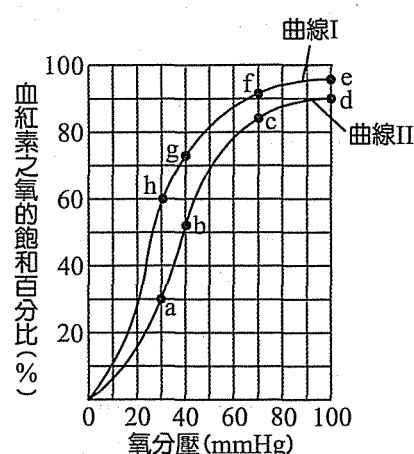
- 二、血紅素和氧的結合率(飽和百分比)受到血液中氧分壓、酸鹼值等因素的影響，已知肺泡與休息狀態骨骼肌的氧分壓與二氧化碳分壓如表(1)所示(單位：mmHg)。

表(1)

部位 \ 氣體分壓	氧分壓	二氧化碳分壓
肺泡	100	40
休息狀態的骨骼肌	40	70

圖(2)的二條曲線，分別代表二氧化碳分壓為 40 mmHg 與 70 mmHg 時，不同氧分壓狀態下，血紅素和氧飽和百分比的變化，請依所附之圖表，回答下列各小題。

- 曲線 I 和曲線 II，何者所代表的 pH 值較低？(2 分)
- 曲線 I 和曲線 II，何者較適合表示二氧化碳分壓為 40 mmHg 時，血紅素和氧飽和百分比的變化？(2 分)
- 請依序回答，曲線上的 a~h，哪一點較接近肺靜脈的血液狀態？(1 分)哪一點較接近休息狀態下之骨骼肌微血管的血液狀態？(1 分)
- 已知活動狀態下的骨骼肌氧分壓為 30 mmHg，二氧化碳分壓為 70 mmHg，請計算肺靜脈所攜帶的氧中，有多少%釋出供應給骨骼肌使用？(2 分)
(請列出算式，小數點以下四捨五入，答案以整數加上單位符號表示)



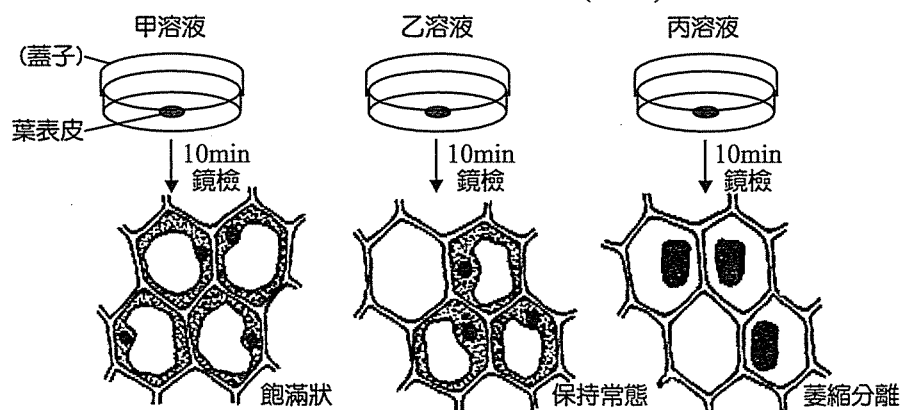
圖(2)

三、人體內神經訊息的傳遞牽涉到神經細胞上的許多離子通道以及化學物質。試回答下列各小題。

1. 當動作電位引發時，哪一種離子大量流入神經細胞內？(1 分)此時膜電位會變大還是變小？(1 分)
2. 承上題，該離子的移動屬於主動運輸還是被動運輸？(1 分)是否耗能？(1 分)
3. 交感神經與副交感神經末梢，分別釋出何種神經傳導物質，以控制動器？(各 1 分)

四、以顯微鏡觀察葉表皮細胞，並進行細胞滲透作用實驗，試回答下列問題。

1. 在 100 倍率下，目鏡測微器 100 格大小等於載物台測微器之 95 格，而所觀察的細胞約佔目鏡測微器 2 格，請問該細胞的大小為何？(2 分)
2. 將所觀察的葉表皮細胞分別滴加不同濃度之蔗糖液，細胞的變化如圖(3)所示，請判斷甲、乙、丙溶液的濃度大小依序為何？(2 分)



圖(3)

3. 若所觀察的是蛙的表皮細胞，在不同濃度的溶液中會不會也觀察到如上題一樣的變化情形，為什麼？(2 分)