

# 國立彰化高中 110 學年度校內實驗能力競試生物試題卷

範圍：必修生物及選修生物 I 及選修生物 II

考試日期：111.06.01

命題者：阮列陽老師  
考試時間：120 分鐘

請劃記在答案卡上否則不予計分

一、單選題：(每題有 4 或 5 選項，請擇一適合的答案，每題 1 分，答錯不倒扣，共 60 分)

1. 哲孟由某病患體內分離出一種病原體，下列何者可以作為判斷該病原體為病毒的最可能原因？(A)不含核酸(B)缺乏粒線體(C)無法體外培養(D)含 RNA 不含 DNA(E)含有 dsDNA 及 snRNA

題組 2-3：

常見的快篩檢測試劑是應用免疫層析原理如圖 2-A。當將檢體加至檢體區後，檢體內的分子會藉由毛細現象往右方吸收區移動。膠體金抗體區中的抗體（圖中用 Y 形表示）已與紅紫色膠體金鍵結（圖中用圓形表示），如檢體中具有可結合的抗原，即可形成「抗原-膠體金抗體結合物」。此結合物以及未與抗原結合的膠體金抗體可繼續往右側流動，並分別與右方測試線甲與測試線乙上不同的抗體結合，而呈現如圖 2-B 的檢測結果。

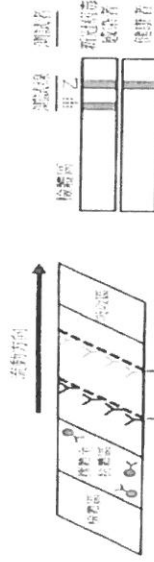
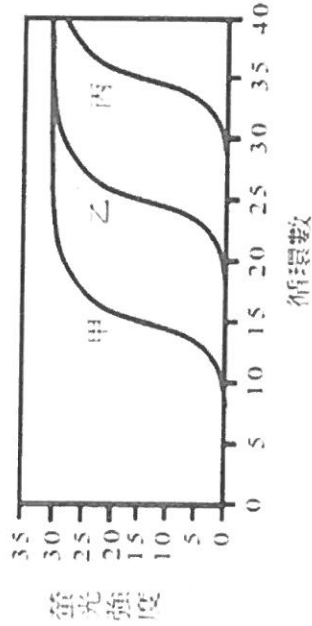


圖 2-A

2. 若此為新冠病毒快篩檢測試劑，下列敘述何者正確？(A)此檢測法主要是以新冠病毒 RNA 為抗原做為檢測標的物(B)暴露在最外側的新冠病毒棘蛋白不適合做為檢測標的物(C)測試線甲中的抗體無法識別膠體金抗體所結合的新冠病毒抗原(D)即使膠體金抗體沒有與新冠病毒抗原結合，仍可與測試線乙中的抗體結合

3. 承上題，若檢測後不論在測試線甲或是測試線乙皆未呈現出訊號，則下列推測，何者最合理？(A)此檢測失敗，因此無法進行是否感染的判斷(B)病毒 RNA 被破壞，因此無法獲得應有訊號(C)病毒帶原量過低，因此無法成功檢測出病毒的存在(D)病毒發生突變，因此無法被此試劑的膠體金抗體所辨識

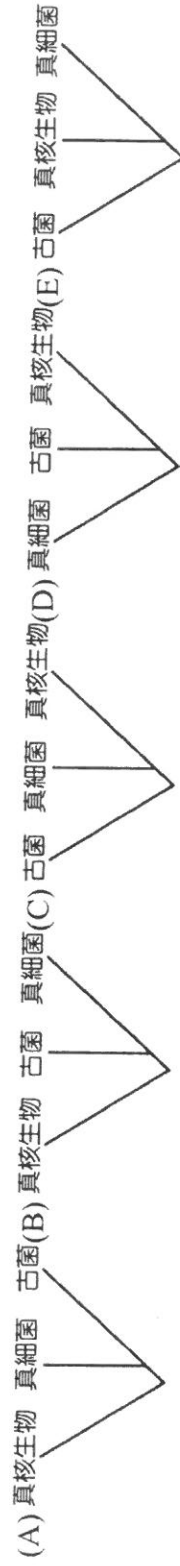
4. 即時聚合酶連鎖反應(Real-time PCR)是在 DNA 擴增反應過程，以螢光染料與擴增的 DNA 進行結合，整個 PCR 反應過程會搭配即時螢光偵測來判斷目標 DNA 片段含量多寡的技術。判讀即時聚合酶連鎖反應的數據是需先設定螢光閾值(threshold)，超過此閾值代表有訊號出現，而超過閾值時的 PCR 循環數目就稱之為 Ct(Cycle threshold；Ct)值，由 Ct 值可推算病毒/病毒核酸濃度高低，例如 Ct 值 17 表示病毒核酸要擴增為原來的 17 倍才能被偵測到。某研究員取相同量的樣本甲～丙，利用 Real-time PCR 進行新冠病毒篩檢，螢光閾值設為 15，所得訊號如圖所示，哪一個樣本病原帶原量最低？(A)甲(B)乙(C)丙(D)無法比較



5. 病毒可劃分為雙鏈 DNA(dsDNA)、單鏈 DNA(ssDNA)、雙鏈 RNA(dsRNA)、正單鏈 RNA(ssRNA+)和負單鏈 RNA(ssRNA-)等。下列有關正單鏈 RNA 病毒的敘述，何者不正確？(A)新冠病毒屬於正單鏈 RNA 病毒(B)正單鏈 RNA 病毒不攜帶有 RNA 複製酶(C)登革病毒屬正單鏈 RNA 病毒不攜帶有 RNA 反轉錄酶(D)RNA 病毒較容易突變，因為 RNA 病毒不像 DNA 病毒具有校正功能較強的 DNA 聚合酶(E)能製造出互補負鏈 RNA，並以負鏈 RNA 轉譯出蛋白質

6. 下列有關 RNAi(RNA 干擾技術)和 CRISPR-Cas9 的比較何者正確？(A)兩者都作用在 RNA 分子(B)兩者都可作用在 DNA 分子(C)兩者都需要導入一段 RNA 分子來完成作用(D)兩者都不具有脫靶效應(作用在錯誤的分子)

7. 現生的不同物種都是經過分歧演化而來，因此物種或類群間的分歧順序可以用樹及樹枝的關係來表示，稱之為生命樹。下列構成生物體之自然分群及群間關係的生命樹，何者正確？



8. 下列有關第一減數分裂和第二減數分裂的比較，何者正確？(A)間期時皆有 DNA 複製(B)兩者的分裂過程均有染色體數減半的現象(C)兩者皆有同源染色體分離的現象(D)兩者分裂過程均有 DNA 量減半的現象(E)兩者皆有姐妹染色體分離的現象

續下頁

9.下列有關粒線體和葉綠體的敘述，何者不正確？

	(A)膜層數	(B)基質中有 DNA 和核糖體	(C)生成 ATP	(D)有電子傳遞鏈	(E)二氧化碳生成
粒線體	雙層膜	有	會	有	會
葉綠體	雙層膜	有	會	有	會

10.下列有關真核細胞轉錄和轉譯的敘述，何者不正確？

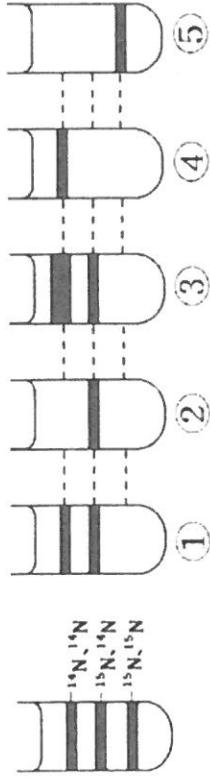
	(A)發生位置	(B)模板	(C)主要酵素	(D)所需材料	(E)產物
轉錄	細胞核	DNA	DNA 聚合酶	4 種核糖三磷酸核苷酸	RNA
轉譯	細胞質	RNA	RNA 聚合酶	20 種胺基酸	多肽

11.下列有關原核細胞和真核細胞的比較，何者不正確？

	原核細胞	真核細胞
(A)複製起點	一個	多個
(B)轉錄及轉譯	一起執行	分開執行
(C)轉錄後修飾	無	有
(D)單或多順反子	單順反子	多順反子
(E)轉譯後修飾(磷酸化)	有	有

12.綿綿先製作離心標準的放射性條帶(最左邊的圖)，現將大腸桿菌分別培養在含有  $N^{15}$  或  $N^{14}$  的培養基中或互相移至培養基中培養，一段時間後萃取其 DNA 並離心測其放射性條帶。得到①②③④⑤五個實驗結果。假設其先將大腸桿菌營養在含  $N^{15}$  的培養基中數代後再移至含  $N^{14}$  培養基中，分別測其分裂第一代、第二代、第三代的 DNA，則結果順序，何者正確？

(A)⑤④②(B)④②①(C)①②③(D)②①③(E)③②①



13.植物根部縱切面可分為根冠、生長點、延長部、根毛部。下列有關各構造細胞的比較，何者不正確？(A)細胞呼吸速率：生長點 > 延長部(B)細胞分生分裂能力：生長點 > 延長部(C)細胞核與細胞質比值大小：生長點 > 根毛部(D)吸收物質能力：生長點 > 延長部 > 根毛部(E)細胞成熟分化程度：根毛部 > 生長點

14.下列有關光反應和固碳反應的比較，何者正確？(A)前者能量變化為將光能轉化為化學能，後者則是將化學能再轉化為化學能(B)前者發生在葉綠體基質中，而後者發生在葉綠餅(C)前者有氧的生成，而後者有二氧化碳的生成(D)前者需要多種酵素的參與反應，而後者只需要少量數目的酵素參與(E)前者需要光，而後者不需要光

15.植物學家認知，單子葉植物實際是由古代的雙子葉植物演化而來，是雙子葉植物的其中一個特化分支，這使傳統的雙子葉植物分類成為一個並系群而不再被視為有效分類。APG 分類法對被子植物的基因研究確定單子葉植物是被子植物分支之下的一個單系群分支，分類有效，並設立了單子葉植物分支，內部分類則有許多變動，包括否定了蘭目這個多系群分類，並成立了天門冬目、薯蓣目等新目。絕大部份雙子葉植物可以分至一名為真雙子葉植物分支的單系群。此一單系統可以以其花粉的結構於其他的開花植物所區隔。其他的雙子葉植物和單子葉植物的花粉都是單溝或單溝衍生的樣式；而真雙子葉植物分支的花粉則為三溝或三溝衍生的樣式，其花粉的溝上會有三個或三個以上的細孔。根據上文，下列有關單子葉植物的敘述，何者正確？(A)雙子葉植物由單子葉植物演化而來(B)此一分類親緣乃是利用花粉的溝或孔數目等來區分(C)單子葉植物和真雙子葉植物花粉皆為單溝孔或其衍生(D)此一分類系統以子葉數目來區分的(E)單子葉植物和真雙子葉植物兩者均是一個單系群

16.下列有關被子植物受精後的發育配對，何者正確？(A)甲乙丙(B)甲丙丁(C)丙丁戊(D)乙丙丁(E)甲乙戊

(甲)受精卵發育為胚 (乙)珠被發育為果皮 (丙)子房發育為果實  
(丁)胚珠發育為種子 (戊)胚囊發育胚乳

17.下列有關高大植物水分運輸和養分運輸的比較，何者不正確？

	水分運輸	養分運輸
(A)運輸部位	木質部	韌皮部
(B)運輸方向	單方向	雙方向
(C)運輸主要動力	蒸散作用	供應部位至需求部位
(D)運輸速度	較快	較慢
(E)能量消耗	不耗能	耗能

18.下列有關真核細胞中核孔功能的功能，何者正確？(A)修飾蛋白質(B)合成分泌蛋白質(C)調控蛋白質和 RNA 進出細胞核(D)利用細胞核中的材料組裝核醣體(E)合成複製 DNA 和製造 mRNA 所需的蛋白質

續下頁



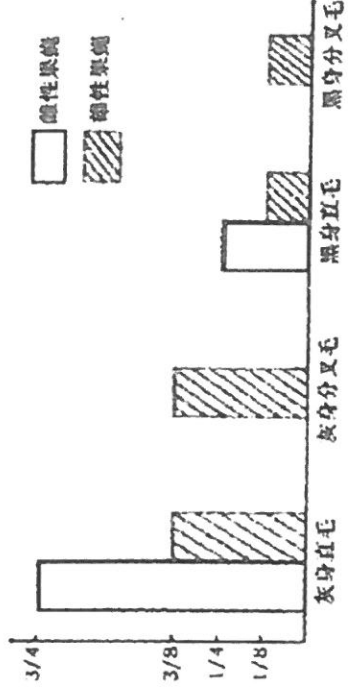
19. DNA 在轉錄時，有模板股和編碼股之分，下列有關的比較，哪些正確？(A)兩者的核苷酸序列上皆有啟動子(B)兩者皆有 RNA 聚合酶附著的位置(C)兩者的鹼基為互補序列，但走向卻相反(D)模板股上有密碼子而編碼股沒有密碼子(E)模板股有岡崎片段而編碼沒有岡崎片段
20. 下列有關地球上生命起源與演化的敘述，何者不正確？(A)真核異營性生物較原核自營性生物先出現(B)新自然發生說可說明地球最早的生命起源(C)RNA 是地球上最早出現的遺傳物質(D)大氣中氧濃度逐漸累積後，使地球上生物的代謝歧異度增加(E)由單細胞演化至單細胞群體再演化至多細胞
21. 下列有關木材及木栓層的敘述，何者正確？(A)兩者主要由維管束形成層所形成(B)兩者皆具有深淺顏色的年輪(C)兩者功能相同主要是支持及運輸(D)兩者皆為樹皮的主要成分(E)兩者皆具有大部分的死細胞組成
22. 下表為植物的厚壁細胞、薄壁細胞及厚角細胞之比較，何者正確？

選項	比較項目	厚壁細胞	薄壁細胞	厚角細胞
(A)	是否具有初生細胞壁(primary wall)	是	是	否
(B)	於成熟時是否為活細胞	否	是	是
(C)	細胞壁是否具有纖維素	是	否	是
(D)	細胞壁是否具有半纖維素	否	是	否
(E)	是否具有次生細胞壁(secondary wall)	否	是	是

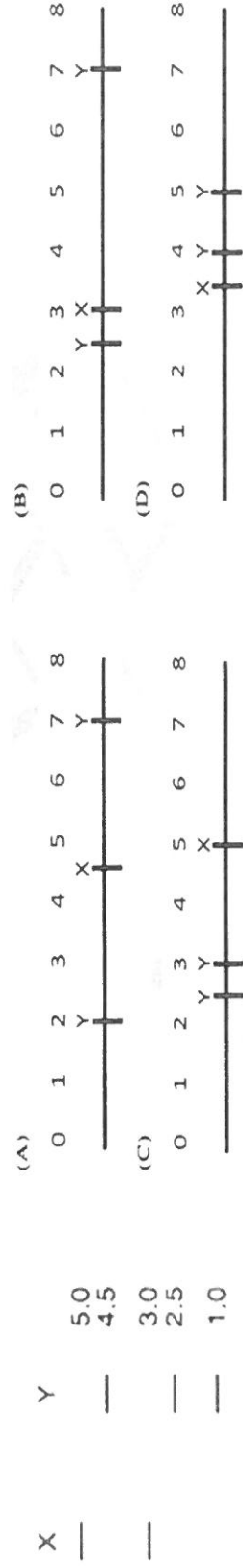
23. 下列有關光系統 I 和光系統 II 的比較，何者不正確？(A)兩者的反應中心皆具有一對葉綠素 a 分子和最初電子接受者(B)兩者皆具有天線色素，而前者為葉綠素 b 而後者為葉綠素 a(C)後者能接受光裂解水產生的電子而前者不可以(D)前者的最佳吸光波長為 700 奈米而後者為 680 奈米(E)光反應時電子主要是由光系統 II 傳至光系統 I
24. 下列有關種子植物種子之構造與萌發的敘述，何者正確？(A)種子的萌發都是胚根突破種皮，萌發時的養分由子葉或胚乳提供(B)裸子植物不具有子葉，被子植物具有子葉(C)子葉出土型種子萌發，上胚軸會形成鉤狀構造(D)子葉不出土型種子萌發，是下胚軸延長(E)單子葉植物為子葉不出土型；雙子葉植物為子葉出土型
25. 同一株植物的染色體組合中，下列何者與其它者不同？(A)珠被(B)果皮(C)胚囊(D)種皮(E)大孢子母細胞
26. 下列有關水的特性敘述，何者不正確？(A)水是人體內含量最多的物質(B)水的比熱值大有利於維持溫度穩定(C)水是滲透壓形成的主要原因(D)水是極性分子，是很好的溶劑(E)水在 4℃ 時密度最大
27. 脂質含有中性脂肪、磷脂質及類固醇等，下列相關敘述，何者正確？(A)甲丙丁(B)乙丙丁(C)甲丙戊(D)乙丙戊(E)乙丁戊
- (甲)基本的結構都含有脂肪酸 (乙)磷脂質和類固醇是組成細胞膜的成分之一 (丙)細胞內的脂質可在平滑型內質網合成 (丁)膽固醇具有脂溶性的特性，細胞吸收利用簡單擴散即可 (戊)動物細胞膜具有膽固醇其功能主要為穩定細胞膜的流動性
28. 下列有關細胞凋亡的敘述，何者不正確？(A)是多細胞生物體內常見的生理現象(B)進行時細胞會萎縮但細胞膜會保持完整(C)進行時細胞的 DNA 會斷裂成小片段(D)會產生許多凋亡小體最後由吞噬細胞清除(E)細胞凋亡不會受到外界刺激所引發
29. 下列有關幹細胞和癌細胞比較的敘述，何者正確？(A)兩者皆具有細胞凋亡及細胞衰老(B)兩者都是低度分化且可進行細胞分裂與自我更新(C)兩者在細胞分裂時皆會堆疊在彼此的頂部(D)兩者皆具有分化的潛能性(E)兩者皆能經由血管或淋巴轉移的特性
30. 下列有關細胞膜構造模型的發現歷程配對，何者不正確？(A)電子顯微鏡下細胞膜呈清晰的亮暗亮三層結構—由蛋白質—脂質—蛋白質所組成(B)脂溶性的物質更易通過細胞膜—膜是由脂質所組成(C)人鼠細胞雜交實驗—證明細胞膜具有流動性(D)紅血球細胞單層脂質表面積是紅血球表面積的兩倍—細胞膜為脂雙層結構(E)尼克森和辛格—提出流體鑲嵌模型
31. 科學家提出細胞膜的脂筏模型—這些蛋白並不是均勻分布於細胞膜內的，而是與特定的脂質成分在細胞膜上聚集形成微結構域。脂質雙層有不同的脂筏：外層的微結構域主要含有鞘脂、膽固醇及糖基磷脂酰肌醇結合蛋白 (Glycosylphosphatidylinositol-anchored protein, GPI-AP)，因為鞘脂含有長鏈飽和脂肪酸，Tm 溫度較高，流動性差且粘稠，而鄰近的磷脂區其脂肪酸多不飽和，Tm 溫度較低，所以出現分相；膜內側也有相似的微結構域，與外側不同，其主要是醯化的蛋白質，特別是信號轉導蛋白。下列有關細胞膜上之脂筏 (lipid raft)，下列敘述何者正確？(A)有較低量膽固醇(B)有較低量鞘脂(C)Tm 溫度低流動性差且粒稠(D)有較高量的糖基化磷脂酰肌醇結合蛋白質(E)脂筏只位於細胞膜外側而內側並不具有此構造
32. 下列關於酶(酵素)的敘述，何者不正確？(A)藉由降低活化能來增加反應速率(B)具有與受質作用的專一性(C)在反應前後量不改變可重複使用(D)可以改變反應的平衡使不會發生的反應生成(E)在受質濃度限量時會出現最大的反應速率，即使再增加酶的濃度後也不會再增加

續下頁

33. 假設果蠅的灰身對黑身為顯性、直毛對分叉毛為顯性，且兩對性狀的基因位在不同條染色體上。玉龍將帶有此兩種性狀的果蠅雜交，得到附圖的結果，試問下列敘述，哪些正確？(A)此兩對相互性狀的基因位於體染色體(B)此兩對相互性狀的基因一對位於體染色體，一對位於性染色體(C)子代中灰身直毛的雌性果蠅同型合子和異型合子比例為 1:3(D)子代中灰身直毛的雌性果蠅同型合子和異型合子比例為 1:4 (E)子代中灰身直毛的雌性果蠅同型合子和異型合子比例為 1:2



34. 植物固定二氧化碳具有三種途徑，即三碳途徑、四碳途徑及景天酸代謝(CAM)途徑。試問三者具有下列何種共同性？(A) 二氧化碳被固定次數相同(B) 二氧化碳進入氣孔的時間主要在白天(C) 卡爾文循環(碳反應)均在白天作用(D) 碳反應均在維管束鞘細胞形成
35. 植物的菌根和根瘤均為植物根與微生物共生的構造，其共生物分別為真菌與根瘤菌，試問真菌與根瘤菌兩者具有下列不同？(A) 細胞內有無核糖體(B) 細胞外有無細胞壁存在(C) 細胞內有無 DNA 遺傳物質(D) 細胞內有無細胞核及核仁
36. 植物激素在某些作用時具有彼此間互相抑制(拮抗性)下列那一選項具有此一特性？(A) 生長素和吉貝素在植物頂芽優勢作用(B) 乙烯和離層素在某些種子的萌發作用(C) 乙烯和生長素在離層的生成(D) 生長素與細胞分裂素在植物組織培養的作用
37. 某些植物在特定光週期處理會開花，有些植物經過低溫處理的春化作用也會開花。試問光週期性與春化作用刺激開花，兩者間的比較，下列何者正確？(A) 兩者皆與細胞內的光敏素有關(B) 兩者感受刺激的部位均是葉片(C) 兩者皆與細胞內的熱休克蛋白有關(D) 兩者均能產生化學訊息物質刺激花芽產生
38. 假設有一段病毒的 DNA 總共有 8kb 長，在實驗室中分別用兩種不同限制酶 (X 和 Y) 切割這段 DNA 後，再以膠體電泳方式分析，可得到下列片段 (bands)：但如果同時用 X 及 Y 限制酶切割這段 DNA，得到的電泳片段估計為 4.0, 2.5, 1.0 及 0.5kb。根據上述資訊，這段 DNA 上的限制酶切點排列方式可能為下列何者？



39. 植物葉片可分為上表皮和下表皮，試問一般判斷的依據中，何者可作為判斷的依據？(A) 柵狀組織近上表皮有而海綿組織近下表皮(B) 韌皮部近上表皮而木質部近下表皮(C) 氣孔數目上表皮多於下表皮(D) 角質層厚薄通常下表皮厚於上表皮(E) 氣室數目上表皮多於下表皮
40. 下列關於細胞內膜系統中各胞器的功能配對，何者正確？(A) 甲、乙、丙、丁、戊(C) 丙、丁、戊(D) 甲、丙、戊(E) 甲、丁、戊

甲－磷脂質和類固醇的合成、藥物和其他毒物的解毒作用 乙－所有蛋白質需經過內膜系統作用後才具有功能  
丙－高基氏體內的酵素會修飾由內質網轉送來的蛋白質進而進入細胞核內  
丁－溶體是由高爾基氏體分泌的囊泡而形成與物質的分解有關 戊－液泡具有維持植物細胞形狀的功能

41. 有關植物 DNA 粗萃取的實驗，下列敘述，何者正確？(A) 甲乙(B) 乙丙(C) 甲丁(D) 丙丁(E) 甲丙

甲：清潔劑－破壞植物細胞膜及細胞壁 乙：高濃度的食鹽水－溶解 DNA  
丙：鳳梨酵素－分解與 DNA 相連的蛋白質 丁：冰 95% 酒精－讓 DNA 溶解更多

42. 下列有關促進性擴散中的通道蛋白和載體蛋白的敘述，何者正確？(A) 兩者皆能與運輸的物質結合後而運輸(B) 兩者皆不需要消耗能量來運輸物質(C) 兩者大多數皆能發生構形的改變來運輸物質(D) 兩者皆能運輸氣體物質和脂溶性物質(E) 兩者皆能將物質由低濃度往高濃度運輸

43. 附表為阮綿綿研究影響種子萌發的因子，所得到的實驗結果：

組別	溫度	水分	光線	種子數	萌芽
甲組	24	有	有	25	22
乙組	24	無	有	25	0
丙組	24	有	無	25	20
丁組	10	有	無	25	5

下列有關此一實驗的推論敘述，何者正確？(A) 種子萌發率：光線 > 黑暗(單一處理)(B) 此一種子是光敏種子(C) 水分是影響此一種子萌發的重要因子(D) 在一定溫度範圍內，低溫比高溫更易萌發(E) 光暗週期對此一種子的萌發具有重要的影響性

續下頁



44.學生將課本內所教授的遺傳方式，寫成下列的表格方式：

	甲親代純品系雜交	乙親代純品系雜交	丙親代純品系雜交
第一子代表型	出現其中一種親代性狀	出現不屬於親代的性狀	出現不屬於親代的性狀
	第一子代自交	第一子代自交	第一子代自交
第二子代表型	出現原親代的二種性狀，其比例為 3：1	出現原親代的性狀及第一子代的性狀，其比例為 1：1：2	出現原親代性狀及第一子代性狀且還具有其它的性狀，其中的原親代性狀比例最少而第一子代性狀比例最高

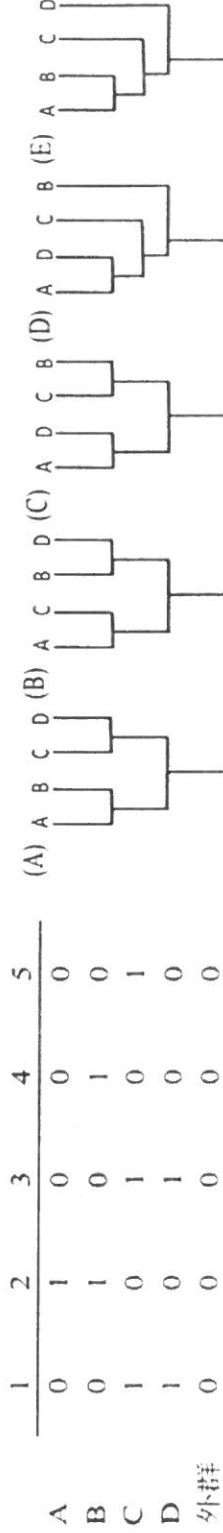
試問下列有關的推論敘述，何者正確？(A)甲為一對因子的完全顯隱性遺傳、乙為一對因子的中間型遺傳、丙為多基因遺傳方式(B)甲為一對因子的完全顯隱性遺傳、乙為一對因子的中間型遺傳、丙為複等位基因遺傳方式(C)甲為一對因子的完全顯隱性遺傳、乙為複等位基因遺傳、丙為多基因遺傳方式(D)甲為一對因子的完全顯隱性遺傳、乙為複等位基因遺傳、丙為一對因子的中間型遺傳方式(E)三者皆為一對因子的遺傳方式

45.普生大師拿著 DNA 的 X 光繞射圖，幫學生解釋這個構造是個螺旋結構，分子間具有許多的氫鍵。普生大師說這些氫鍵是因為鹼基配對所形成的，它們的配對情形是腺嘌呤(A)和胸腺嘧啶(T)配對，而鳥嘌呤(G)和胞嘧啶(C)配對。於是普生大師在黑板上寫下了 ATCGC 的一段 DNA 核苷酸序列，說明此段 DNA 與另一段互補 DNA 具有 13 個氫鍵，他要學生求 DNA 的 ATATCGCGCC 與互補股的氫鍵會有幾個。普數大師說解這個數學題目的方式就是利用  $2X+3Y=13$ ，解聯立方程式的方法求 A 與 T(令為 X)有幾個氫鍵而 G 與 C(令為 Y)有幾個氫鍵。

X	1	2	3	4	5	6
Y	無解	3	無解	無解	1	無解
$2X+3Y$			13		13	

試問生物學上 DNA 的 ATATCGCGCC 與互補股間的氫鍵會有幾個？(A)20(B)22(C)24(D)26(E)28

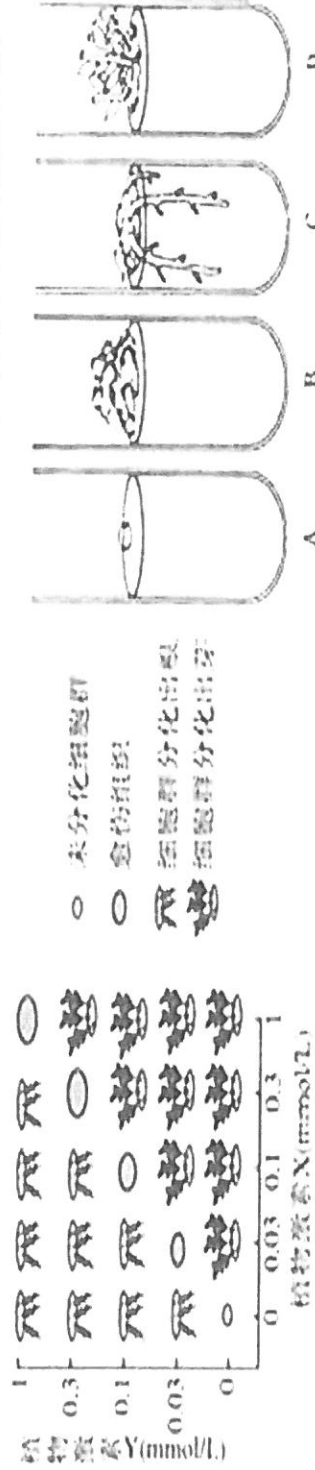
46.下圖為四種生物和一個外群，進行親緣關係分析，0 為祖徵，1 為衍徵，建立最大簡約親緣關係樹下列何者正確？



47.當植物遇到『淹水逆境』，所產生的反應，何者正確？(A)根部離層酸分泌量增加(B)生長素分泌減少，使得生長減慢(C)果實含糖量增加，以對抗滲透作用(D)根部產生大量空隙（通氣組織），以儲存空氣(E)主根會不斷生長延長以對抗

48.下列有關植物的系統防禦(systemic acquired resistance)的敘述，哪些是正確的？(A)產生水楊酸及製造植物毒素(B)引起熱休克蛋白的合成(C)引起過敏反應及啟動細胞凋亡作用(D)產生茉莉酸以抑制昆蟲體內的消化酵素(E)細胞壁中添加木質素以阻隔病原

49.在植物組織培養再分化階段中，逐漸改變培養基中植物激素 X 和植物激素 Y 的濃度比，細胞群的變化情況如下圖所示。若培養基中植物激素 X 的濃度為 a、植物激素 Y 的濃度為 a+0.2，則細胞群分化的結果最可能是下列那一個試管？



50.下列有關洋蔥根尖染色體的觀察敘述，何者正確？(A)主要是觀察洋蔥的成熟部的染色體(B)大部分細胞內都可以觀察到棒狀染色體(C)分裂細胞中可見紡錘體、細胞板和中心粒(D)根尖細胞只能進行有絲分裂因此分裂完成後染色體的套數不變，細胞內 DNA 含量不變(E)可以觀察到同源染色體和姐妹染色體分離的現象

51.原核生物和真核生物轉錄後的一條成熟 mRNA 有下列何者的不同(是正確選項)？

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
原核生物	一個啟動子	沒有插入序列	可轉譯多條多肽	可結合多個核糖體	在細胞質
真核生物	多個啟動子	有插入序列	可轉譯一條多肽	只可結合一個核糖體	在細胞核

52.好僑練習使用測微器測量水中小生物的大小，她所使用的載物臺測微器每小格為 10 μm，且她發現目鏡測微器上的 8 小格相當於載物臺測微器的 10 小格，她使用相同的物鏡與目鏡觀察一隻鐘形蟲高度約為目鏡測微器上的 7 小格，請問此鐘形蟲的高度大約為多少？(A)10(B)56(C)70(D)88(E)100 μm

續下頁

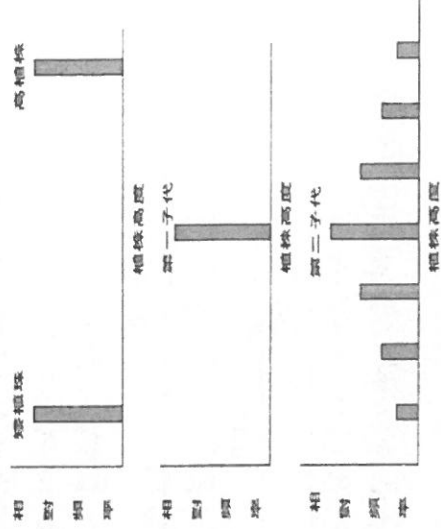
- 53.附圖為某一植物細胞的細胞分裂過程：有關其分裂過程的排列順序，下列何者正確？(A)①→②→③→④→⑤→⑥ (B)①→③→②→⑤→⑥→④ (C)①→④→③→⑤→⑥→② (D)①→⑤→⑥→②→③→④ (E)②→①→③→④→⑤→⑥



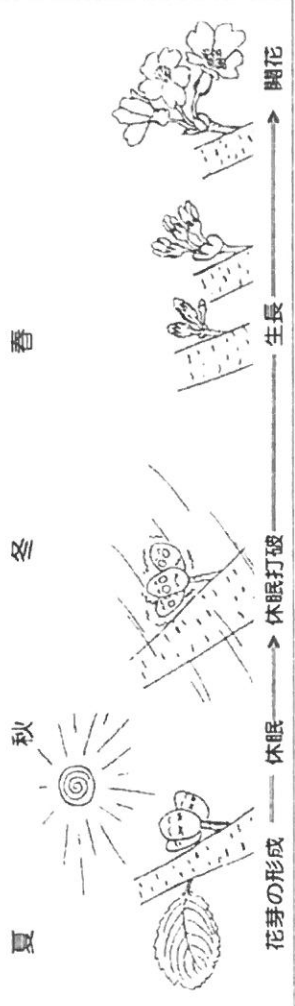
- 54.下列有關 DNA 與 RNA 的比較敘述，何者正確？(A)兩者具有相同的五碳糖(B)兩者具有相同的含氮鹼基(C)兩者具有相同的核鹼基(D)兩者具有相同的磷酸基(E)兩者具有相同數目的氫鍵

- 55.附圖為煙草植物雜交實驗，所得到的子代植株高度相對頻率：試問下列敘述何者不正確？(A)遺傳性狀具有明顯對比的表現型 (B)子代的性呈連續性變異(C)不同等位基因對性狀的影響具有累加性(D)是一種量的遺傳方式(E)異型合子的等位基因間為不完全顯性

表一：Koeleuter 煙草植株高度雜交實驗實驗結果



- 56.下列有關的比較，何者不正確？(A)一般細胞的大小：真核細胞>原核細胞(B)分子量大小：核小體>染色體(C)人體肝細胞內含量：脂質>核酸(D)一般細胞的生長：同化代謝>異化代謝 (E)產生能量高低：有氧呼吸作用>光合作用
- 57.下圖為某國氣象廳所公布的櫻花植物開花的季節研究。臺灣本土性櫻花的開花與其相似，試根據此圖推論臺灣本土性山櫻花植物開花可能受到下列那項因子的影響？(A)光照強度(B)光的方向(C)光照和黑暗週期(D)溫度變化(E)機械刺激



- 58.科學家研究玉米和花生兩種植物的光合作用速率，得到下表的結果：(註：玉米具有明顯維管束鞘—四碳植物，而花生不具有—三碳植物) 試問下列的推論敘述，何者正確？(A)光合作用速率：花生>玉米(B)耐高溫乾旱程度：花生>玉米(C)固定二氧化碳次數：花生>玉米(D)葉肉細胞碳反應酵素對二氧化碳濃度需求：花生>玉米

時間	9:30	11:00	12:30	14:00	15:30	17:00	光合速率
玉米	136.8	144.0	126.0	108.0	90.0	54.4	二氧化碳消耗率( $\text{mmol/m}^2 \times \text{h}$ )
花生	90.0	72.0	90.0	79.2	64.8	54.1	

- 59.下列有關肝醣、蛋白質及核酸的敘述，何者不正確？

	肝醣	蛋白質	核酸
(A)組成元素	C、H、O	C、H、O、N、S	C、H、O、N、P
(B)組成基本單位	葡萄糖	胺基酸	核甘酸
(C)在人體內初步消化	口腔	胃	小腸
(D)基本單位鍵結形式	C-O-C	C-N	C-P-C
(E)肝臟中的含量	最多	次之	最少

60. For the reproduction of all plants, double fertilization ? (A) is characteristic of all plants (B) produces a diploid sporophyte and a triploid endosperm (C) results in the fertilization of egg by sperm and polar nuclei by pollen tube nucleus (D) results from the fusion of the male and female sporophytes of angiosperms (E) prevents the production of fertile pollen grains.

二、多重選擇題：(每題 2 分，答錯一選項倒扣題分之五分之一，共 40%)

61. 人類的精原細胞和卵原細胞在減數分裂形成精子和卵的比較，哪些正確？

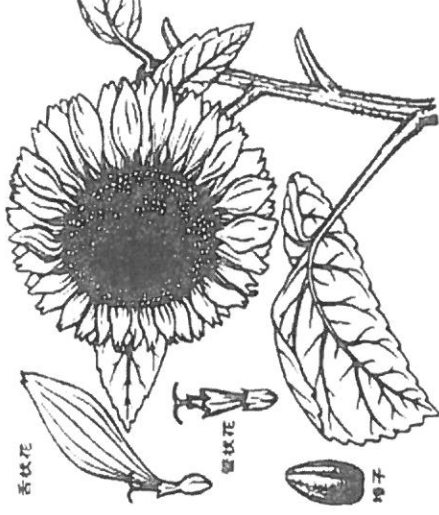
	(A)染色體雙套	(B)染色體單套	(C)配子	(D)細胞質均等分裂	(E)配子形成的變態作用
精原細胞	初級精母細胞	2 個次級精母細胞	4 個精細胞	是	有
卵原細胞	初級卵母細胞	2 個次級卵母細胞	4 個卵	不是	沒有

62. 拉馬克和達爾文都是屬於演變論者，也就是生物會隨著時間而發生改變，有關兩者思想的比較哪些正確？

	(A)中心理論	(B)變異存在	(C)生物適應環境	(D)生物來自共同祖先	(E)後天獲得性狀遺傳
拉馬克	用進廢退	環境影響變異	有	無	都可以
達爾文	天擇	本來就存在族群	有	無	都可以

63. 附圖為向日葵植物花與小花的示意圖，試問舌狀花和管狀

花的比較，何者正確？(A)舌狀花在外而管狀花在內(B)舌狀花為輻射對稱而管狀花為兩側對稱(C)舌狀花為不完全花而管狀花為完全花(D)舌狀花不結果而管狀花會結果(E)舌狀花為靠動物授粉而管狀花靠風授粉



64. 下列那一種突變方式會造成框移突變？(A)核苷酸發生取代(B)核苷酸缺失(C)核苷酸插入(D)核苷酸重複(E)終止密碼子缺失

65. 下列那些反應或步驟會有二氧化碳的釋出？(A)丙酮酸→乙醇(B)丙酮酸→乳酸(C)丙酮酸→乙醯輔酶 A(D)糖解作用(E)蘋果酸→三碳化合物

66. 阮研究氣孔開閉與環境因子的關係，得到下表的結果：(相對值愈大代表開啟程度愈高)

氣孔開啟程度 相對值	土壤含水量 相對值	空氣中 二氧化碳濃度(ppm)	保衛細胞 鉀離子濃度(ppm)	空氣中乙烯 (ppm)	溫度 (°C)
11.6	10.3	1000	20	100	35
26.9	12.0	900	35	80	28
37.8	15.2	700	45	50	25
44.1	18.4	400	70	20	20

試問下列推論中，那些氣孔的開啟程度比較是正確的？(應選 2 項)(A)土壤含水量高>土壤含水量低(B)空氣中二氧化碳濃度高>二氧化碳濃度低(C)保衛細胞內鉀離子濃度高>鉀離子濃度低(D)空氣中乙烯濃度高>乙稀濃度低(E)溫度高>溫度低

67. 臻臻利用 IAA 和酸鹼緩衝液配方，研究芽鞘的生長，其方法如下：

組別	甲	乙	丙	丁	戊	控制組
處理方式	IAA	IAA + pH4	IAA + pH8	IAA + pH3(5 分)	IAA + pH8(5 分)	清水
生長情形	?	?	?	芽鞘再移入 pH7	芽鞘再移入 pH4	?
				?	?	有延長

試問下列各組中會比控制組延(伸)長還大的有那些？(A)甲(B)乙(C)丙(D)丁(E)戊

68. 右圖為噬菌體和大腸桿菌的培養作用示意圖，當噬菌體釋放大腸桿菌之後會形成所謂的噬菌斑，另外可量測病毒的生長曲線。試問下列敘述，哪些正確？(A)細菌的生長曲線和噬菌體的生長曲線相同(B)曲線 a~b 段，細菌內正旺盛地進行噬

菌體 DNA 的複製和有關蛋白質的合成(C)曲線 b~c 段所對應的時間內噬菌體共繁殖了十代(D)限制 c~d 段噬菌斑數量增加的因素最可能是絕大部分細菌已經被裂解(E)培養基中加入含 <sup>35</sup>S 或 <sup>32</sup>P 的營養物質，則放射性先在細菌中出現，後在噬菌體中出現

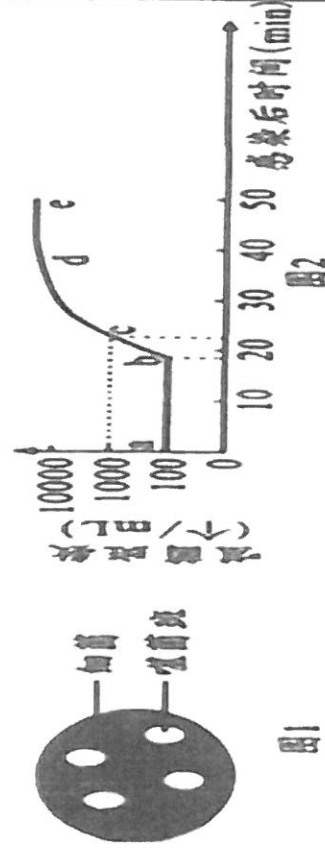


圖1

圖2

續下頁



69.在免疫學上抗原與抗體的反應程度在早期可用來評估物種間親緣關係的遠近。如果我們將人類血液中的球蛋白（抗原）注入兔子的體內，則對兔子而言，人的球蛋白是外來的物質，因此會產生抗體來對抗此外來物質，此抗體會存在兔子的血清中。我們可以將兔子的血清分別放入含有不同靈長類球蛋白的試管中，此時就會有不同程度的沉澱（抗原與抗體之反應）產生，親緣關係愈近的，發生沉澱的情況愈多；相反的，愈遠者，則免疫反應的沉澱愈少。此沉澱的多寡，可用免疫距離來表示（immunological distance）。現今玳玳將人、黑猩猩及長臂猿三種血液注入兔子內，再和其它靈長類測試得到如下表數據。下列敘述哪些正確？(A)由人製造出的血清抗體測試結果可知人與黑猩猩的免疫距離最短(B)由人的血清抗體測試結果可推導出人與其他靈長類之間的演化過程(C)由製造出的血清抗體測試結果可知舊世界猴與其他靈長類的免疫距離最

遠(D)用人的抗體測試長臂猿的免疫距離與用長臂猿的抗體測試人的結果不同(E)由此結果判斷可知人與長臂猿的親緣關係比長臂猿和大長臂猿親緣關係近

表、不同靈長類球蛋白測試出之免疫距離

測試物種	由三種物種球蛋白製造出來之血清抗體		
	人	黑猩猩	長臂猿
人	0	3.7	11.1
黑猩猩	5.7	0	14.6
大猩猩	3.7	6.8	11.7
紅毛猩猩	8.6	9.3	11.1
大長臂猿	11.4	9.7	2.9
長臂猿	10.7	9.7	0
舊世界猴	38.6	34.6	36.0

70.雞冠的形狀可分為單冠、核桃冠、玫瑰冠、豌豆冠四種，將一隻玫瑰冠的雞 P1 和一隻豌豆冠的雞 P2 交配，結果 F1 子代全部都是核桃冠，再將核桃冠的 F1 彼此交配，所得的 F2 子代中，雞冠的比例為 9 核桃冠：3 玫瑰冠：3 豌豆冠：1 單冠。根據此實驗結果，則下列有關雞冠形狀遺傳的推論，何者正確？(A)此四種雞冠形狀由 2 個基因控制(B)控制雞冠形狀的基因具隱性上位效應(C)控制雞冠形狀的基因在異型合子時為不完全顯性(D)控制雞冠形狀的基因在 F1 為顯性同型合子(E)控制雞冠形狀的基因在單冠雞為隱性同型合子

71.科學家利用的蚜蟲的口器插入同一植物不同的韌皮部運輸管子中，分別得到以下的結果：

	甲段	乙段
汁液流出速率(公尺/小時)	0.8	0.5
滲透壓大小	大	小
X 物質含量(主要運輸物質)	多	少

下列有關的實驗敘述，哪些正確？(A)物質由甲段流向乙段，因為甲段為供應部位，而乙段為需求部位(B)甲段可為果實部分，而乙段可能為根部分(C)甲段可能為成熟葉部分，乙段可能為嫩葉部分(D)X 物質為葡萄糖(E)X 物質在甲段到乙段的運輸不需要消耗能量

72.細胞的生命歷程包含了生長、增殖、分化、衰老、凋亡、癌化等，下列有關敘述，何者正確？(A)甲(B)乙(C)丙(D)丁(E)戊

甲：細胞生命歷程都受到基因控制

丙：細胞分化是不同特定基因的表現所造成

戊：細胞凋亡可以協助生物體清除具有威脅性的細胞

乙：細胞增殖會無限制的進行分裂

丁：細胞衰老是細胞內定的自然程序，不受外界環境影響

73.下列有關大腸桿菌的乳糖操縱組與色胺酸操縱組的敘述，哪些正確？(A)操縱組包含啟動子、操作子與結構基因三部分(B)當乳糖操縱組表現時，可將半乳糖與葡萄糖結合形成乳糖(C)色胺酸操縱組在平常是可以持續進行基因表現(D)乳糖在乳糖操縱組中是屬於抑制物角色(E)乳糖操縱組的基因表現程度，會受 CAP(catabolic activator protein)活化性調控

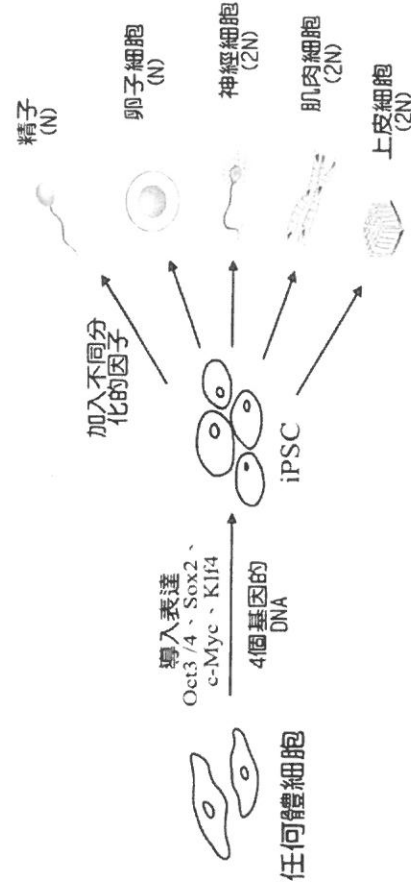
74.下列那些是屬於轉譯後蛋白質的修飾作用？(A)蛋白質的摺疊(經由其它蛋白質的協助(B)切割部分的胺基酸序列(C)加醣或加脂質(D)添加金屬離子(E)剪接內含子和外顯子

75.下列有關重組 DNA 技術及 PCR 的比較敘述，哪些正確？

	重組 DNA 技術	PCR
(A)需要酵素	限制酶及 DNA 連接酶	DNA 聚合酶及 DNA 連接酶
(B)載體需求	需要	不需要
(C)目標 DNA	需要	需要
(D)宿主細胞	需要	不需要
(E)引子需求	需要	需要



日本外科醫師山中伸彌發現，只需將四個基因：Oct3/4、Sox2、c-Myc 與 Klf4，利用反轉錄病毒為載體，送入小鼠的皮膚纖維母細胞內，即可使其去分化為胚胎幹細胞，山中伸彌將這個細胞稱為誘導性多潛能幹細胞(induced pluripotent stem cell, iPSC)，那 4 個基因後來被稱作「山中因子」，他也因此與戈登共獲 2012 年諾貝爾生理暨醫學獎。目前已經有科學家利用 iPSC 的技術，將小鼠的體細胞轉變成卵子，並確定它可以受精且發育成小鼠。也已經有科學家將人類的體細胞做成誘導性多潛能幹細胞，再把它分化成各類體細胞，如神經細胞、心肌細胞(此分化完成的細胞，通常沒有細胞週期，失去分裂的能力)等。此一技術將會開啟再生醫學全新的方向。根據上文及過去習得知識，回答下列 76-77 問題：



76. 山中伸彌教授所發明的 iPS 細胞，並在 2012 年獲得了諾貝爾生理暨醫學獎。下列有關 iPS 細胞的敘述，哪些正確？(A) 可將體細胞轉變為多潛能性的幹細胞(B) 導入 Klf4、Nanog、Oct4、Sox2 四個基因(C) iPS 細胞可培養成精子、卵和受精卵(D) 具有應用於再生醫學及臨床前試驗的價值(E) 可以由 iPS 細胞分裂發育成完整的個體
77. 下列有關敘述，何者正確？(A) iPS 細胞其產生係利用自體細胞與胚胎細胞融合而得(B) iPS 細胞與胚胎幹細胞所有的特性都相同(C) iPS 細胞具有細胞週期其所分化的神經細胞也具有細胞週期(D) 胚胎幹細胞比成體幹細胞具有較多的基因(E) 胚胎幹細胞與成體幹細胞的差別主要在於基因表現的差異

1985 年 George Smith 發表了噬菌體呈現技術(Phage display)之應用重點，在於它將一蛋白質或多肽之功能與其基因序列，產生直接之連結關係。噬菌體的外鞘蛋白為數種基因之產物，包含 III, VIII, VI 等，分別表現出 pIII, pVIII, pVI 等蛋白質。在允許的長度內，於 pVIII 或 pIII 的基因插入一段外來 DNA 序列，不會影響噬菌體顆粒之組合及生存。利用適當之篩選方法，可找出與某特定目標物具有親和力的蛋白質序列，而其基因序列也可以輕易地被決定出來。而現今也常用此技術來生產抗體，利用噬菌體的外殼蛋白基因為架構，插入抗體基因上與抗原結合區的部份，然後利用基因洗牌方式任意修改這段基因，建立一個噬菌體基因庫並由其中篩選，這些製造特殊基因序列的噬菌體感染細菌，並利用抗體與抗原結合的特性，而分離純化能表現欲得抗體的噬菌體，加以培養，進而得到大量的單株抗體。直接從免疫動物中取得的抗體血清，含有大量免疫動物的其他血清蛋白，容易引起抗體血清用者的排斥作用，而且有效抗體的濃度低，所有使用的成效相當有限。而比較噬菌體抗體與融合瘤技術生產單株抗體兩種方法，融合瘤單株抗體，低產量，易產生 IgM，對治療較無用，且無進一步親和力之篩選。而噬菌體抗體，省錢、省時間，且無須使用受免疫動物。噬菌體基因庫早已成為新藥開發的利器，已有數個由噬菌體衍生而來的抗體藥物正進行臨床試驗中，更可使分析診斷技術更加靈敏精確。利用藥物抑制疾病之路徑，而不是阻止病源本身，或利用這些去關閉或開啟某些基因，成為治療疾病的新方向。試回答下列 78-80 問題：

78. 下列有關文章中噬菌體的敘述，哪些正確？(A) 具有 DNA 核酸中心和蛋白質外殼(B) 噬菌體的 DNA 可作為基因工程的載體(C) 外殼蛋白質由外源基因提供(D) 可感染細菌宿主細胞(E) 可在純培養基中培養噬菌體
79. 下列有關噬菌體展示技術在與動物免疫血清和融合瘤技術所獲得抗體比較，下列敘述，哪些正確？(A) 要使用免疫動物來作測試(B) 可用以大量製造專一性單株抗體(C) 易引起使用者的排斥作用(D) 較為花錢和花時間的技術(E) 需要有親和力的篩選技術

80. 要將外源基因插入噬菌體基因需要下列那些酵素？(A) DNA 聚合酶(B) 限制內切酶(C) DNA 連接酶(D) RNA 聚合酶(E) 引子酶

試題到此結束