

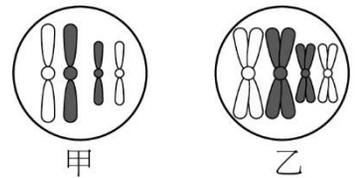
基隆市立中山高中 109 學年度第 2 學期第 2 次段考 高一仁班 生物科試題卷

班級： 座號： 姓名： 使用回收卡，題目連答案卷共有 5 頁。(選擇題請填答案卡)

一、單一選擇題 (每題 1.4 分，答錯不倒扣，共 35 分)

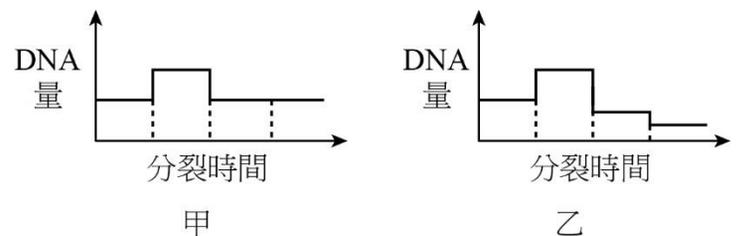
26. 下列關於聯會現象的敘述，何者正確？ (A)必定發生於細胞中央 (B)指姊妹染色分體發生配對的現象 (C)有絲分裂沒有聯會現象 (D)減數分裂 I 和 II 都沒有聯會現象。
27. 關於有絲分裂和減數分裂的比較，下列何者正確？ (A)二者染色質複製後，染色體倍數都變成 $4n$ (B)二者都可以觀察到四分體 (C)前者可能由幹細胞進行，後者則由生殖母細胞進行 (D)前者僅發生同源染色體分離，後者僅發生姊妹染色分體分離。
28. 下列關於紡錘絲的敘述，何者正確？ (A)高等植物缺乏紡錘絲 (B)紡錘絲濃縮形成著絲點 (C)紡錘絲促使聯會現象發生 (D)藉由紡錘絲的牽引，可使染色體排列於細胞的中央。

29. 附圖甲、乙為細胞進行分裂過程中染色體變化的兩個階段，若甲細胞的 DNA 量為 $2a$ ，乙細胞的 DNA 量為 $4a$ ，則甲細胞進行減數分裂過程其各細胞 DNA 量的變化，下列何者正確？



- (A) $2a \xrightarrow{\text{複製}} 4a \xrightarrow{\text{減數分裂 I}} 2a \xrightarrow{\text{減數分裂 II}} a$ (B) $2a \xrightarrow{\text{減數分裂 I}} a \xrightarrow{\text{複製}} 2a \xrightarrow{\text{減數分裂 II}} a$
 (C) $2a \xrightarrow{\text{複製}} 4a \xrightarrow{\text{減數分裂 I}} 2a \xrightarrow{\text{複製}} 4a \xrightarrow{\text{減數分裂 II}} 2a$ (D) $2a \xrightarrow{\text{減數分裂 I}} a \xrightarrow{\text{複製}} 2a$

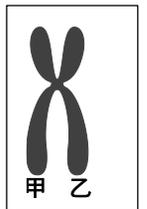
30. 細胞分裂時，DNA 量變化有下圖甲及乙兩種情形，減數分裂 DNA 量變化為哪一種？且其 DNA 增加一倍的時間為細胞分裂的哪一階段？ (A)甲，分裂開始時 (B)甲，分裂開始之前 (C)乙，分裂開始時 (D)乙，分裂開始之前。



31. 動物細胞進行減數分裂的目的為何？ (A)複製各種細胞 (B)產生生殖細胞，並確保代代相傳後，染色體數仍相同 (C)促使細胞回到未分化狀態 (D)將過大的細胞分裂成小細胞。
32. 以純品系豌豆紫花 (顯性) 與白花 (隱性) 進行「單性狀雜交實驗」，最後得到 600 株第二子代，則其中紫花約有幾株？ (A)200 (B)300 (C)450 (D)600。
33. 根據孟德爾遺傳法則，若 ABC 三對等位基因位在不同的同源染色體上，則基因型為 $AaBbCC$ 的母細胞經減數分裂後可能產生幾種組合的配子？ (A)2 種 (B)4 種 (C)5 種 (D)6 種 (E)8 種。
34. 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。
35. 已知西瓜果實的重量是由四對等位基因所控制，則下列哪一基因型之重量與其他不同？ (A) $AABbccdd$ (B) $aaBbCCDd$ (C) $AaBbCcDd$ (D) $AAbbCCdd$ 。
36. 已知血型為 AB 型母親與 O 型父親，生有 A 型女孩及 B 型男孩，則下列敘述何者正確？ (A)AB 型母親為同型合子 (B)O 型父親為同型合子 (C)這對父母再生下 A 型女孩，出現的機率為 $1/2$ (D)這對父母再生下 B 型男孩，出現的機率為 $1/8$ 。
37. 某對夫妻色覺都正常，但第一胎小孩卻是紅綠色盲，請問針對此對夫妻紅綠色覺之遺傳推理，下列何者正確？ (A)夫和妻必都帶有一個紅綠色盲的等位基因 (B)夫妻的第一個小孩必是男孩 (C)此對夫妻不可能有色覺正常的兒子 (D)此對夫妻也可能有紅綠色盲的女兒。
38. 有三對父母，各自產下一名嬰兒，嬰兒父母親及嬰兒的血型如下表所示，下列嬰兒與父母的配對，何者正確？ (A)嬰兒甲：父母 I (B)嬰兒甲：父母 III (C)嬰兒乙：父母 II (D)嬰兒丙：父母 III。

父母	血型	嬰兒	血型
I	$A \times O$	甲	A
II	$B \times O$	乙	AB
III	$AB \times A$	丙	O

39. 同種生物個體彼此間具有遺傳的多樣性，主要的原因是下列何者？ (A)組成基因的含氮鹼基種類不同 (B)組成基因的含氮鹼基的排列序列不同 (C)組成基因的核苷酸種類不同 (D)染色體對數不同。
40. 下列關於 DNA 的敘述，何者正確？ (A)含有 C、H、O、N、P 等元素 (B)由四種核苷酸組成，其含氮鹼基分別為 A、U、C、G (C)以嘧啶—嘧啶、嘧啶—嘧啶配對形成雙股結構 (D)聚核苷酸鏈由一核苷酸的核糖與相鄰核苷酸的磷酸基連接而成。
41. 在孟德爾之後，各種研究或發現的累積使遺傳學從較為抽象的孟德爾遺傳法則轉而成為具體的分子研究。下列相關敘述何者正確？ (A)薩登與包法利認為卵細胞體積較精細胞大，因此推測遺傳因子位於卵細胞的細胞核中 (B)包法利發現若染色體異常，胚胎發育會失常 (C)薩登發現有絲分裂時染色體的移動方式和孟德爾遺傳法則的敘述相似，推測遺傳因子位於染色體 (D)科學家發現染色體由 RNA 與蛋白質組成。
42. 將紅花紫茉莉和白花紫茉莉雜交，所得到的 F₁ 皆為粉紅花。由此可判斷紫茉莉的花色遺傳為何？ (A)顯隱性遺傳 (B)多基因遺傳 (C)性聯遺傳 (D)中間型遺傳。
43. 下列關於 RNA 在細胞中的分布與功能之敘述，何者正確？ (A)所有細胞皆在細胞核中進行轉錄作用合成 RNA (B)在真核細胞中，DNA 可將 RNA 上的遺傳訊息由細胞核攜帶至細胞質 (C)是轉譯作用進行時的模板 (D)核仁、核糖體、內質網中皆有 RNA 存在。
44. 附圖為完成 DNA 複製、進入細胞分裂階段的染色體示意圖，下列敘述何者正確？ (A)此狀態的染色體也可在非細胞分裂的時期發現 (B)此狀態的染色體可在所有細胞中發現 (C)右圖中具有兩條染色體 (D)甲與乙上有相同的基因組合。
45. 某段 DNA 共有磷酸 100 個，腺嘌呤 20 個，則此段 DNA 的胞嘧啶與五碳糖各有多少？ (A)20，100 (B)30，50 (C)50，50 (D)30，100。
46. 組成 DNA 和 RNA 的含氮鹼基共有多少種？ (A)5 (B)8 (C)10 (D)12。
47. 人體的胰島細胞會不斷地合成激素並分泌到循環系統中，其過程敘述如下，請問何者正確？ (A)以胰島細胞特有的胰島素基因進行轉錄 (B)轉錄出的 RNA 攜帶胰島素的遺傳訊息離開細胞核 (C)RNA 於核內的核糖體進行轉譯 (D)轉譯產生的激素由內質網分泌到胞外。
48. 下列何者不是培育螢光斑馬魚所需要的材料？ (A)水母螢光基因 (B)DNA 聚合酶 (C)限制酶 (D)DNA 連接酶。
49. 基因轉殖是目前改造生物表現的一項重要技術，下列敘述何者正確？ (A)目前只能將重組 DNA 轉殖進入原核細胞 (B)載體會將重組的 DNA 送入宿主細菌的細胞核 (C)目前轉殖作物如高麗菜、稻米等已普遍出現在餐桌上 (D)跨物種細胞間的基因表現機制須相同，基因轉殖才能成功。
50. 經基因轉殖產生的抗除草劑植物，在自然界中有可能使野草也成為抗除草劑的雜草，其原因為何？ (A)傳粉作用 (B)嫁接枝條 (C)藉營養器官繁殖 (D)使野草發生突變。 A



二、多重選擇題（每題 3 分，答錯一個選項倒扣 1/8 題分，共 45 分）

51. 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。
52. 豌豆因為具有下列哪些特性而適合作為遺傳研究材料？ (A)性狀易於觀察比較 (B)為自花授粉，易操作人工異花授粉 (C)染色體對數多，便於研究 (D)子代數量少，方便統計 (E)生長期短，容易栽培。
53. 請選出與「染色體遺傳學說」相關的正確敘述？ (A)等位基因位於姊妹染色體上 (B)同源染色體互相分離和同對等位基因互相分離相符合 (C)非同源染色體的自由組合和非同對等位基因的自由組合相符合 (D)有絲分裂時，同源染色體互相分離至不同的子細胞 (E)此學說由孟德爾依豌豆的實驗結果，歸納後而提出。
54. 有關人類精子與卵細胞形成過程的比較及相關敘述，下列何者正確？ (A)精原及卵原細胞最終皆會產生 4 個子細胞 (B)人體形成精子的兩次減數分裂為連續性，而形成卵的過程為不連續的 (C)女性每個月排出的卵，為「次級卵母細胞」 (D)極體無受精能力 (E)精細胞形成精子的過程中發生型態以及染色體套數的改變。
55. 下列關於各種性狀的說明，哪些正確？ (A)膚色的表現為多基因遺傳，不受環境影響 (B)植物的花色可能受完全顯性遺傳、不完全顯性遺傳，或土壤性質的影響 (C)喜馬拉雅兔的毛色為基因突變的結果 (D)人類鐮刀型血球貧血症為基因突變的結果 (E)若媽媽為血友病患者，兒子也會是。
56. 下列哪些人類疾病屬於性聯遺傳疾病？ (A)紅綠色盲 (B)蠶豆症 (C)唐氏症 (D)血友病 (E)鐮刀型貧血症。

57. 有關人類的 ABO 血型遺傳之敘述，何者正確？ (A)決定 ABO 血型的等位基因有三種 (B)屬於多基因遺傳 (C)基因型 I^AI^B 為 AB 型，屬於共顯性遺傳 (D)O 型的人表示其紅血球表面沒有任何的抗原 (E)O 型人的血漿具有 A 抗體與 B 抗體，可將其血液捐給其他三種血型的人。
58. 下列有關減數分裂與有絲分裂的比較，何者正確？

選 項	減數分裂	有絲分裂
(A)產生子細胞的數目	4 個	2 個
(B)染色體複製	有，兩次	有，一次
(C)聯會	有	無
(D)染色體數量	為母細胞的一半	與母細胞一樣
(E)姊妹染色體分離	有	無

59. 比較人體中的 DNA 及 RNA，下列何者正確？ (A)兩者均呈雙螺旋狀 (B)相同長度下，則 DNA 的分子量大於 RNA (C)兩者所含之嘧啶和嘌呤的數量相等 (D)DNA 只出現在細胞核中，RNA 只出現在細胞質中 (E)分子生物學的中心法則：DNA→RNA→蛋白質。
60. 下列有關 DNA 分子構造和複製的敘述，何者正確？ (A)DNA 的結構為雙股螺旋，反向平行 (B)兩股的含氮鹼基序列完全相同 (C)含氮鹼基中(A+T)佔 50% (D)DNA 的複製方式為半保留複製 (E)DNA 的含氮鹼基之間具有氫鍵，雙股間的氫鍵愈多，愈容易進行複製。
61. 利用基因轉殖技術，人的胰島素基因可被轉殖進大腸桿菌，以便生產胰島素。由此可知下列有關哺乳動物與原核生物比較之推論，哪些正確？ (A)兩者的轉譯機制相似 (B)兩者都會產生胰島素 (C)兩者都適用分子生物學中心法則 (D)兩者的細胞分裂機制相似 (E)兩者 DNA 中的核苷酸種類相同。
62. 附表比較真核生物的複製、轉錄及轉譯作用：試以模版 (DNA 或 RNA)、發生部位 (細胞核或細胞質)、產物 (DNA、RNA 或蛋白質)，比較真核生物的複製、轉錄及轉譯作用。請問下列敘述中哪些正確？ (A)甲為 DNA，乙為 RNA (B)丙發生在細胞質 (C)丁發生在細胞質 (D)戊為 DNA (E)己為蛋白質。

	複製	轉錄	轉譯
模版	甲	乙	RNA
發生部位	細胞核	丙	丁
產物	戊	RNA	己

63. 有關基因轉殖技術目前的發展及知識，下列哪些正確？ (A)現在已有基因轉殖的魚、鮭魚及豬 (B)基因轉殖的生物技術，常需載體協助，此載體成分為蛋白質 (C)基因轉殖的食物至目前為止並無產生不良影響，所以可大量製造，無需約束 (D)基因轉殖的技術必能使生物體愈來愈適應自然環境 (E)基因轉殖的生物可能使原物種 (未基改生物) 面臨淘汰。
64. 關於質體的描述，下列何者正確？ (A)是小型的環狀 DNA 分子 (B)帶有控制細菌維生所需的基因 (C)能作為載體，將外源基因帶入目標細胞中 (D)能嵌入人體的染色體 DNA 中 (E)是雙股的 DNA 分子。
65. 有關基因改造食品的敘述，下列哪些正確？ (A)基因改造食品含有限制酶，會破壞人體 DNA (B)基因改造食品含有改造的基因，應加以標示 (C)基因改造食品是來自基因轉殖的動、植物 (D)基因改造食品是在食品加工時添加改造基因而得 (E)研究證實基改食品皆會使食用者產生過敏症狀，所以應要避免食用。

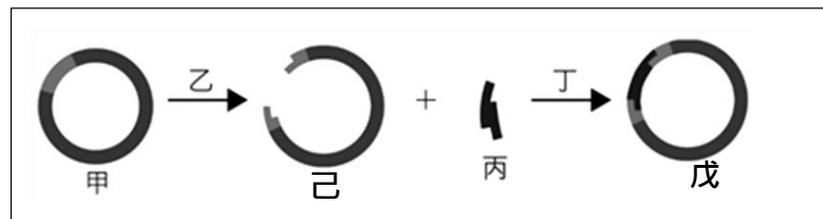
三、混合題 (每小題 2 分，共 20 分)

66. 人體 MN 血型由 M 與 N 等位基因決定，可分別在紅血球表面表現 M 及 N 分子，若基因型為 MN 則同時表現兩種分子。請回答下列二題：
- (1)此種遺傳方式稱為？
- (2)血型分別為 MM 與 MN 的夫妻，生下 MN 血型小孩的機率為？ (A)1/4 (B)1/2 (C)3/4 (D)1。
67. DNA 其中一股的含氮鹼基序列為 -CACGTAAAT-，據此請回答下列問題。(自行命題)
- (1)寫出另一股相對應的 DNA 核苷酸序列。
- (2)請問根據題目提供的 DNA 序列，最終可以合成多少個胺基酸？
- (3)合成 DNA 的原料為游離的核苷酸，為下列何者？(多選) (A)dAMP (B)dTTP (C)dUTP (D)GMP (E)ATP。

68. 附圖為遺傳工程實驗的部份過程示意圖，甲～丁代表各不同階段參與作用的成分。根據下圖的資料，回答下列各問題。

(1) 請問有關此示意圖的相關敘述，下列何者正確？(多選)

- (A) 製作己和丙時須使用相同的限制酶 (B) 乙：是某種激素分子 (C) 丙：可以是植物的 RNA 分子 (D) 丁：的成分為蛋白質 (E) 圖中各階段的反應都可在試管內反應完成。



(2) 經過丁的步驟，形成一個環狀構造戊，請寫出「戊」的中文名稱。

*素養模擬題

69. 獲得 1912 年諾貝爾生理醫學獎的亞歷克希·卡雷而 (Alexis Carrel) 提出了一種論點：只要處在合適的環境，細胞就可以無限制的分裂產生子細胞。但多年來，科學家們始終無法驗證這個論點。一直等到 1960 年代，李奧納多·海佛列克 (Leonard Hayflick) 才終於推翻卡雷而的論點。當時他發現細胞大概可以分裂 40~60 次，然後細胞就會因為凋亡而死亡。因此，海佛列克認為有限的分裂次數可能和細胞衰老、身體的老化有關。後人將此一細胞分裂極限的概念稱為「海佛列克極限」。

三位美國生物學家發現染色體中具有一種特殊結構及一種酵素，進一步解開了限制細胞分裂極限的機制。端粒位於染色體兩端，是一種像帽子的特殊結構，其構造是不斷重複的 DNA 「TTAGGG」序列。由於 DNA 的複製過程中，會使得 DNA 的末端處總是會有一小段序列無法成功複製，導致 DNA 複製完成後兩端都會遺失一部分的序列，端粒也在複製的過程中愈來愈短。因為這樣的「末端問題」，當端粒不能再縮短時，細胞的分裂能力就達到「海佛列克極限」了。端粒就像細胞生命的倒數計時器，當端粒過短，複製造成的遺失序列已開始損壞染色體結構與基因體，細胞就會停止複製並邁入衰老。

幹細胞可以不斷分裂出新的細胞，是因為一種可以加長 DNA 末端端粒的酵素，稱為端粒酶。端粒酶是一種蛋白質，其調控機制相當複雜，失控的端粒酶活性，可讓細胞獲得不斷分裂的能力，甚至變成能夠侵害人體其他組織的癌細胞。因此正在開發的癌症治療方式，即是希望藉由端粒酶的抑制劑，抑制端粒的還原，使癌細胞像一般體細胞一樣會衰老死亡。研究也嘗試使用端粒酶的激活劑來修復或延長健康細胞中的端粒，以提高健康細胞的「海佛列克極限」，但這樣的作法有可能讓這些原本健康的細胞產生癌細胞的特徵。

試根據上文回答下列問題：

- 請問下列對於「海佛列克極限」的敘述，何者正確？ (A) 為細胞分裂次數的極限 (B) 為人體壽命的極限 (C) 多數細胞大約只能分裂 10~30 次 (D) 海佛列克極限的提高可透過抑制端粒酶的活性來達成。
- 請問對於端粒的相關敘述，何者正確？ (A) 由一段「TTAGGG」序列的 DNA 所構成 (B) 為在染色體兩端的特定 DNA 片段 (C) 為一段不可切斷與不會縮短的 DNA 片段 (D) 可保護染色體避免化學物質的傷害。
- 請問若是使用端粒酶激活劑，則下列何種情況最不可能發生？ (A) 提高端粒酶活性而促進端粒的延長 (B) 修復健康細胞中的端粒而延長細胞的海佛列克極限 (C) 給予細胞更多分裂的機會，有機會阻止細胞更甚是個體的衰老 (D) 定能導致細胞轉型成癌細胞。

四、加分題 (每題 2 分，共 4 分)

- 若 T 代表高莖 (顯性) 等位基因， R 代表圓形種子 (顯性) 等位基因，以下二對等位基因遵循獨立分配律，則 $TtRr \times TtRr$ 其子代出現高莖皺皮的機率為多少？ (請寫出計算方式)
- 假設膚色遺傳受 Aa 、 Bb 和 Cc 三對等位基因所控制，每對等位基因對該性狀的影響力皆相同，且有累加性。若一基因型為 $AAbbCc$ 者與一基因型為 $aabbcc$ 者結婚，不考慮環境因素影響，則子代最多有多少種膚色？ (能寫出判斷過程再加一分)

