

範圍：1-4~2-3 應試班級：108~113

成績以電腦讀卡為準，班級座號畫卡有誤扣五分

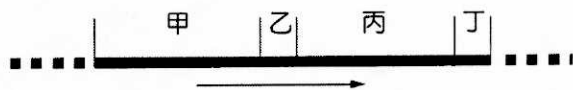
本試卷共 4 頁，40 題

一、單一選擇題：(每題 2 分；共 58 分)

1. 下列何種現象是減數分裂與有絲分裂共有的特徵？

(A) 分裂成 4 個子細胞 (B) 聯會 (C) 同源染色體互相分離 (D) 姐妹染色分體互相分離。

2. 下圖中，甲→丁表示連續分裂細胞的兩個細胞週期。下列敘述何者錯誤？ (A) 甲和乙為同一個細胞週期 (B) 丙段結束時，DNA 含量增加 1 倍 (C) 染色體分離可發生在丁段 (D) 乙和丙為同一個細胞週期。



3. 一位生物學家檢查減數分裂第一階段後的生殖母細胞，發現分裂後的兩個子細胞皆為單倍體(n)，而他的知識背景告訴他，生殖細胞經減數分裂後會產生四個單倍體的配子，下列解釋何者正確？ (A) 觀察有誤，他應該重新調整顯微鏡之焦距後，再重新觀察一次 (B) 減數分裂第一階段後的細胞實際是單倍體的，但每一染色體含有兩條姐妹染色分體 (C) 觀察的細胞可能是一種不正常的細胞，因此需要進一步檢查才能確認 (D) 觀察的這種細胞是特殊的，減數分裂第一階段後的細胞是單倍體的，其他生物的生殖母細胞不會如此。

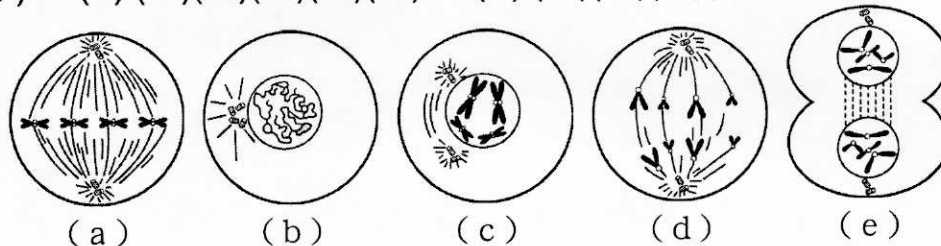
4. 減數分裂過程中，下列何者可使染色體由 2n 減為 1n？ (A) 精原細胞→初級精母細胞 (B) 初級精母細胞→次級精母細胞 (C) 次級精母細胞→精細胞 (D) 精細胞→精子。

5. 下列有關真核細胞染色體的敘述，何者正確？ (A) 染色體的基本構造單位為核糖體 (B) 染色體的著絲點不一定在染色體的正中央 (C) 染色體的組成成分為 DNA 或 RNA 及蛋白質 (D) 在細胞分裂期，染色體會慢慢聚集成染色質，且可數出其數目。

6. 若甲、乙為一對同源染色體，丙、丁為另一對同源染色體，經減數分裂產生的配子，其染色體組合不可能為下列何者？ (A) 乙丙 (B) 甲丙 (C) 甲乙 (D) 乙丁。

7. 下列為動物細胞有絲分裂的模式圖，則其分裂過程的先後順序為何？

(A) (b)(c)(d)(a)(e) (B) (b)(a)(c)(d)(e) (C) (b)(c)(a)(d)(e) (D) (b)(c)(a)(e)(d)。



8. 已知根尖部位具有植物的分生組織，可分裂增生；在 400 倍的光學顯微鏡下觀察洋蔥的根尖細胞玻片標本，下列何者是最可能在視野下被觀察到的現象？ (A) 沒有在進行細胞分裂的細胞占多數 (B) DNA 正在複製 (C) 細胞分裂接近結束時，細胞中央部位的細胞膜凹陷、加深，逐漸形成 2 個子細胞 (D) 複製好的染色體配對在一起，形成四分體 (E) 中心粒複製，並移至細胞的兩側。

9. 已知豌豆表徵黃皮對綠皮為顯性，圓形種子對皺皮種子為顯性。下列哪組豌豆植株授粉後可得四種表現型為 1:1:1:1 之後代？ (A) $YyRr \times YyRr$ (B) $YyRr \times Yyrr$ (C) $YyRr \times yyRr$ (D) $YyRr \times yyrr$ 。

10. 人類的色素基因 A 對 a 為顯性，aa 的個體表現型為白子，血型 I^A 、 I^B 為共顯性，該兩對基因滿足孟德爾的獨

立分配律。若 $AaI^A I^B \times AaI^A I^B$ ，則後代中，血型為 AB 型且為白子的機率是多少？ (A) $\frac{3}{8}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\frac{3}{16}$ (D) $\frac{1}{8}$ 。

11. 某種動物的膚色深淺係受 Aa、Bb 和 Cc 三對基因所控制，每對基因對該性狀的影響力皆相同，且有累加性。一基因型為 AAbbCc 者與一基因型為 aaBBCc 者交配，子代中皮膚顏色深淺程度共有多少種？

(A) 1 種 (B) 2 種 (C) 3 種 (D) 4 種。

12. 有關中間型遺傳的敘述，下列何者正確？ (A) 成對的等位基因中，只有其中一個基因可以表現出性狀 (B) 屬於多基因遺傳的一種 (C) 其性狀是由一對共顯性基因在異型合子個體內，兩個基因所控制的性狀皆顯現出來 (D) 產生配子時等位基因符合孟德爾分離律。

13. 若有基因型 $AabbCcDdEe$ 的生物，在生殖時能產生幾種配子？ (A) 2^2 種 (B) 2^3 種 (C) 2^4 種 (D) 2^5 種。

14. 半乳糖血症為體染色體隱性疾病的一種，本症會導致半乳糖在肝臟堆積及心智遲滯。右圖為某半乳糖血症家族譜系圖，針對此種遺傳形態，下列哪一項敘述合理？ (A) 異型合子具有正常的表現型 (B) 大部分病童的雙親之一為患病者 (C) 雙親中有一人患病，小孩一定會患病 (D) 男性與女性患病的機率不同。

15. 梅亭過的血型是 AB 型，妹妹是 O 型，若梅亭過全家的驗血結果如下表所示，那麼表中甲、乙、丙、丁四人，哪兩人可能是梅亭過的父母親？

(A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 丙丁 (D) 甲丙。

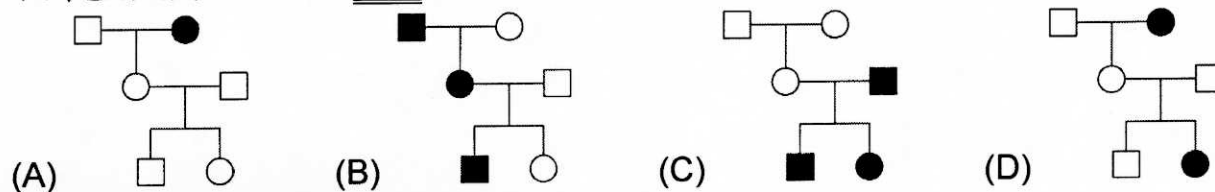
	抗 A 血清 (含 A 抗體)	抗 B 血清 (含 B 抗體)
甲	○	○
乙	●	●
丙	●	○
丁	○	●

(○未產生凝集反應，●有凝集反應)

16. 已知果蠅眼色遺傳為性聯遺傳，白眼為隱性表徵，選擇一隻紅眼異型合子雌果蠅，與一隻紅眼雄果蠅交配，其子代表現型眼色與性別組合共有幾種？比例為何？

(A) 2 種，1:1 (B) 3 種，1:2:1 (C) 4 種，1:1:1:1 (D) 2 種，3:1。

17. 下列色盲譜系中，何者錯誤？(設□表男性色覺正常，○表女性色覺正常，■表男性色盲，●表女性色盲)



18. 下列何種情形下，可能會生下紅綠辨色力異常的女孩？ (A) 父親正常，母親正常 (B) 父親紅綠辨色力異常，母親正常 (C) 父親正常，母親紅綠辨色力異常 (D) 父親正常，母親紅綠辨色力異常或正常。

◎選取兩株豌豆進行異花授粉，以棋盤方格整理其配子結合的結果如下表所示，根據表格回答下列各題：

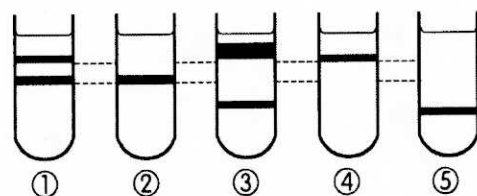
♀ \ ♂	ry	甲	RY	乙
丙			RrYY	
RY		RRYy		

19. 丙配子的基因組合為下列何者？ (A) RrYy (B) Ry (C) rY (D) ry。

20. 產生♂配子的親代，其基因型為下列何者？ (A) RrYy (B) Rryy (C) RRYy (D) RrYY。

21. 其子代表現型有幾種？ (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 種。

◎將大腸桿菌培養在含 ^{15}N 的培養基中，使其後代細胞內 DNA 的含氮鹼基皆為 ^{15}N ，再將此大腸桿菌放到含 ^{14}N 的培養基中繼續繁殖，培養的過程中抽取其子細胞之 DNA 經高速離心分離，DNA 在離心管中出現的位置如下圖。請依據上述內容，回答下列問題：



22. 原 ^{15}N 培養基中培養的大腸桿菌，其 DNA 經離心後在離心管的位置為何圖？

(A) ① (B) ② (C) ③ (D) ④ (E) ⑤。

23. 在 ^{14}N 培養基中培養的第一代大腸桿菌，其 DNA 經離心後在離心管的位置為何圖？

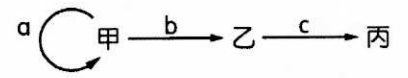
(A) ① (B) ② (C) ③ (D) ④ (E) ⑤。

24. 在 ^{14}N 培養基中培養的第二代大腸桿菌，其 DNA 經離心後在離心管的位置為何圖？

(A) ① (B) ② (C) ③ (D) ④ (E) ⑤。

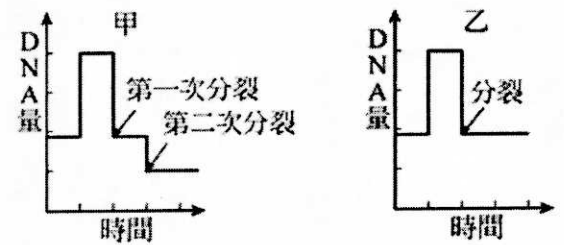
25. 在 ^{14}N 培養基中培養的第五代大腸桿菌，分析其子代，試問兩股皆為 ^{15}N 、一股 ^{15}N 另一股 ^{14}N 、兩股皆為 ^{14}N 的比例為何？ (A) 1:2:32 (B) 0:1:15 (C) 1:2:29 (D) 0:1:31。

26. 同種生物個體彼此間之所以具有基因多樣性，主要是因為下列何者？ (A) 組成基因的含氮鹼基種類不同 (B) 組成基因的核苷酸種類不同 (C) 組成基因的含氮鹼基序列不同 (D) 製造基因的酵素不同。
27. 一個蛋白質若含有 300 個胺基酸，則相關名詞中何者的數值也趨近 300？ (A) DNA 上的含氮鹼基 (B) 轉錄後 RNA 上的含氮鹼基 (C) DNA 上的遺傳密碼 (D) DNA 上的基因。
28. 右圖為分子生物的中心法則，請據圖選出下列敘述何者正確？
 (A) 人體細胞進行 a 與 b 反應均發生在細胞核 (B) a 有鹼基配對的情形，b 則無
 (C) 甲與丙為大分子，乙則不是大分子，故可自細胞核送至細胞質 (D) 人類的胰島素基因在人體的所有細胞均可進行此過程。
29. 有關 DNA 與 RNA 的差異處，不包括下列何者？ (A) 五碳糖種類 (B) 核苷酸種類 (C) 分子量大小 (D) 嘌呤種類。

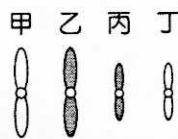


二、多重選擇題：(每題 5 選項，其中至少有一個正確選項，答錯倒扣 1/5 題分。每題 4 分；共 32 分)

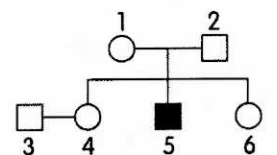
30. 右圖為甲、乙兩種細胞分裂過程中染色體數目變化的示意圖。根據附圖判斷，下列敘述何者正確？ (A) 甲可能在人類胚胎發育時發生 (B) 甲的染色體套數變化為 $2n \rightarrow 4n \rightarrow 2n \rightarrow n$ (C) 甲的子細胞不具有同源染色體 (D) 甲第一次分裂後之細胞及乙分裂後之細胞，其遺傳基因和原細胞相同 (E) 乙的染色體套數變化為 $2n \rightarrow 2n \rightarrow 2n$ 。



31. 某細胞之染色體組合為 $2n=4$ ，染色體如下圖所示，依圖判斷下列敘述何者正確？



- (A) 若甲來自父方，則丁必來自母方 (B) 乙、丙可能是同源染色體，因它們可能都來自父方 (C) 若丙來自父方，則丙必傳給雄性子代 (D) 配子中有半數含有丁 (E) 正常 n 細胞，有包括甲、丙這種組合。
32. 有關孟德爾「獨立分配律」內容的敘述，下列何者正確？ (A) 遺傳性狀由遺傳因子控制，控制一種性狀的遺傳因子有顯、隱性之分 (B) 形成配子時，一對遺傳因子的分離對另一對遺傳因子的分離沒有影響 (C) 個體內控制一種性狀的遺傳因子成對存在，形成配子時互相分離 (D) 形成配子時，非成對因子會互相組合而至同一配子中 (E) 當顯、隱性遺傳因子相遇時，只有顯性表徵表現出來。
33. 若人體膚色的深淺受 A 、 a 和 B 、 b 兩對基因的影響，且 A 和 B 為同等程度的有色基因，今有一基因型為 $AaBb$ 者與一基因型為 $aaBb$ 者結婚，則關於子女中皮膚顏色的深淺程度，下列敘述何者正確？ (A) 可產生 4 種表現型 (B) 子代膚色最深的有 $\frac{3}{8}$ (C) 與親代 $aaBb$ 皮膚顏色深淺一樣的有 $\frac{3}{8}$ (D) 產生膚色最淺的是 $aaBb$ (E) 產生子代膚色最深的是 $AABB$ 。
34. 右圖為血友病遺傳譜系圖，其中 $\square$ 為表現型正常男性， $\circ$ 為表現型正常女性， $\blacksquare$ 為具血友病男性， $\bullet$ 為具血友病女性，下列推論中何者正確？ (A) 1、2 所生下的女孩必不會得血友病 (B) 3、4 可能生下正常男孩 (C) 3、4 可能生下血友病女孩 (D) 4 帶有血友病基因的機率為 1 (E) 5 結婚後所生的男孩必有血友病基因。



35. 下列有關基因和染色體的關係，何者正確？ (A) 細胞行減數分裂時，同源染色體互相分離，此與孟德爾主張成對的遺傳因子互相分離至配子中相符合 (B) 各對染色體或各對基因之間，在形成配子時皆有自由分配的情形 (C) 基因即是染色體 (D) 位於同一對染色體上的基因符合孟德爾的獨立分配律 (E) 同源染色體上成對的等位基因遺傳到子代時，會互相分離。
36. 下列有關 DNA 的敘述，何者正確？ (A) 雙股 DNA 分子中兩股的含氮鹼基排列順序相同 (B) 雙股 DNA 分子中嘌呤和嘧啶各占一半 (C) 尿嘧啶(U)只存在 DNA 中 (D) DNA 分子可用放射性 ^{15}N 標記 (E) DNA 分子複製時保留一舊股，故為全保留式複製。

選 項	DNA	RNA
(A) 結構	雙股螺旋	單股鏈狀
(B) 含氮鹼基	A、T、C、G	A、T、U、G
(C) 五碳糖	核糖	去氧核糖
(D) 等長的分 子量	較大	較小
(E) 名稱	核糖核酸	去氧核糖核酸

37. 右表中有關 DNA 及 RNA 的比較，何者正確？

三、閱讀題：(單選每題2分、多選每題3分，多選每答錯1選項倒扣1/5題分；共10分)

◎閱讀一：

自1980年代開始，美國主導一個史無前例的生物研究——人類基因組計畫(Human Genome Project；簡稱HGP)。這個計畫有兩個目的：第一是找出人類23對染色體上所有基因；第二是把人類基因上的所有鹼基加以定序。此計畫預定於2005年完成，但由於各國間的通力合作，使九成的鹼基定序初稿已提前於2000年6月26日公布完成。

我國由臺北榮總和陽明大學所組成的「榮陽團隊」也對此國際計畫有具體貢獻。榮陽團隊在2001年5月發表人類第4號染色體上的一千萬個鹼基定序初稿。與肝癌形成有關的第4號染色體初步發現約有300多個基因，其中82個基因之前已被研究且釐清其功能，剩下的218個基因中，有182個基因功能未知，有36個基因從未被發現過。請根據上文回答下列問題：

- 38.在本文中有提到「人類第4號染色體上初步發現約有300多個基因，約有一千萬個鹼基。」根據此資料，排列出染色體、基因和鹼基三種構造成分的分子大小關係，下列哪個排序正確？(A)染色體>鹼基>基因 (B)染色體>基因>鹼基 (C)基因>染色體>鹼基 (D)基因>鹼基>染色體。
- 39.榮陽團隊參與「第4號染色體」的定序，其主要因素為何？(A)國人罹患率高的肝癌，疑似與第4號染色體上的基因有關 (B)第4號染色體是最長的染色體 (C)第4號染色體初步發現有218個基因 (D)第4號染色體的基因從未被研究過。

◎閱讀二：

1900年，三位來自不同國家的學者發現手上進行的遺傳實驗，早在三十五年前的奧地利神父孟德爾就已做過了。在此同時，胚胎研究的摩根發現果蠅的生命週期短，從卵到成蟲僅需十天左右，一年內可以繁衍三十代，而且果蠅的染色體只有四對，其中當然也包括決定果蠅性別的X染色體與Y染色體，拿來做遺傳實驗再適合不過了。

1910年，摩根仿照孟德爾豌豆實驗方式，將一隻與眾不同的白眼雄果蠅與另一隻正常的紅眼雌果蠅交配，結果生出來的第一子代皆是紅眼果蠅。他再讓這批子代彼此交配，果然第二子代的果蠅中就有部分白眼，而且紅眼與白眼的比例恰是3:1，完全符合孟德爾定律，也說明了白眼基因是隱性基因。

然而摩根覺得奇怪的地方：為何第二子代所有的白眼果蠅都是雄性？難道是造成果蠅眼色變化的基因與性別決定的染色體有關？再加上因為第二子代的雄性果蠅中白眼與紅眼各占一半，因此摩根大膽地推測白眼基因位於X染色體上。為了驗證這個假設，他讓白眼雄果蠅親代與第一子代的紅眼雌果蠅交配，果不其然所生的子代雄果蠅與雌果蠅就各有一半是白眼。摩根因此首度證明了基因就位於X染色體上，原本為概念性的基因如今可以落實到實體的染色體來研究，是繼孟德爾定律後，遺傳學上重要的里程碑。請根據上文，回答下列問題：

- 40.依據上文內容，下列敘述何者正確？(多選) (A)果蠅眼色基因位在體染色體上 (B)果蠅眼色基因位在X染色體上 (C)果蠅眼色基因位在Y染色體上 (D)果蠅眼色遺傳為完全顯性遺傳 (E)果蠅眼色遺傳為半顯性遺傳。
- 41.下列哪些是摩根對遺傳學的貢獻？(多選) (A)推論出等位基因位於染色體上 (B)指出減數分裂過程染色體移動方式符合孟德爾的分離律 (C)以果蠅實驗證明遺傳物質為DNA (D)以果蠅實驗證明性聯遺傳的存在 (E)以果蠅實驗證明基因具有連鎖現象。