

全國公私立高級中學 107 學年度指定科目第七次聯合模擬考試

生物考科解析

考試日期：108 年 5 月 7-8 日

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D	D	B	A	A	C	C	A	B	A	D	C	D	A	B
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	D	A	C	D	ACE	BD	AE	ACD	DE	CDE	BCE	AD	CDE	ACE
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
AD	AD	ABD	ABD	ABE	ACE	A	C	C	C	A	BCD	C	D	A
46	47	48												
DE	B	D												

第壹部分：選擇題

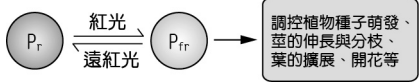
一、單選題

- (A) 目前的實驗證據顯示，地球上第一個細胞應該是有機演化而來 (B) 目前地球上的生命，都是由其親代經生殖作用而來 (C) 地球上最原始的生命應該是異營且厭氧
- (A) 真菌的菌絲可以深入土壤中，增加植物體吸收水分和無機養分(礦物質)的表面積，植物根部不需要也不會吸收有機養分 (B) 內生菌根比外生菌根較為常見，且外生菌根會在植物根的外表形成菌鞘 (C) 只有原核生物才具有固氮能力
- 海帶、藍綠菌及眼蟲：無胚胎(體外受精)；地錢、臺灣水韭及銀杏：有胚胎(體內受精)
- (B) 細胞分裂素—根尖、胚和發育中的果實—促進腋芽的生長 (C) 離層酸—成熟和老化的葉片—與離層產生無關 (D) 乙烯—成熟的果實或老化的組織—與種子休眠無關
- 周邊化學受器位於頸動脈和主動脈，對血液中 CO_2 分壓及 pH 值變化的敏感度較差，但對 O_2 分壓的變化敏感度較高，因此在缺氧時周邊化學受器扮演較重要的呼吸調節角色
- (A) 人體蛋白質經異化代謝後先產生氨，經血液運送到肝臟後再形成尿素 (B) 人體尿液中含有微量的尿酸，主要是來自嘌呤的代謝產物 (D) 軟骨魚大多排除尿素，硬骨魚類大多排氨
- (C) 聚合酶連鎖反應(PCR)在試管中進行，其反應原料包括 dATP、dTTP、dCTP、dGTP，這四種核苷酸本身就具有高能量，不需要額外添加 ATP 作為能量來源
- 當細胞處於飢餓狀態時，細胞會啟動細胞自噬，利用溶體內的各種水解酶將部分的大分子或胞器回收再利用，以利細胞存活
- (A) 玉米是 C_4 植物，CAM 植物才會將第一次固碳作用的產物先儲存在液泡中 (C) 水稻是 C_3 植物，維管束鞘細胞不發達或不具葉綠體，卡爾文循環主要在葉肉細胞內進行 (D) 小麥是 C_3 植物，只會進行一次的固碳作用(也就是只會進行卡爾文循環)
- (B) 主動脈因彈性恢復，彈回而使管壁變小 (C) 房室瓣開啓 (D) 產生第二心音
- 甲—胃(外：胃液；內：胃泌素)，乙—胰臟(外：胰液；內：胰島素及升糖素)，丙—十二指腸(外：胃液；內：胰泌素及膽囊收縮素)，丁—膽囊(僅可儲存，沒有分泌功能)，戊—肝(外：膽汁；內：血管收縮素原)
- 丙—十二指腸分泌的胰泌素及膽囊收縮素都具有腸抑胃泌素的功能，可與胃泌素的功能互相拮抗
- 持續刺激的強度發生改變會影響神經衝動產生的頻率，神經衝動的強度、傳導速度是固定的，而激發神經元產生神經衝動的閾值也不會因刺激強度大小改變而改變
- (B) 血壓上升→ADH 濃度下降 (C) 血液的滲透壓降低→

ADH 濃度下降 (D) 大量飲水→血液的滲透壓降低→ADH 濃度下降

- (A) 病毒外殼的主要成分為蛋白質 (C) 噬菌體大多不具有套膜 (D) 細菌莢膜的成分主要為多醣類
- 精細胞為 n ，肌肉細胞為 $2n$
 $0.34 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^9 \times 2 = 2.04$ 公尺
- 牛奶中含有乳糖，當乳糖增加時，(A) 結構基因可以轉錄 (B) 乳糖會與抑制蛋白結合，使其失去活性 (C) 調節基因會一直轉錄，與環境中有無乳糖無關
- 災變後族群中僅剩下 6 隻個體，其基因型皆為 $Z_2 Z_3$ ，因此基因 Z_2 與 Z_3 的頻率皆為 0.5
- 等位基因頻率由於少數個體及機會因素而變化的現象稱為遺傳漂變。若族群遭遇瓶頸效應(天災)與創始者效應(族群遷移)時，更會加速遺傳漂變的發生。自然界中的傳染性疾病及洪氾、野火等天災，都可能使族群大小在短時間內驟降，至於哪些個體能在災難中存活，常常是隨機發生
- 光反應進行時，類囊體膜上的電子載體，在電子傳遞過程中進行一連串的氧化還原反應，釋出的能量可使類囊體膜上的細胞色素複合體(一種蛋白質)將 H^+ 主動運輸到類囊體腔內(較小空間)聚積。有氧呼吸進行時，在粒線體內膜上的運輸蛋白可利用電子傳遞過程中釋出的能量，將 H^+ 主動運輸到膜間腔(較小空間)聚集，造成膜間腔與基質之間的 H^+ 濃度梯度

二、多選題

- 

長日照植物在 Pfr 比例提高時才會開花，故在(A)日照時數長於臨界日照，或在(C)(E)在黑暗期最後照射紅光皆可以提高 Pfr 比例而促進開花。而(D)紅光對植物開花的作用，可以被遠紅光消除，故不會開花
- (A) 卡爾文循環：消耗二氧化碳 (C) 糖解作用：產物是丙酮酸，NADH，ATP (E) 乳酸發酵：產物只有乳酸
- 植物細胞常見的類型包括薄壁細胞、厚角細胞和厚壁細胞，只有厚壁細胞具有富含木質素的次生細胞壁 (A) 木栓層：厚壁細胞 (B) 木栓形成層：薄壁細胞 (C) 皮層：薄壁細胞 (D) 篩管：薄壁細胞 (E) 導管：厚壁細胞
- (A) 葡萄糖進入肝細胞：促進性擴散，具專一性 (B) 嗜中性球吞噬外來細菌：吞噬作用，不具專一性 (C) 膽固醇進入睪丸細胞中：受體媒介胞吞作用，具專一性 (D) B 型肝炎病毒感染進入肝細胞中：受體媒介胞吞作用，具專一性 (E) 腸壁細胞利用胞飲方式攝入養分：胞飲作用，不具專一性
- 此種攀附在蘭嶼赤楠的植物叫菟絲子，菟絲子會利用特化的吸盤從蘭嶼赤楠的韌皮部中吸取養分，兩者為寄生的互動關係 (A) 小花蔓澤蘭與樟樹：競爭 (B) 福壽螺與田螺：競爭 (C) 蝗蟲與穴兔：競爭

26. 胃液的分泌受神經和激素的調節。當看到、聞到食物，或食物進入口腔、胃部時，引起神經衝動傳至延腦，再經迷走神經刺激胃腺分泌少量胃液。另外，膽囊收縮素和胰泌素，可以抑制胃的蠕動和胃液的分泌，延緩消化作用的進行。腎素及醛固酮則與體液中鈉離子的恆定有關
27. (A) 氧氣只能藉由簡單擴散進出細胞 (B) 平地較高山有較高的氧分壓，故平地的氧氣和血紅素的結合率>高山 (C) 心肌較皮膚消耗更多氧氣，氧分壓愈低，氧氣和血紅素的結合率愈低 (D) 氧氣與血紅素的結合率： $\text{pH}7.2 < \text{pH}7.4$
28. (B) 血紅素在紅血球細胞內 (C) ADH 是用來調節體內的水分，與 pH 值的恆定無關 (E) pH 值小於 7.2 時，腎小管會促進 HCO_3^- 的再吸收
29. (A) 粒線體內膜無感光色素 (B) 葉綠體的類囊體膜上才有含感光色素的光系統 (E) 保衛細胞氣孔的開關受光的調控，其細胞膜上具有感光的受器，含有感光色素
30. 種子植物包括裸子植物及被子植物 (B) 導管：只有被子植物才有 (D) 果皮：只有被子植物才有
31. (A) 粒線體基質及(D) 細胞質具有核糖體，可以合成蛋白質
32. (B) 近腎絲球細胞會減少腎素的分泌 (C) 血管收縮素原無法活化成血管收縮素 (E) 鈉離子增加會造成滲透壓上升，使得腦垂腺後葉會增加 ADH 釋放
33. (C) RNA 並沒有比其他大分子更容易合成 (E) RNA 突變率較高
34. (C) 生殖隔離才是新物種形成的必要因素 (E) 若族群無限大，成員彼此間可隨機交配，且該族群的基因庫沒有因為遷移、突變及非隨機交配等干擾而造成等位基因頻率的改變，則此族群稱為理想族群，人類族群不符合理想族群的條件
35. (A) mRNA：密碼子 (B) tRNA：補密碼 (E) 外顯子：決定胺基酸順序的 DNA 片段，稱為外顯子

三、閱讀題

36. (A) 生長點細胞及(C) 周鞘細胞屬於分生組織，具有分裂與分化的能力；(E) 造血幹細胞可以分裂與分化形成各種血球細胞。(B) 葉肉細胞、(D)神經細胞為已分化的體細胞
37. 四因子(Klf4, Sox2, Oct4, c-Myc)主要是影響體細胞基因的轉錄，讓已分化的細胞重新回到原始未分化狀態
38. 反轉錄病毒載體是最早使用且最普遍的載體，是具有外套膜 RNA 病毒。感染宿主細胞時會經其攜帶的反轉錄酶的作用而反轉錄成雙股 DNA，然後進入寄主的細胞核中，再由病毒攜帶進入的另一種酵素接合酶將病毒反轉錄生成的 DNA 嵌插接入宿主的染色體中，達到基因轉殖與持續表現的特性
39. 受精卵具有全能性，可以分裂分化出一個完整的個體，iPS cells 僅具有多功能性，僅能分裂與分化形成多種細胞
40. 文中有提到，此生理時鐘完全被打亂的突變果蠅品系，其 PER 基因是高度表現的，PER 基因的表現不具日週期的原因，主要是由於 PER 基因突變，導致 PER 蛋白質無法與 TIM 蛋白質結合，因此無法對 PER 基因和 TIM 基因產生抑制作用，形成負回饋(negative feedback)的調控迴路
41. 由文章內容可知，PER 基因轉譯出來的蛋白質 PER 在一天中均有表現，但是其表現量(包含 mRNA 和蛋白質)會在夜晚時變高，而在白天時降至最低
42. 番茄的果實缺鈣會導致尻腐病的發生 (B) 培養液鹽分濃度提高，會使果梗及果實內導管分布之密度降低，減少果實內的鈣濃度 (C) 培養環境溼度低，葉片蒸散速率上升時，會減少果實內的鈣濃度 (D) 噴施 300 mg/L GA 會使果實內的鈣轉往其他部位的儲藏性胞器移動

43. ABA 造成保衛細胞內鉀濃度的減少，導致氣孔關閉，使得蒸散速率降低

四、實驗題

44. (A) 青江菜表皮細胞無葉綠體 (B) 梨果肉石細胞無細胞核 (C) 人口腔黏膜細胞容易分離
45. A：皮質、B：髓質、C：腎盂、D：腎門
絲球體位於皮質
46. (A) 大部分細胞(約 90%)看不到染色體 (B) 少部分細胞(約 10%)正在進行有絲分裂 (C) 此處細胞不會進行減數分裂
47. $\text{DCPIP} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{葉綠體}]{\text{光}} \text{DCPIP}\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$
(氧化型 藍色) (還原型 無色)
BCD 皆無法行光合作用，DCPIP 仍為藍色
48. 宇皇為 O 型血，因為 O 型血的紅血球細胞膜上無 A 抗原及 B 抗原，因此不會與抗 A 血清及抗 B 血清發生凝集現象。AB 型血的人的基因型為 $\text{I}^{\text{A}}\text{I}^{\text{B}}$ ，因此不可能和 O 型血的人生出 O 型的後代

第貳部分：非選擇題

一、A：DNA 聚合酶

B：DNA 聚合酶、解旋酶、連接酶

C：dATP、dTTP、dCTP、dGTP

D：dATP、dTTP、dCTP、dGTP

E：一小段 DNA(或是 DNA)

F：一小段 RNA(或是 RNA)

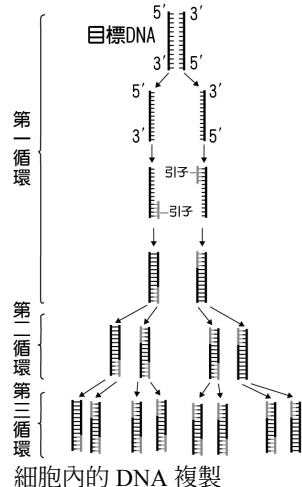
G：否

H：是

【詳解】

聚合酶連鎖反應(PCR)

PCR流程

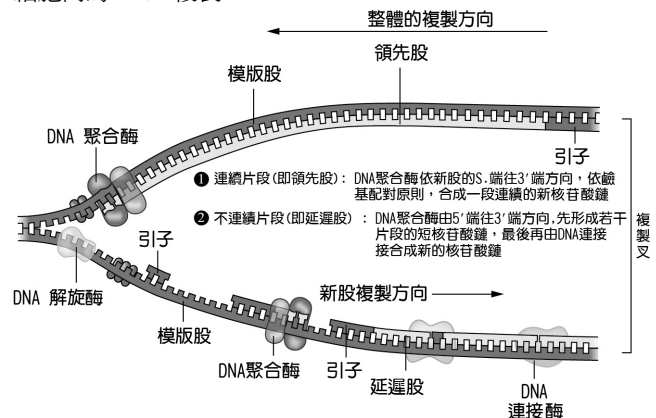


事前準備

先將目標DNA、引子、DNA聚合酶及核苷酸(dATP, dCTP, dGTP, dTTP)放入試管中

步驟

- 1 分離目標DNA的兩股加熱至90-95℃，使兩股分開
- 2 黏合引子對溫度降至50-60℃，使特定序列的引子與單股DNA上的鹼基配對黏合
- 3 目標DNA複製升溫至72℃，使DNA聚合酶由引子處開始複製DNA



二、(1) 酵素 C (2) 酵素 A (3) 酵素 A

【詳解】

由圖形即可判斷

三、(1) 許旺細胞 (2) 3, 4 (3) 流出細胞 (4) 閾值(或閾電位)

【詳解】

1-極化、2-去極化、3-再極化、4-過極化

去極化：電位閘控型 Na^+ 通道的通透性增加

再極化及過極化：電位閘控型 K^+ 通道的通透性增加

四、(1) 肽聚糖 (2) 圖 B (3) 圖 A，蛋白質

【詳解】

圖 A 為革蘭氏陽性菌，細胞壁的肽聚糖較厚，染色後呈紫色；圖 B 為革蘭氏陰性菌，細胞壁含有肽聚糖及脂多醣，染色後呈紅色。外毒素主要由革蘭氏陽性菌產生，成分為蛋白質，肉毒桿菌素就是一種外毒素

