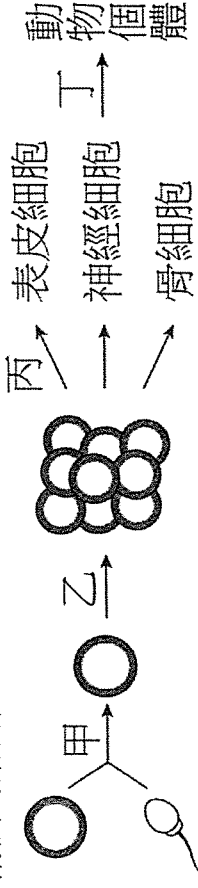


※答案及基本資料請劃記於電腦卡上，資料填寫錯誤扣 5 分。

試題共 4 頁

一、單選題：每題 2 分，共 20 題，共 40 分。

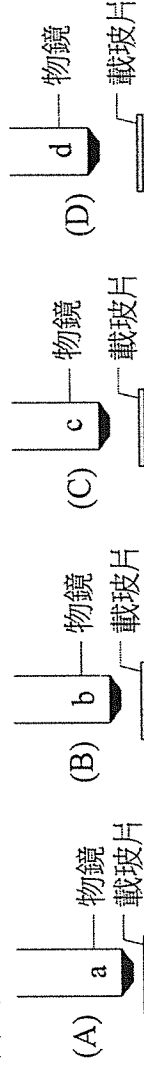
1. () 附圖為動物個體的發育方式示意圖，下列有關敘述，何者不正確？



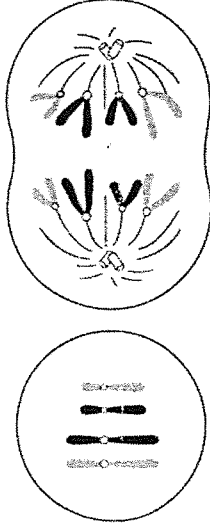
(A)甲為受精作用，可確保受精卵的染色體數目與親代相同 (B)乙為細胞進行有絲分裂，產生許多體細胞 (C)丙為分化，產生形態與功能各不相同的細胞 (D)丁為發育過程，會有減數分裂以形成生殖母細胞

2. () 在觀察動物細胞時，以亞甲藍染色之目的為何？ (A)使細胞膜較易觀察 (B)使澱粉顆粒較易觀察 (C)使細胞核較易觀察 (D)使細胞維持固定形狀

3. () 用顯微鏡的同一個目鏡分別與四個不同倍數的物鏡組合來觀察蛙紅血球細胞玻片。當成像清晰時，每一物鏡與載玻片的距離如圖所示。如果載玻片位置不變，用哪一個物鏡在視野中看到的細胞數最多？



4. () 若附圖甲為某生物細胞的染色體形式，則圖乙表示該細胞可能正在進行何種細胞分裂？



甲 乙

- (A)有絲分裂 (B)減數分裂第一階段 (C)減數分裂第二階段 (D)有絲分裂和減數分裂

5. () 下列關於人體雌配子產生過程之敘述，何者正確？ (A)生殖細胞複製遺傳物質後形成卵原細胞 (B)減數分裂第一階段完成後形成初級卵母細胞 (C)減數分裂第二階段完成後形成次級卵母細胞 (D)兩次分裂都發生不均勻的細胞質分配

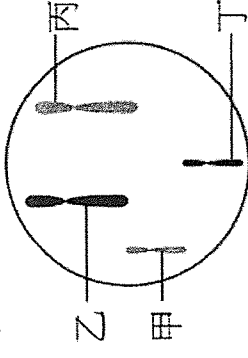
6. () 下列關於遺傳物質構造的敘述何者正確？ (A)染色體由 DNA 和蛋白質構成 (B)染色質等於 DNA (C)姊妹染色體其中一條來自父方，另一條來自母方 (D)染色體的中央區域稱為中節

7. () 下列關於人體細胞週期的敘述，何者正確？ (A)所有細胞都具有細胞週期 (B)完整的細胞週期包含間期、有絲分裂和細胞質分裂 (C)細胞週期的大部分時間處於有絲分裂階段 (D)遺傳物質複製後立即進入有絲分裂

8. () 下列關於聯會現象的敘述，何者正確？ (A)必定發生於細胞中央 (B)指姊妹染色體發生配對的現象 (C)有絲分裂沒有聯會現象 (D)減數分裂 I 和 II 都沒有聯會現象

9. () 下列關於紡錘絲的敘述，何者正確？ (A)高等植物缺乏紡錘絲 (B)紡錘絲濃縮形成著絲點 (C)紡錘絲牽引染色體排列於中央 (D)紡錘絲促使聯會現象發生

10. () 某生物有 4 條染色體（如附圖），分別以甲、乙、丙、丁表示，下列哪一選項中的染色體可能互為同源染色體？



- (A)甲、乙 (B)丙、丁 (C)甲、丁 (D)乙、丁

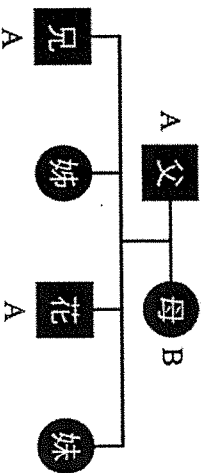
11. () 下列何種情形下，生物體會進行有絲分裂？ (A)睪丸產生精子 (B)細菌的增殖 (C)血球母細胞產生紅血球 (D)卵巢產生卵細胞

12. () (甲) 染色體排列於紡錘體中央；(乙) 細胞中央向內凹陷；(丙) 染色體複製產生兩條染色分體；(丁) 中心粒分裂為二，向細胞兩端移動。關於有絲分裂的順序下列何者正確？ (A)甲乙丙丁 (B)丙甲丁乙 (C)丙丁甲乙 (D)甲丁乙丙

13. () 下列有關細胞分裂的比較，何者正確？

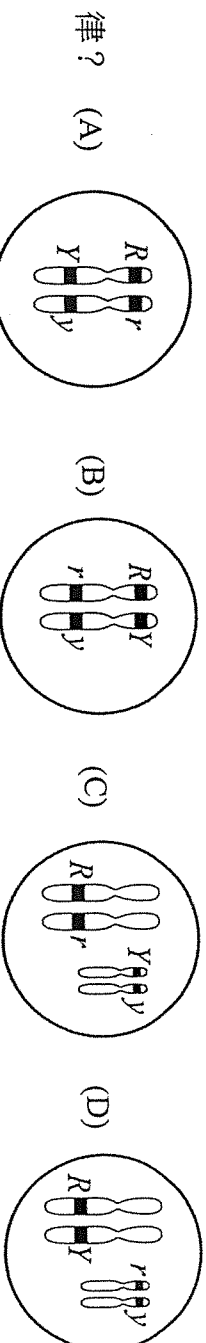
選項	有絲分裂	減數分裂
(A)染色體複製	有，一次	有，二次
(B)子細胞數量	4個	4個
(C)姊妹染色體的分離	有	有
(D)套數變化	$2n \rightarrow 2n$	$n \rightarrow 2n$

14. () 下列關於孟德爾「單性狀雜交實驗」的敘述，何者正確？ (A)第一子代僅出現一種親代的性狀 (B)第一子代自花授粉後僅出現一種表徵 (C)第一子代應同時帶有顯性及隱性的遺傳因子 (D)孟德爾根據此實驗推論不同對遺傳因子的遺傳互不影響
15. () 已知豌豆高莖(T)與紫花(P)均為顯性，矮莖(t)與白花(p)均為隱性。高莖紫花的豌豆，與下列哪一株豌豆交配後可確定其基因型？ (A)高莖紫花豌豆 (B)矮莖白花豌豆 (C)基因型為 $TTpp$ 的豌豆 (D)基因型為 $Ttpp$ 的豌豆
16. () 人類膚色、身高等性狀皆由兩對以上的等位基因共同控制，稱為多基因遺傳。下列相關敘述何者正確？ (A)與孟德爾挑選的七種豌豆性狀相同，皆有兩種對比表徵 (B)表徵差異呈不連續性變化 (C)各表徵的人數分布曲線呈鐘型曲線 (D)遺傳方式與孟德爾的遺傳法則不符
17. () 生物老師請同學回家記錄家人的血型並繪製成族譜，小花完成的作業如附圖，但姊姊和妹妹的血型卻沒有記錄到。下列敘述何者正確？



- (A)父母的基因型組合不可能為 $I^A I^A \times I^B I^B$ (B)若妹妹為 O 型，則姊姊必為 B 或 AB 型 (C)姊姊和妹妹皆必有一 i 基因 (D)若姊姊和妹妹皆為 AB 型，則父母的基因型組合必為 $I^A I^A \times I^B i$
18. () 下列關於純品系的敘述，何者正確？ (A)單指顯性表徵者 (B)單指隱性表徵者 (C)是指同型合子 (D)是指異型合子

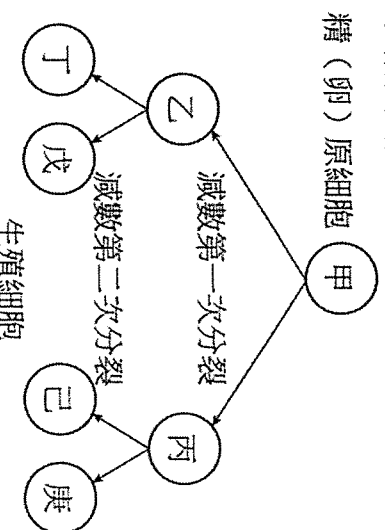
19. () 某一豌豆植株的基因型為 $RrYy$ ，這兩對等位基因在染色體上的位置應為下列何者，方能符合孟德爾遺傳的獨立分配律？



20. () 下列何者支持孟德爾的獨立分配律？ (A)一種遺傳性狀由一對等位基因控制，控制一種性狀的基因有顯、隱性之分 (B)當顯、隱性等位基因組合在一起，只有顯性的表徵可以表現出來 (C)減數分裂形成配子時，非等位基因會隨機組合至同一配子中 (D)減數分裂形成配子時，控制一種性狀的等位基因必互相分離至不同的配子中

二、多選題：每題 3 分，共 20 題，共 60 分。

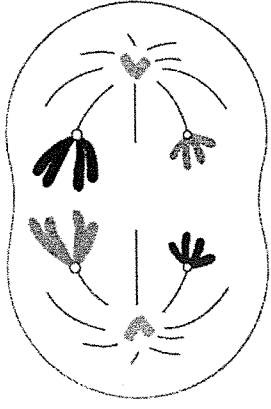
21. () 附圖為人類配子形成的示意圖，試問下列敘述何者正確？



- (A)除了甲之外所有均為單套染色體 (B)同源染色體的分離發生在乙至丁及戊之間 (C)遺傳物質 DNA 的含量多寡為甲>乙>丁 (D)姊妹染色體分離發生在甲至乙之間 (E)分裂過程中均有中心粒和分裂溝出現
22. () 動物生殖與發生的過程中，哪些有染色體套數的改變？ (A)減數分裂 I (B)減數分裂 II (C)減數分裂 III (D)

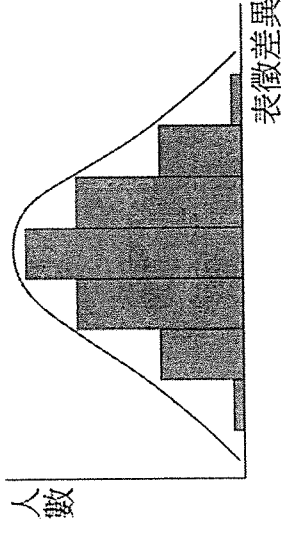
排卵 (E)受精

23. ()下列哪些現象可在植物細胞進行減數分裂第一階段時觀察到？ (A)染色質複製 (B)染色體聯會 (C)二分體排列於細胞中央 (D)中節分裂 (E)細胞板形成
24. ()有關減數分裂意義的敘述，下列哪些正確？ (A)維持子代和親代染色體數目相同 (B)產生多種染色體組合的配子 (C)保留親代優良的性狀 (D)避免染色體產生突變 (E)增加生殖細胞的數目以讓個體成長
25. ()附圖是某種細胞分裂的圖示，有關此圖的描述，下列哪些是正確的？



(A)此圖的染色體套數是 $4n$ (B)此圖屬於第一次減數分裂的後期 (C)此圖正在進行姊妹染色體分離 (D)此步驟會造成染色體套數減半 (E)此圖不可能發生在植物細胞中

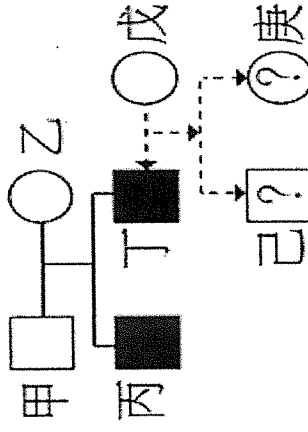
26. ()孟德爾選用豌豆作為其遺傳實驗的材料，請問下列哪些是豌豆作為遺傳實驗材料的優點？ (A)生長穩定且生長期較長 (B)子代數量多利於統計分析 (C)容易栽種 (D)表徵差異大而容易分辨 (E)自然狀態下行異花授粉
27. ()有關於多基因遺傳的敘述，哪些選項正確？ (A)多基因遺傳是指由一基因內含多個等位基因共同決定性狀的表現 (B)基因遺傳控制的性狀呈不連續變化 (C)ABO 血型為 I^A 、 I^B 、 i 基因控制的多基因遺傳 (D)多基因遺傳的表現型比例呈常態分布 (E)人的身高和膚色皆屬於多基因遺傳
28. ()關於兩對等位基因 A 、 a 和 B 、 b 的遺傳實驗，具備哪些基因型的個體可以表示其為純品系？
(A) $aaBB$ (B) $AaBb$ (C) $AABB$ (D) $aabb$ (E) $aABb$
29. ()下列何者非孟德爾遺傳實驗的相關內容？ (A)利用自花授粉的方法選取純品系的親代 (B)利用和隱性個體交配以確定個體的基因型 (C)基因的表现與性別有關 (D)所選取的性狀其遺傳方式皆符合分離律與獨立分配律 (E)基因的表现會受環境影響
30. ()人類 ABO 血型的遺傳方式，具有下列哪些特性？ (A)單基因遺傳 (B)顯隱性遺傳 (C)共顯性遺傳 (D)複等位基因遺傳 (E)中間型遺傳
31. ()有關人類 ABO 血型的遺傳，下列敘述何者正確？ (A) I^A 、 I^B 為顯性 (B) I^A 與 I^B 為非等位基因 (C)不符合孟德爾的分離律 (D)AB 型與 B 型者結婚，子代不可能出現 A 型 (E)具有 I^A 基因者，紅血球上可產生抗原 A
32. ()附圖為一常態分布的鐘型曲線，請問人類的遺傳性狀中，哪些屬於此狀態？



(A)膚色 (B)身高 (C)智商 (D)ABO 血型 (E)MN 血型

33. ()下列哪些是孟德爾從豌豆雜交實驗中所獲得的重要結論？ (A)豌豆的單一性狀有很多差異，這些差異會遺傳給下一代 (B)一種性狀的遺傳，是由一對因子傳遞到下一代 (C)兩種性狀的遺傳因子互不干擾，其遺傳事件彼此獨立 (D)在 F_1 中，隱性性狀出現的頻率大於顯性性狀出現的頻率 (E)豌豆有雜交現象，並不適合作為遺傳研究的材料

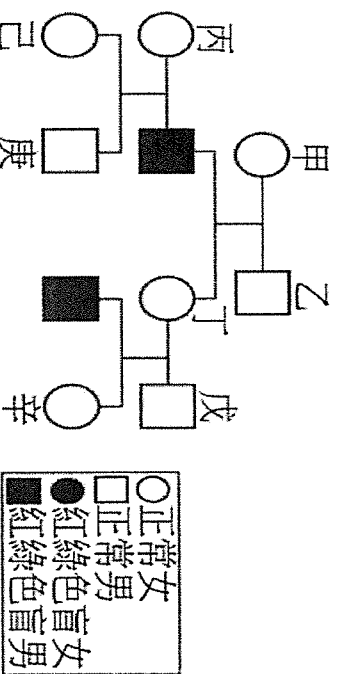
34. ()紅綠色盲為常見之一種遺傳疾病。附圖為此疾病發生之譜系圖，方形表示男生，圓形表示女生，實心為患紅綠色盲者，空心為辨色正常。甲與乙皆辨色正常，婚後生有二男丙及丁，皆為紅綠色盲。戊擬與丁結婚，且盼生一男一女為己及庚。下列情況哪些正確？



(A)甲帶有一個色盲等位基因 (B)乙帶有一個正常等位基因 (C)丙及丁都是同型合子的基因型 (D)若己及庚皆

正常，則戊一定是同型合子 (E)若戊是同型合子，則己及庚皆辨色正常

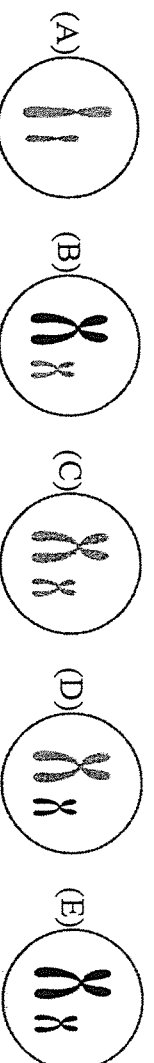
35. () 附圖為某一家族的紅綠色盲遺傳譜系圖。下列關於此家庭之成員的視覺以及攜帶紅綠色盲等位基因的推論，哪些正確？



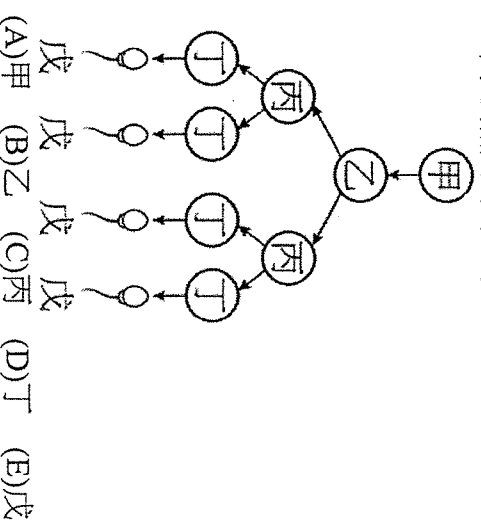
(A)無女性紅綠色盲患者，故可推論僅有男性成員攜帶紅綠色盲等位基因 (B)視覺正常但一定攜帶紅綠色盲等位基因的男性成員有三位 (C)視覺正常但一定攜帶紅綠色盲等位基因的女性成員有三位 (D)辛雖視覺正常，但必定帶有紅綠色盲等位基因 (E)甲雖視覺正常，但必定帶有紅綠色盲等位基因

36. () 某一生物具有 3 對不同的同源染色體，分別以 Aa、Bb、Cc 代表，現今此一生物細胞進行減數分裂，試問完成減數分裂後的正常配子組合方式，哪些正確？ (A)ABC (B)abc (C)AaBbCc (D)AaC (E)AbC
37. () 下列有關人類同源染色體的敘述，何者正確？ (A)一條染色體來自父方，一條染色體來自母方 (B)正常人類女性具有 23 對同源染色體 (C)人類受精卵也具有二倍數染色體 (D)精子和卵子具有 23 條同源染色體 (E)人類神經細胞不具有同源染色體

38. () 某生物體具有兩對同源染色體，下列哪些選項可能是此生物減數分裂第一階段後子細胞的染色體型式？



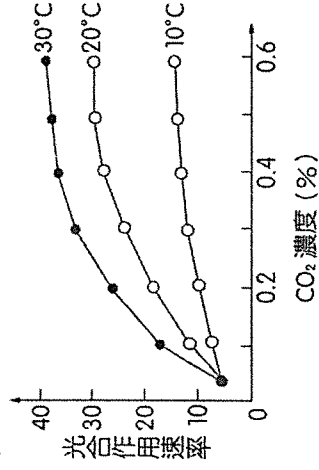
39. () 附圖為人類精子形成過程的示意圖，甲、乙、丙、丁、戊分別為減數分裂過程中的各階段細胞，其中哪一些細胞內已無同源染色體？



40. () 下列有關性狀遺傳的敘述，哪些正確？ (A)孟德爾遺傳實驗中的七種性狀各自由七對遺傳因子所決定 (B)生物體性狀的遺傳皆由單一對的等位基因所決定 (C)由於豌豆在自然狀態下為自花授粉，所以孟德爾的實驗結果能符合分離律 (D)複等位基因遺傳仍遵守孟德爾的分離律 (E)不完全顯性遺傳中遺傳因子的分離仍遵守分離律

一、單選題：(每題 2.5%)

1. () 下列何者是導致光反應中發生 ADP 磷酸化而生成 ATP 的最直接原因？ (A) 葉綠體基質與類囊體內腔的 H^+ 濃度差 (B) ATP 水解成磷酸根和 ADP (C) 葉綠素的吸收光譜 (D) 粒線體內膜上的 ATP 合成酶。
2. () 下列何種作用的終產物為丙酮酸？ (A) 糖解作用 (B) 發酵作用 (C) 檸檬酸循環 (D) 呼吸電子傳遞鏈。
3. () 肌肉細胞在組織缺氧的條件下，較容易發生下列何種現象？ (A) 停止糖解作用 (B) 促進丙酮酸進入粒線體 (C) 增加 ATP 產量 (D) 造成乳酸堆積。
4. () 細胞呼吸的四個步驟中，何者產生的 ATP 最多？ (A) 檸檬酸循環 (B) 糖解作用 (C) 乙醯輔酶 A 的形成 (D) 電子傳遞鏈。
5. () 若供應 $H_2^{16}O$ 與放射性 $C^{18}O_2$ 給植物行光合作用，則下列結果何者正確？ (A) 釋出 $^{18}O_2$ 、產生 $C_6H_{12}^{16}O_6$ (B) 釋出 $^{16}O_2$ 、產生 $C_6H_{12}^{18}O_6$ (C) 釋出 $^{16}O_2$ 、產生 $C_6H_{12}^{16}O_6$ (D) 釋出 $^{18}O_2$ 、產生 $C_6H_{12}^{18}O_6$ 。
6. () 附圖為光合作用速率與溫度、 CO_2 濃度的關係圖，根據圖中資料來判斷，下列敘述何者是較正確之結論？

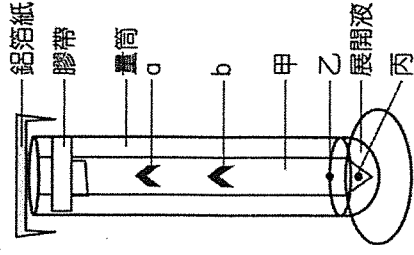


- (A) 溫度愈高，光合作用速率愈快，故光合作用速率與溫度成正比 (B) CO_2 濃度愈高，光合作用速率愈快，故光合作用速率與 CO_2 濃度成正比 (C) CO_2 濃度在 0.4% 以下時，光合作用速率隨 CO_2 濃度的增加而升高 (D) 若溫度 40°C 時， CO_2 濃度為 0.6% 時，光合作用速率約為 50。
7. () 有氧呼吸不包括下列何者？ (A) 糖解作用 (B) 檸檬酸循環 (C) 電子傳遞鏈 (D) 酒精發酵。

8. () 比較粒線體與葉綠體，下列何者正確？

	粒線體	葉綠體
(A) 構造內有無 DNA	有	無
(B) 合成少量自身所需的蛋白質	能	不能
(C) 有無電子傳遞鏈的進行	有	有
(D) 能否合成 ATP	能	不能

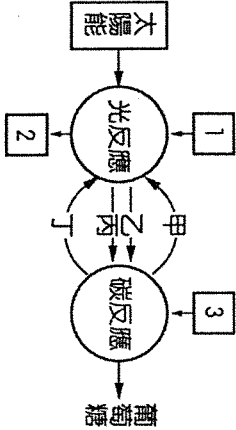
9. () 光合作用中卡爾文循環的步驟可分為：(甲)三碳化合物→三碳醴；(乙)固定 CO_2 ；(丙)合成三碳化合物；(丁)三碳醴→五碳醴，正確的順序為何？ (A)(甲)(乙)(丁)(丙) (B)(乙)(丙)(甲)(丁) (C)(丙)(乙)(甲)(丁) (D)(乙)(丙)(丁)(甲)。
10. () 當體內 ATP / ADP 比值偏低時，下列何種反應會加速進行？ (A) 水解 ATP (B) 蛋白質的合成 (C) 細胞的呼吸作用 (D) 脂肪酸 + 甘油 → 三酸甘油酯。
11. () 下列植物中，何者的氣孔是夜晚開放而白天關閉？ (A) 水稻 (B) 榕樹 (C) 仙人掌 (D) 甘蔗。
12. () 下列何者是 C_4 植物進行卡爾文循環的場所？ (A) 葉肉的柵狀組織 (B) 葉肉的海綿組織 (C) 葉脈的維管束鞘細胞 (D) C_4 植物不進行卡爾文循環。
13. () 附圖為光合色素的色層分析裝置圖，下列相關敘述何者正確？



- (A) 甲為紗布 (B) 施點樣品的正確位置為丙 (C) Rf 值：色素 a < 色素 b (D) 若 a 為上升距離最大的光合色素，則 a 為胡蘿蔔素。
14. () 承上，下列何種溶劑適合做為光合色素的萃取液？ (A) 水 (B) 丙酮 (C) 0.5M 蔗糖溶液 (D) 醋酸。
15. () 植物光合作用中的光反應，其主要功能為何？ (A) 固定 CO_2 (B) 產生 ATP 和 NADPH (C) 利用 ATP 產生葡萄糖 (D) 由 CO_2 和水產生葡萄糖。
16. () 細胞進行有氧呼吸過程中，氧參與下列哪一個反應？ (A) 糖解作用產生丙酮酸 (B) 乙醯輔酶 A 形成時和碳合成 CO_2 (C) 檸檬酸循環時和碳合成 CO_2 (D) 接受電子傳遞鏈的電子和 H^+ ，形成水。
17. () 一健康的學生參加 200 公尺賽跑，他並未受過運動員的訓練，故他除了吃得外，幾乎沒有準備。賽跑當天，他以 27 秒跑完，但感到疲倦且腳發生痠攣。請問在賽跑過程中接近終點時，該生的腿部肌肉代謝為何？ (A) 以有氧呼吸為主 (B) 有氧呼吸及發酵作用 (C) 以發酵作用為主 (D) 其反應完全依賴血紅素所攜帶的含氧量而定。
18. () 承上，當時在該生肌肉中之重要生化代謝過程為何？ (A) 脂肪酸氧化 (B) 糖解作用 (C) 葡

葡萄糖生成作用 (D) NADPH 生成之磷酸五碳醣氧化過程。

19. ()附圖為光合作用——光反應和卡爾文循環的圖解，試回答下列問題：



	(A)	(B)	(C)	(D)
1	H ₂ O	H ₂ O	H ₂ O	CO ₂
2	CO ₂	O ₂	O ₂	H ₂ O
3	O ₂	CO ₂	CO ₂	H ₂ O
甲	NADP ⁺	NADPH	NADP ⁺	NADP ⁺
乙	NADPH	NADP ⁺	NADPH	NADPH
丙	ATP	ADP	ATP	ATP
丁	ADP	ATP	ADP	ADP

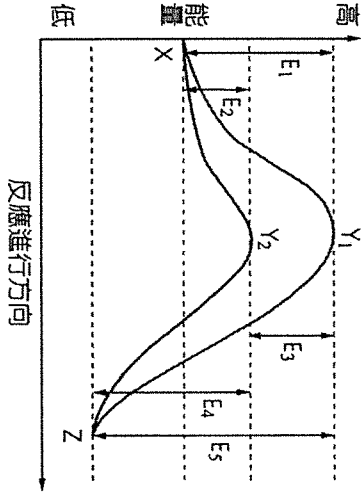
20. ()下列關於光系統 I 的敘述，何者正確？ (A) 最佳吸光波長與光系統 II 相同 (B) 能藉著抽取 H⁺ 越過類囊體膜而製造 NADPH (C) 能從光系統 II 獲得電子 (D) 會產生氧 (E) 可經由受質提供磷酸基給 ADP 的磷酸化作用製造 ATP。

21. ()附表為光合作用 PSI 與 PSII 的比較，下列何者正確？

選項	光系統	PSI	PSII
(A)	反應中心之葉綠素	P680	P700
(B)	參與循環式電子傳遞鏈	有	無
(C)	在非循環電子傳遞的位置	前	後
(D)	所含的類胡蘿蔔素	葉黃素	胡蘿蔔素
(E)	科學家發現的順序	先	後

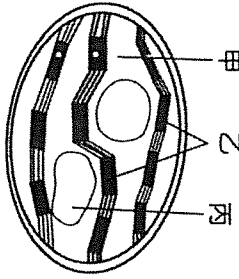
二、多選題：(每題 2.5%)

22. ()下列有關 NADPH 的敘述，何者正確？ (A) 為小分子有機物 (B) 功能為催化酵素作用 (C) NADPH 為具有高能的化合物 (D) NADPH 可協助將三碳化合物轉變為三碳醣 (E) 其氧化態為 NADP⁺
23. ()某植物生長於 30~45°C 的強光環境中，水分缺少，維管束外具有維管束鞘細胞，則下列有關此植物光合作用的推論，哪些正確？ (A) 沒有電子傳遞鏈的參與 (B) 碳反應將不行卡爾文循環 (C) 固定 CO₂ 時，其第一個產物為四碳的化合物 (D) 具有葉肉細胞 (E) 光反應產生的能量，不足以提供給碳反應。
24. ()附圖為某一細胞進行反應 X → Z 過程，物質的能量變化，下列敘述何者正確？



(A) E₁ 為酵素不存在之下，反應所需的活化能 (B) E₃ 為酵素存在下，反應所降低的活化能 (C) 此圖為同化作用 (D) Y₁ 與 Y₂ 為不穩定的中間產物 (E) 在沒有酵素的作用下，X → Y₁ → Z 反應仍可能進行。

25. ()附圖為葉綠體示意圖，下列關於甲~丙構造的敘述，何者正確？



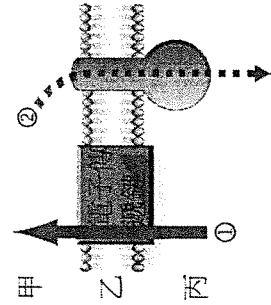
(A) 將 CO₂ 固定的反應發生於甲 (B) 產生 ATP 的電子傳遞鏈主要發生於甲 (C) 乙所含色素會吸收大部分的藍紫光 (D) 將水分解產生氧的反應發生於乙 (E) 若丙為醣類形成的顆粒，則最有可能為肝糖。

26. ()DCPIP 是一種氧化還原指示劑，於氧化態時呈藍色，還原態則呈無色。現有甲、乙、丙、丁 4 管裝置如附表，均加入 DCPIP 數滴，靜置 30 分鐘後，結果只有甲管褪色。下列敘述，何者正確？

編號	照光	試劑
甲	有	蔗糖水溶液和葉綠體懸浮液
乙	有	蔗糖水溶液
丙	無	蔗糖水溶液和葉綠體懸浮液
丁	無	蔗糖水溶液

(A) 葉綠體懸浮液需以 0.5 M 蔗糖水溶液製作，若改成水可能就無此結果 (B) 甲管褪色的原因是因為 DCPIP 接收葉綠素、類胡蘿蔔素釋出的電子所致 (C) 若試管中加入卡爾文循環酵素抑制劑，則甲管不會褪色 (D) 若本實驗中的葉綠體懸浮液改成葉片丙酮萃取液，結果不變 (E) 本實驗的操縱變因有光照與葉綠體。

27. ()附圖為電子傳遞鏈的位置示意圖，甲、乙與丙代表不同的位置，①與②表示物質移動的順序，則下列敘述何者正確？ (A) 若為有氧呼吸，則丙為基質 (B) 乙為粒線體之內膜上 (C) ①反應直接形成 ATP (D) ②反應是由主動運輸所造成的 (E) 乙可以是葉綠體內膜。



此份考卷請妥善保存，考後課堂上訂正，沒帶扣分。

28. () 下列有關 CAM 植物的敘述，何者正確？ (A) 鳳梨便是以 CAM 方式固定 CO₂ (B) 卡爾文循環在維管束鞘細胞中進行 (C) 氣孔在白天打開，晚上關閉 (D) 大多生長在炎熱乾燥地區 (E) 由氣孔進入的 CO₂ 先固定成四碳有機酸貯存在液泡中。
29. () 下列哪些是構成植物光系統的成員？ (A) 葉綠素 (B) 葉黃素 (C) 花青素 (D) 蛋白質 (E) 胡蘿蔔素。
30. () 下列何種敘述屬於酵素特性？ (A) 專一性 (B) 敏感性 (C) 可重複使用 (D) 可與細胞外作用 (E) 屬於小分子有機物。

三、配合題：(每題 3%) 31-33 單選，34-35 多選
下列為細胞呼吸的方程式，請回答下列各題：

- 甲： $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2ATP$
乙： $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 \text{ 丙酮酸} + 2ATP$
丙： $2 \text{ 丙酮酸} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + 34ATP$
丁： $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH(\text{乳酸}) + 2ATP$
31. () 哪一種反應式發生在粒線體內？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。
32. () 哪些反應可在人體的肌肉組織中發生？ (A) 甲乙 (B) 甲乙丁 (C) 甲丙 (D) 乙丙丁。
33. () 在有氧的組織細胞中，主要是以哪一反應產生能量？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。
34. () 哪些反應是在無氧的階段進行的？(多選)
(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁
35. () 下列哪些輔酶分子會在反應丙參與進行？(多選)
(A) NADPH (B) NADH (C) FADH₂ (D) DCPIP

四、是非題：(每題 2%)
36-40 請依序判斷 C₃、C₄、CAM 植物所進行碳反應特色：正確敘述請劃(A)，錯誤敘述請劃(B)

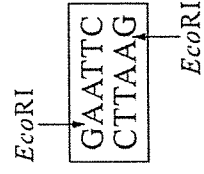
	C ₃ 植物	C ₄ 植物	CAM 植物
第一個固碳產物為四碳的有機酸	36. ()	37. ()	38. ()
氣孔打開時間為白天	正確	39. ()	40. ()

※答案及基本資料請劃記於電腦卡上，資料填寫錯誤扣 5 分。

試題共 3 頁

一、單選題：每題 2 分，共 20 題，共 40 分。

- () 1. 有一 DNA 分子的片段，其中一股含鹼基序列為 GGCTAAGC，則下列何者為另一股的鹼基序列？
(A)GGCTAAGC (B)GCGUAAGC (C)CCGATTCC (D)TTAGCCTA。
- () 2. 在重組 DNA 過程中，用來切開載體和外源基因的酵素是 (A)DNA 聚合酶 (B)RNA 聚合酶 (C)DNA 連接酶 (D)限制酶。
- () 3. 關於演化的敘述，下列何者錯誤？ (A)地理隔離有利於新物種的演化 (B)演化的發生需要經過漫長的時間 (C)天擇有利於演化的進行 (D)物種的演化會造成遺傳變異。
- () 4. 一般用來攜帶外源基因的載體，皆有一段抗抗生素的基因，此抗生素的基因作用為何？ (A)增加外源基因的功能 (B)當作篩選是否成功轉殖的標記 (C)提升基因轉殖生物的生存率 (D)避免被病菌感染而無法轉殖成功
- () 5. 關於真核生物轉錄作用的敘述，下列那些正確？ (A)在細胞核內進行 (B)需要酵素的協助 (C)能夠合成 RNA (D)需要 tRNA 的協助 (E)用於合成蛋白質。
- () 6. 假設某種生物的 DNA 中有五種鹼基，其遺傳密碼子由四個鹼基決定，則該種生物最多能有多少種不同的遺傳密碼子？ (A) 5^4 (B) 4^5 (C) 3^4 (D) 3^5 (E) 5^5 。
- () 7. 基因轉殖是一項重要的生物技術，下列有關基因轉殖技術的敘述，何者正確？ (A)目前尚無法成功利用基因轉殖生物做成食品 (B)基因轉殖細菌是將重組的 DNA 送入宿主細菌的細胞核 (C)目前基因轉殖研究已能成功的將外源基因轉殖入真核細胞中 (D)目前已可將胰島素相關外源基因轉殖入糖尿病患者體內，幫助其產生胰島素 (E)重組 DNA 技術需先以特定限制酶切開載體 DNA，另以其他種特定限制酶切取欲轉殖的基因，再以 DNA 接合酶（連接酶）重組。
- () 8. 埃及斑蚊是傳染登革熱病毒的媒介之一。有一地區在密集噴灑殺蟲劑後，此蚊族群量減少了 99%。但是一年後，該族群又恢復到原來的數量，此時再度噴灑相同量的殺蟲劑後，僅殺死 40% 的斑蚊。下列敘述何者正確？ (A)殺蟲劑造成斑蚊基因突變，產生抗藥性基因 (B)斑蚊身體累積的殺蟲劑增加了自身的抗藥性 (C)原來的斑蚊族群中，少數個體有抗藥的基因 (D)第一年的斑蚊族群沒有基因的變異。
- () 9. 下列有關基因轉殖技術，製備重組 DNA 的步驟次序，何者正確？I 取得含重組 DNA 分子之細菌 II 用限制酶切開質體 DNA。III 由細菌萃取質體 IV 混合外源基因和載體。V 以 DNA 連接酶連接 DNA (A)III，II，I，IV，V (B)IV，II，I，III，V (C)III，II，IV，V，I (D)IV，V，I，II，III (E)V，IV，III，II，I。



- () 10. 若有一段 DNA，其序列如附圖所示，而酵素 *EcoRI* 可切割圖中箭頭所指的特定部位，試問此酵素作用之後的序列會如下列何者？
(A)

G
CTTAA

 (B)

C
GAATT

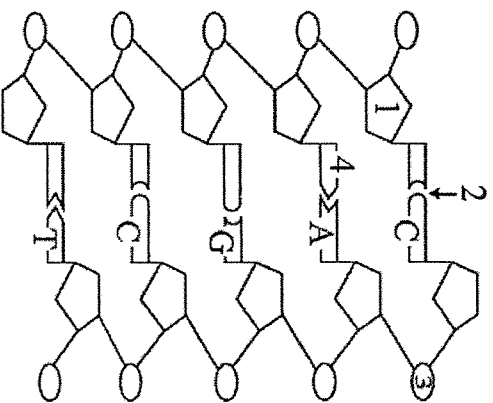
 (C)

G
CAATT

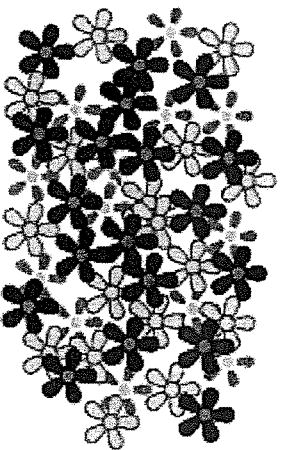
 (D)

C
GTTAA
- () 11. 基因轉殖過程中，下列何者適用「顯微注射法」？ (A)羊的受精卵 (B)菸草的細胞 (C)大腸桿菌 (D)酵母菌。
- () 12. 有關 DNA 複製和轉錄的比較，下列敘述何者正確？ (A)兩者所需原料相同 (B)前者在細胞核進行，後者在細胞質進行 (C)兩者皆需以 DNA 分子為模板 (D)前者係以全保留方式進行，後者則為半保留方式。
- () 13. 人類利用重組 DNA 技術，通常是用來產生下列何種物質？ (A)RNA (B)醣類 (C)蛋白質 (D)膽固醇。
- () 14. 螢光魚是利用基因轉殖技術所「創造」出來的生物，具有觀賞價值。創造螢光魚所需要的目標基因是來自於何者？ (A)細菌載體 (B)DNA 基因 (C)限制酶基因 (D)水母綠螢光蛋白基因。
- () 15. 從適應和演化的角度來看，養雞場平時不宜在雞隻飼料中添加抗生素的最主要原因為下列哪一項？ (A)會增加雞隻飼養的成本 (B)會加速雞隻對抗生素產生抗藥性 (C)會加速有抗藥性病原體的發生 (D)會讓病原體滅絕，減少地球的生物多樣性 (E)抗生素太多會加速雞隻的死亡。
- () 16. 附圖為 DNA 分子的基本結構，根據此圖，請問下列敘述何者錯誤？ (A)I 可作為區分 DNA 或 RNA 的依據 (B)2 代表氫鍵，此鹼基配對具有 3 個氫鍵 (C)3 可作為區分 DNA 或 RNA 的依據 (D)4 可作為區分 DNA 或 RNA 的依據。

-1/5 7/3



- () 17. 以下哪一個觀點是由拉馬克提出，而與達爾文的論點不相同？ (A)生物會發生演化 (B)器官常用將得以進化 (C)物種演變是連續漸變的過程 (D)所有的生物由相同祖先演化而來。
- () 18. 附圖為小柯自家花園中所種植的非洲鳳仙花，試問為什麼非洲鳳仙花會有不同的外表型出現呢？ (A)突變 (B)人擇 (C)基因重組 (D)環境不同。



- () 19. 不同的生物會表現遺傳的差異性，此種差異性的產生主要決定於下列何者？ (A)DNA 分子中含氮鹼基的排列順序 (B)DNA 分子中磷酸的數目 (C)DNA 分子中五碳糖的種類 (D)DNA 分子中含氮鹼基的種類。
- () 20. 附圖為轉錄與轉譯的模式圖，請問根據該圖下列敘述何者正確？

DNA 含氮鹼基序列 D1 — D2 — G G C

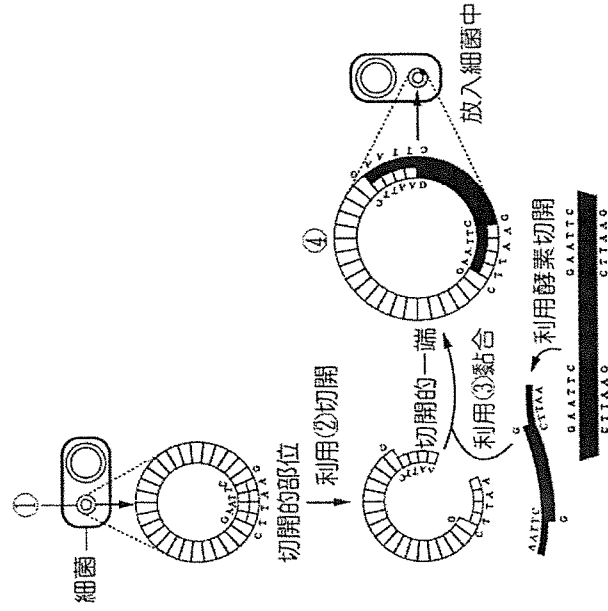
mRNA 含氮鹼基序列 C U A — C C G — M1

多肽鏈 AA1 — AA2 — AA3

(A)D1 應為 GAU (B)AA1 由 rRNA 攜帶而來 (C)M1 應為 GGC (D)AA2 與 AA3 應為同一種胺基酸。

二、多選題：每題 3 分，共 20 題，共 60 分。

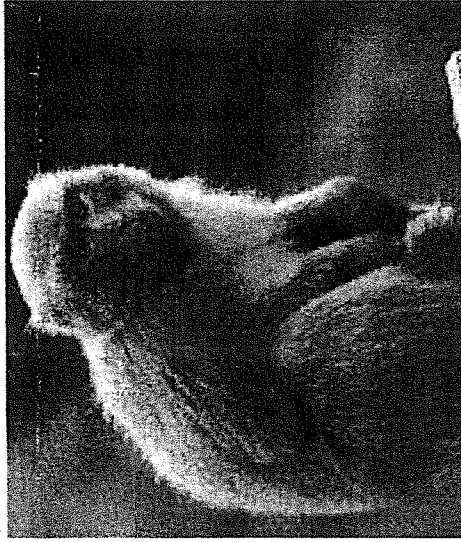
- () 21. 天擇說的孕育與下列何項有關？ (A)小獵犬號的航海之旅 (B)馬爾薩斯的人口論 (C)賴爾的地質學原理 (D)華萊士的演化思想 (E)孟德爾的遺傳實驗。
- () 22. 關於真核生物轉錄的敘述，下列那些正確？ (A)在細胞核內進行 (B)需要酵素的協助 (C)能夠合成 RNA (D)需要 tRNA 的協助 (E)用於合成蛋白質。
- () 23. 下列那些因素會造成遺傳變異？ (A)突變 (B)減數分裂 (C)受精作用 (D)有性生殖 (E)競爭。
- () 24. 下列那些是達爾文演化論的主要內容？ (A)共同祖先 (B)遺傳變異 (C)過度繁殖 (D)適者生存 (E)競爭
- () 25. 下列哪些生物科技的成果，現階段運用到「重組 DNA」的技術？ (A)試管嬰兒 (B)複製羊桃莉 (C)利用酵母菌生產胰島素 (D)具有抗蟲基因的轉殖玉米 (E)利用放射線誘發突變的植物種子。
- () 26. 細胞在進行轉譯作用合成蛋白質時，需要下列哪些物質或構造參與？ (A)mRNA (B) tRNA (C)胺基酸 (D)DNA (E)核糖體。
- () 27. 下列關於遺傳工程的敘述，那些正確？
- (A)將蘇力菌的毒蛋白質基因轉殖至木瓜，可使木瓜不受輪點病毒感染
- (B)轉殖抗除草劑基因至農作物，可使農作物不會被除草劑殺死
- (C)將人類生長激素轉殖至小鼠上，無法增加小鼠的生長速率
- (D)經基因轉殖技術產生的黃金米，可增加稻米中的 β -胡蘿蔔素含量
- (E)以比目魚體內的抗凍蛋白基因轉殖至草莓，可使草莓更能適應高溫環境。
- () 28. 關於生物體中基因和蛋白質的敘述，下列何者正確？ (A)DNA 轉錄產生 rRNA，rRNA 在核糖體上進行轉譯作用形成蛋白質 (B)真核生物的轉錄過程在細胞核中進行 (C)轉錄過程中，利用 RNA 聚合酶按照鹼基配對原則，合成單股 mRNA (D)轉譯的過程必須在細胞質的粒線體中進行 (E)轉譯合成蛋白質的原料為胺基酸
- () 29. 附圖是重組 DNA 與基因轉殖的過程，請依據此圖選出正確的敘述。(A)圖中①在所有的原核生物中皆可以找到 (B)圖中①取自細菌，故④只能轉殖至細菌 (C)圖中②與③均對 DNA 序列有專一性(D)圖中④的分子量較①大 (E)圖中④在細菌中不僅表現外來基因，亦可表現原本基因。



- () 30. 下列哪些屬於現代基因轉殖技術的產物？ (A)螢光菸草 (B)富含胡蘿蔔素的黃金米 (C)嫁接產生高接梨 (D)B 型肝炎疫苗 (E)山羊乳汁中含有人類血纖維酶。
- () 31. 有關演化的機制，下列敘述何者錯誤？ (A)遺傳變異決定演化方向 (B)地理隔離是造成種化的必要條件 (C)天擇是一種隨機篩選的現象 (D)為了適應環境，生物體會調整變異的方向 (E)天擇使有利生存的遺傳變異在後代得到累積和加強。
- () 32. 有關演化的敘述，哪些是正確的？ (A)生物會朝向完美的構造進行演化 (B)生物演化的單位是個體 (C)物種演化都是由簡單漸趨複雜 (D)拉馬克支持演化理論 (E)天擇有利於物種的演化。
- () 33. 基因轉殖生物的過程中，需要哪些酵素參與？ (A)限制酶 (B)RNA 聚合酶 (C)DNA 聚合酶 (D)DNA 連接酶 (E)DNA 解旋酶。
- () 34. 下列何者可以作為物種演化過程中，親緣關係鑑定的依據？ (A)蛋白質 (B)DNA (C)RNA (D)胺基酸種類 (E)染色體數目。
- () 35. 分析某核酸分子，結果如(A)~(E)選項，根據哪些選項，可以判斷此核酸分子為 RNA 而非 DNA？ (A)含有核糖分子 (B)含有腺嘧啶 (C)含氮鹼基共有 4 種 (D)磷酸分子數 = 五碳醣分子數 (E)嘌呤分子數為嘧啶分子數的二倍。
- () 36. 下列哪些為重組 DNA 時常用的載體？ (A)RNA 病毒 (B)細菌的質體 (C)細菌的染色體 (D)DNA 病毒 (E)酵母菌的染色體。
- () 37. 下列關於真核細胞的 DNA 與 RNA 之比較，哪些正確？
- | | DNA | RNA |
|---------|------|------|
| (A)單位 | 核苷酸 | 核酸 |
| (B)磷酸數目 | 1 | 3 |
| (C)含氮鹼基 | ATCG | AUCG |
| (D)五碳醣 | 去氧核糖 | 核糖 |
| (E)構造 | 雙股螺旋 | 單股螺旋 |
- () 38. 下列有關 DNA 複製的敘述，哪些是正確的？ (A)原核生物在細胞核內進行 (B)需要消耗能量 (C)以去氧核糖核苷酸為原料 (D)以半保留複製的方式進行 (E)只以其中一股 DNA 作為模板。
- () 39. 有關基因轉殖的生物技術，目前的發展及知識何者正確？ (A)現在已有基因轉殖的鼠、豬及草莓 (B)基因轉殖的生物技術常需載體協助，此載體成分為 DNA (C)基因轉殖的食物至目前為止並無產生不良影響，可以大量製造，無需約束 (D)基因轉殖的生物可使原生物種免於絕種 (E)動物細胞具有全能性，可利用組織培養來複製動物。
- () 40. 利用重組 DNA 技術，產生基因重組的細菌，此生物技術的操作必須使用下列哪些原料？ (A)外源基因 (B)載體 (C)限制酶 (D)聚合酶 (E)DNA 連接酶。

一、單選題：(每題 2.5%)

1. 可攜帶胺基酸的分子結構為下列哪一種 RNA?
(A) mRNA (B)rRNA (C)tRNA (D)傳訊 RNA
2. 科學家以肺炎鏈球菌對小鼠進行實驗，請問下列何種注菌處理，小鼠可能會死亡？
(A) 活 R 菌 (B)死 S 菌 (C)活 R 菌＋死 S 菌 (D)死活菌＋死 S 菌
3. 科學家將肺炎鏈球菌加入不同酵素處理後，再注入小鼠體內，請問下列何者處理可能會讓小鼠仍存活？(A)DNA 分解酶＋死 S 菌＋活 R 菌 (B)RNA 分解酶＋活 S 菌(C)蛋白質分解酶＋活 S 菌 (D)RNA 分解酶＋死 S 菌＋活 R 菌
4. 已知果蠅的眼色為性聯遺傳(紅眼為顯性，白眼為隱性)，今科學家將白眼雌果蠅與紅眼雄果蠅雜交，得到第一子代，再將其自交產生第二子代，則下列關於第二子代描述何者正確? (A)全為紅眼 (B)全為白眼 (C)雌蠅紅眼: 白眼為 1:1 (D)雄蠅皆為紅眼
5. 科學家將大腸桿菌培養在含 ³²P 的培養基中很多代後，將其移入含有 ³¹P 的培養基中，分裂兩次後，將大腸桿菌離心，萃取其 DNA，請問此時 DNA 中同時含 ³²P、³¹P 的比例為何? (A)1 (B)0 (C)½ (D)¼
6. 加拉巴哥群島發生嚴重乾旱，造成中型鳥喙的鸚鵡族群縮小，而大型及小型鳥喙的鸚鵡族群皆增加。請問此段敘述在描述哪一種天擇現象?
(A)穩定型 (B)分歧型 (C)定向型 (D)無法判斷



7. 關於上述動物的敘述何者正確？
(A) 屬於新大陸猴 (B)此為紅毛猩猩 (C)鼻孔開口朝下，人中較長 (D)枕骨大孔在頭顱底中央
8. 根據分析人類的粒線體 DNA 及 Y 染色體基因組的差異情況，可讓科學家確認人類的演化，源自
(A)北美洲 (B)亞洲 (C)大洋洲 (D)非洲
9. 已知每一萬個新生兒中會出現一個白化症患者，則每多少人中就有一個白化症基因的攜帶者？
(A)1/100 (B)99/100 (C)99/10000 (D)198/10000。
10. 現代人的學名是? (A)*Homo erectus*
(B)*Homo sapiens* (C)*Homo habilis*
(D)*Homo neanderthalensis*
11. 下列哪一種染色體突變不會造成同一條染色體上基因的增減？(A)易位 (B)倒位 (C)重複 (D)缺失
12. 下列哪一個名詞不是在說明 DNA？
(A) 操作子 (B)啟動子 (C)結構基因 (D)密碼子
13. 生物的遺傳特徵之改變，主要是來自： (A)天擇 (B)人擇 (C)突變和有性生殖 (D)生存競爭

14. 下列哪一疾病和染色體的無分離相關？ (A)肌肉萎縮症 (B)腎臟癌 (C)唐氏症 (D)鐮形血球貧血症。
15. 下列哪種酵素是在操作基因轉殖時，用來切斷載體 DNA？ (A)限制酶 (B)DNA 連接酶 (C)DNA 聚合酶 (D)RNA 聚合酶。
16. 細菌的基因操縱組中，何者的功能類似開關，若此部位被抑制蛋白結合，則無法進行轉錄？ (A)啟動子 (B)結構基因 (C)調節基因 (D)操作子。
17. 在一非洲部落中，成人外表型為鐮形血球性狀的人占 20%，則預測新生兒族群中，為鐮形血球貧血症者所占的百分比為何？ (A)2% (B)1% (C)10% (D)20%。
18. 當細胞進行減數分裂時，染色體發生互換造成基因重組現象，主要是發生在哪一階段？ (A)染色體複製時 (B)形成四分體時 (C)二分體分離時 (D)第二次細胞分裂期。
19. 「生物利用內部構造或生理作用上的優勢，適應生存競爭」，此稱為生理適應，下列何者屬於此類？
(A)食蚜蠅的擬態 (B)細菌對抗生素的抗藥性 (C)章魚的保護色 (D)候鳥藉飛翔遷徙。
20. 重組 DNA 技術中，所使用的「載體」其成分為何？
(A)DNA (B)RNA (C)蛋白質 (D)多醣類。

二、單選題組題：(每題 2.5%)

- 請回答下列有關 PCR（聚合酶連鎖反應）的問題：
21. PCR 的技術主要是為了達成什麼實驗目標？
(A)人工大量製造基因產物 (B)人工大量擴增 DNA 片段 (C)人工大量製造蛋白質 (D)人工大量製造 RNA
 22. PCR 在目前武漢肺炎的疫情中，扮演了何種可能角色？(A)抑制病毒複製 (B)抑制病毒再次感染病人 (C)判斷受檢者體內是否有病毒核酸 (D)讓病毒瓦解失去活性
 23. PCR 技術當中，沒有用到下列何種材料？
(A)DNA 引子 (B)RNA 引子 (C)DNA 聚合酶 (D)去氧核糖核苷三磷酸
 24. PCR 的反應過程中，涉及到三種溫度的變化，請問下列何者為 PCR 機台正確溫度變化順序？
(A)30°C→60°C→90°C
(B)95°C→60°C→70°C (C)90°C→70°C→80°C
(D)60°C→90°C→50°C
 25. 生物中心法則中
$$\text{DNA} \xrightarrow{\text{①}} \text{DNA} \xrightarrow{\text{②}} \text{RNA} \xrightarrow{\text{③}} \text{蛋白質}$$
，PCR 涉及何種過程？ (A)① (B)② (C)③ (D)①②③。

科學家研究某原核生物 DNA，已知其中某一基因片段的核苷酸序列如下：

5'-ATGGGGCGTTAGCGCAC-3'
3'-TACCCCGCAATCGCCGTG-5'

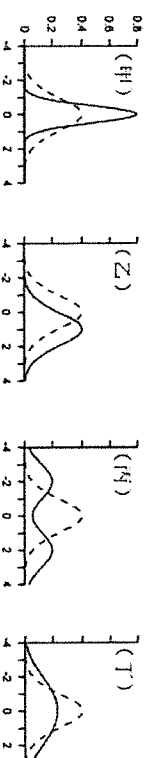
試回答下列問題：

26. 此段 DNA 中共有幾個氫鍵？
(A)42 (B)36 (C)54 (D)48
27. 此段 DNA 中共含有幾個去氧核糖？
(A)18 (B)36 (C)25 (D)14

28. 此段 DNA 中共含有幾個含氮鹼基?
(A)18 (B)36 (C)25 (D)14
29. 此段 DNA 所轉錄出的 mRNA 序列為?
(A)5'-AUGGGGCGUAGCGGCAC-3'
(B)3'-AUGGGGCGUAGCGGCAC-5'
(C)5-UACCCCGCAUCCCGUG-3'
(D)3-UACCCCGCAUCCCGUG-5'
30. 承上，該 mRNA 所轉譯出的多肽鏈中，一共含有幾個胺基酸?
(A)6 (B)5 (C)4 (D)3

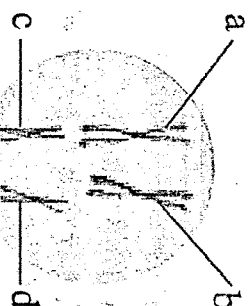
三、多選題：(每題 2.5%)

31. 真核與原核細胞的轉錄有何不同?
(A)在細胞內發生位置不同 (B)轉錄後有無修飾 (C)是否有啟動子參與 (D)轉錄方向不同 (E)是否有 RNA 聚合酶參與
32. 下列何者不屬於真核生物初始 mRNA 的修飾過程?
(A)加上 5' 端帽 (B)加上 3' 端多烏翼嘧呤核苷酸 (C)去除外顯子 (D)去除內含子 (E)加上糖類修飾
33. 某 DNA 片段有 200 個鹼基對，其中腺嘌呤占 10%，則下列何者正確?
(A)胸腺嘧啶有 40 個 (B)胞嘧啶有 100 個 (C)密碼子有 67 個 (D)磷酸基有 200 個 (E)胞嘧啶占 40%
34. 下列哪些描述符合哈溫定律的理想族群?
(A)沒有突變 (B)沒有基因流動 (C)隨機交配 (D)沒有天擇 (E)族群龐大
35. 下列何者屬於終止密碼子?
(A)UUU (B)UAG (C)UGG (D)UAA (E)UGA
36. (甲)~(丁)為天擇模型圖，橫軸為族群某一表現型的測量值，縱軸為相對頻率，虛線為天擇前，實線為天擇後的頻率分布圖。下列敘述哪些正確?



- (A)圖甲表示天擇沒有作用
(B)圖乙正值個體的存活或生殖率較高
(C)圖丙平均值附近的個體較不適應
(D)圖丁離平均值較遠的個體較不適應
(E)圖丙的情況最有可能形成新物種
37. 有關植物 DNA 粗萃取的實驗中，下列敘述何者正確?
(A)使用洗碗精可破壞細胞膜與細胞壁 (B)高濃度食鹽水可以溶解 DNA (C)嫩精可分解 DNA 上的蛋白質 (D)95%的冰酒精可將 DNA 析出 (E)最後藥劑加完後，液面交界處白色絲狀物即為一條 DNA
38. 承上，加入藥劑的順序，下列屬於正確者為 (A)酒精→洗碗精 (B)洗碗精→食鹽水 (C)嫩精→食鹽水 (D)嫩精→洗碗精 (E)嫩精→酒精
39. 下列有關物種形成的敘述，何者正確? (A)生物通常先產生地理隔離，再經生殖隔離而演化為新物種 (B)多倍體新種植物的產生不需經過地理隔離 (C)異種生物間已建立生殖隔離的屏障 (D)馬和驢交配生下騾，所以馬和驢之間沒有生殖隔離 (E)漫長的時間隔離亦可能產生新種。
40. 附圖為減數分裂過程的簡圖，a、b、c、d 表示兩對染色體，根據附圖，哪些染色體間可以發生基因互

換? (A)a、b (B)c、d (C)a、c (D)四者之間均可 (E)四者之間均不可以。



此份考卷請妥善保存，考後課堂上訂正，沒帶扣分