新北市立新店高中109學年度第一學期期末考 高二細胞與遺傳試卷

版本與範圍：龍騰版 2-2.2 無氧呼吸～3-3，探討活動 2-2　　共 8 頁

作答提醒：本試題混合了選擇題與非選擇題，題號以數字(1～36)編號的題目，請將答案畫在答案卡上；題號以國字(甲～癸)編號的題目，屬於非選擇題，請於答案卷上作答。

(甲) DNA與RNA的組成與結構：(15分)

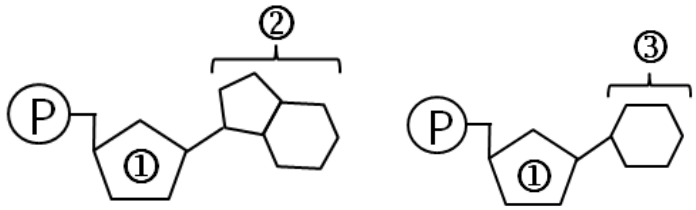
真核細胞內存在兩種不同的〔①〕，一為DNA，一為RNA。

構成DNA的構造單元為〔②〕，構成RNA的構造單元為〔③〕，〔②〕與〔③〕最大的差異在於構造單元中的五碳醣種類不同。

1條DNA由雙股平行的〔④〕相互纏繞，形成螺旋狀結構；每條〔④〕都以〔⑤〕和〔⑥〕為骨架，兩股之間則以互補的鹼基對連結，腺嘌呤和〔⑦〕之間可形成2個〔⑧〕，〔⑨〕和胞嘧啶之間可形成3個〔⑧〕。構成DNA的兩股〔④〕互相平行且方向〔⑩〕。

ps. ⑦與⑨的答案須寫中文，寫英文不算分。

附圖為構成DNA或RNA的基本構造單元，圖左的組成單位包含①、②與Ⓟ三部分，圖右的組成單位包含①、③與Ⓟ三部分。據此回答第(乙)～(戊)題



(乙) 組成DNA時，附圖中的①，其2號碳連接的分子為何？（1分）

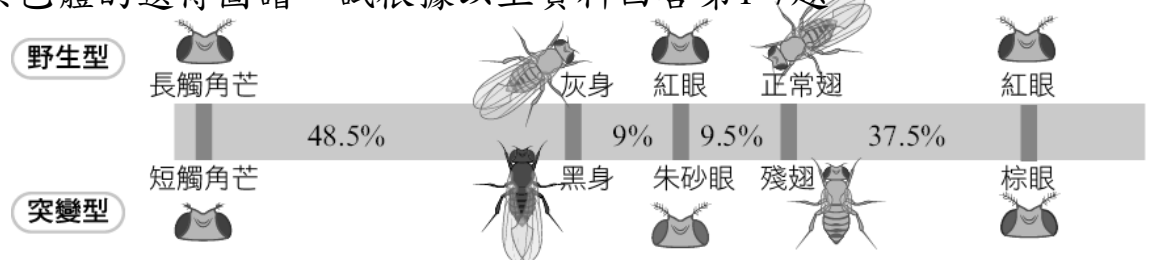
(丙) 組成DNA時，②的成分共有2種，此兩種分子的英文簡稱分別為何？（2分）

(丁) 組成RNA時，③的成分共有2種，此兩種分子的英文簡稱分別為何？（2分）

(戊) 部位②或③，與①的第幾號碳相連？（1分）

一、單選題（第1-22題，每題1.7分，答錯不倒扣，共37.4分）

控制果蠅觸角長度、翅形與體色的等位基因如下：長觸角芒(L)對短觸角芒(l)為顯性，正常翅(V)對殘翅(v)為顯性，灰身(B)對黑身(b)為顯性。附圖為果蠅第二對染色體的遺傳圖譜，試根據以上資料回答第1-7題：



A 1. 下列選項中的果蠅若為純品系個體，其表徵與基因型的配對結果，何者正確？
(A)長觸角芒黑身:LLbb (B)長觸角芒灰身:LlBb (C)短觸角芒灰身:llbb
(D)短觸角芒黑身:llBB。

A 2. 純品系長觸角芒黑身的雄果蠅要產生後代時，針對觸角長度與體色的基因，其精子的基因組合共有幾種？ (A)1種 (B)2種 (C)4種 (D)8種。

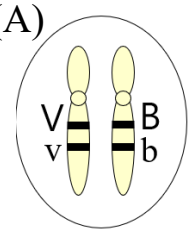
B 3. 下列親代均為純品系，正常翅黑身的雄果蠅，與殘翅灰身的雌果蠅進行雜交，則第一子代(F_1)的基因型與表徵為何？ (A)正常翅黑身:Vvbb
(B)正常翅灰身:VvBb (C)殘翅灰身:vvBb (D)殘翅黑身:vvbb。

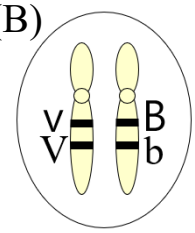
B 4. 承第3題，當F_1進行試交，計算實驗結果發現F_2共有4種表徵，其個體數如附表所示。則F_1各配子的基因組合，其比例較接近下列哪一個選項？

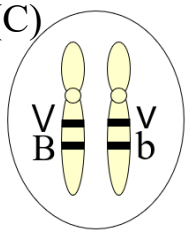
F_2表徵	殘翅黑身	正常翅黑身	殘翅灰身	正常翅灰身
個體數	24	119	122	25

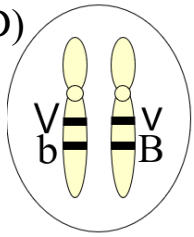
(A) ⓥⓑ:Ⓥⓑ:ⓥⒷ:ⓋⒷ=5:5:1:1 (B) ⓥⓑ:Ⓥⓑ:ⓥⒷ:ⓋⒷ=1:5:5:1
(C) ⓥⓑ:Ⓥⓑ:ⓥⒷ:ⓋⒷ=9:3:3:1 (D) Ⓥⓑ:ⓥⓑ:ⓋⒷ:ⓥⒷ=1:5:5:1。

D 5. 承第4題，根據數據分析的結果，F_1控制翅形與體色的基因，其在染色體的排列方式較符合下列哪一項？

(A) 

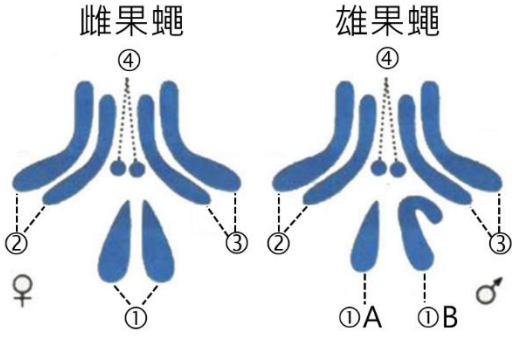
(B) 

(C) 

(D) 

A 6. 承第4題，根據數據分析的結果，F_1控制翅形與體色基因間的互換率應為
(A)17% (B)20% (C)25% (D)83%。

D 7. 根據附圖與題幹的圖片進行判斷，下列選項何者正確？ (A)果蠅共有8對染色體
(B)棕眼與朱砂眼皆位於①號染色體
(C) ①B染色體屬於雄果蠅的X染色體
(D)控制觸角長度、翅形與體色的基因，屬於同一個連鎖群。



已知果蠅眼色基因紅眼(R)對白眼(r)為顯性，此一眼色基因位於X染色體上。據此回答第8～(庚)題：

C 8. 摩根設置下列兩組實驗互相對照：

實驗組1	純品系紅眼雌果蠅 X 純品系白眼雄果蠅
實驗組2	純品系白眼雌果蠅 X 純品系紅眼雄果蠅

此種雜交形式的設置可稱為 (A)試交 (B)自交 (C)互交 (D)回交。

C 9. 設置此種實驗互相對照的主要目的為何？ (A)了解果蠅性別的決定方式 (B)了解紅眼基因為顯性基因或隱性基因 (C)了解眼色基因的表現是否因性別而異 (D)了解紅眼個體屬於同型合子還是異型合子。

(己) 表徵為紅眼的異型合子雌果蠅，與表徵為白眼的雄果蠅雜交，則其子代的表徵比例為何？（4分，需列出正確計算過程才給分）

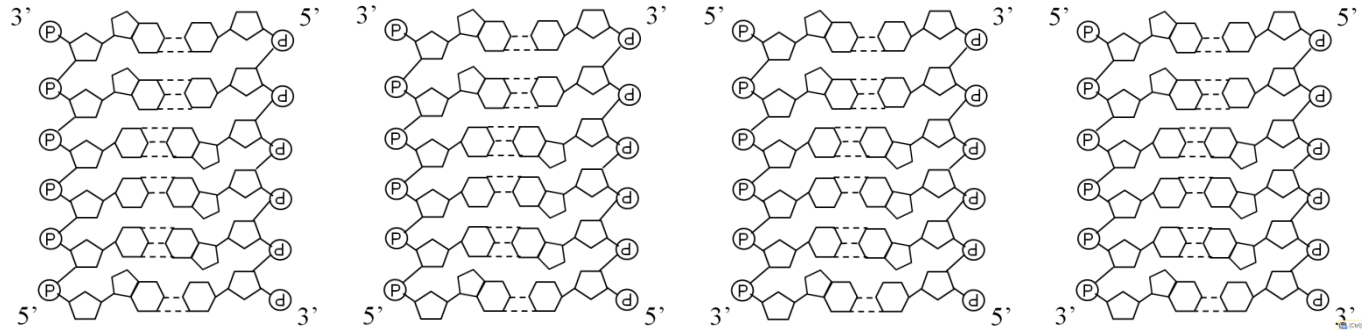
ps1.X染色體含有紅眼基因，請以「X^R」表示，推導過程需比照前面的形式表示性染色體上的基因種類。

ps2.表徵比例包含「表徵」與「比例」，例如:兒子與女兒均辨色正常，或兒子 辨色正常:色盲=1:1。

(庚) 承(乙)題，若表徵為紅眼的異型合子雌果蠅，改與表徵為「紅眼」的雄果蠅雜交。與(乙)的結果相比，則子代中 □雌果蠅的表徵比例發生改變 □雄果蠅的表徵比例發生改變 □雌雄果蠅的表徵比例均未改變（於答案卷上勾選答案，1分）

C 10. 下列對於DNA兩股端點的標示方式，何者正確？

(A) (B) (C) (D)



C 11. 科學家在深海熱泉口附近，發現有一群管蟲在此生存，管蟲體內有豐富的硫化細菌共生。此細菌被稱為化學自營生物，與下列哪一項特質**較無直接相關**？

(A)可吸收CO_2合成有機養分 (B)藉由H_2S→→SO_4^{2-}得到能量

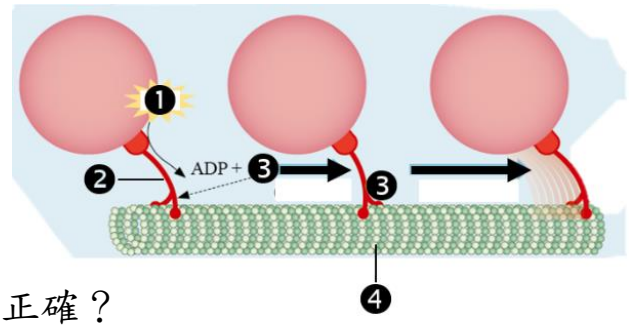
(C)可合成所有需要的有機物 (D)扮演深海熱泉生態系的生產者。

B 12. 根據格里夫茲的實驗結果進行推論，下列何種處理會使細菌發生轉形？

(A)死亡S型菌+死亡R型菌 (B)活體R型菌+死亡S型菌
(C)活體S型菌+死亡R型菌 (D)活體R型菌+活體S型菌。

C 13. 下列有關DNA結構的敘述，何者正確？ (A)DNA雙螺旋每一圈共10個鹼基 (B)DNA雙螺旋每一圈的距離為34nm (C) DNA兩股之間維持2nm的距離 (D)兩個相鄰鹼基對之間的距離為3.4nm。

附圖為高基氏體釋出的囊泡被分泌到胞外的運輸過程，圖中❶～❹代表不同的化學成分或構造，據圖回答第14-15題：



B 14. 下列代號與其代表成分或構造的配對，何者正確？
(A)❶—Ⓟ (B)❷—運動蛋白 (C)❸—ATP (D)❹—微絲。

D 15. 下列有關附圖的敘述，何者**錯誤**？ (A)分泌囊泡在細胞內移動時需要耗能 (B)構造❷發生磷酸化後，結構會改變 (C)構造❷發生去磷酸化後，結構會改變 (D)根據附圖判斷，圖片右側相對接近細胞核。

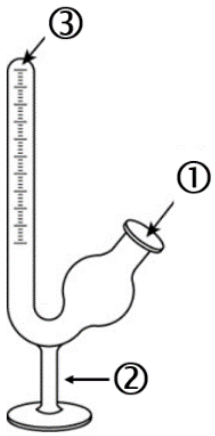
B 16. 若要針對噬菌體中蛋白質的成分標定放射性同位素，先要進行下列何種處理？
(A)提供含^{35}S的胺基酸供噬菌體吸收 (B)提供含^{35}S的胺基酸供大腸桿菌吸收
(C)提供含^{32}P的磷酸鹽供噬菌體吸收 (D)提供含^{32}P的磷酸鹽供大腸桿菌吸收。

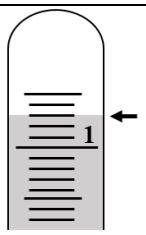
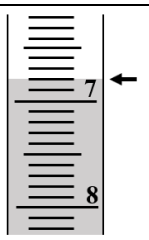
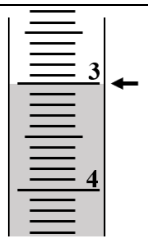
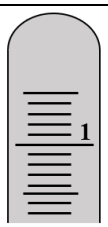
A 17. 承第16題，此一過程需運用下列何種原理？ (A)宿主會製造病毒蛋白 (B)噬菌體不會製造ATP (C)噬菌體的外殼成分為蛋白質 (D)噬菌體感染細菌時，外殼會附著在細菌表面。

D 18. 下列關於呼吸作用的描述，何者正確？ (A)真核生物的細胞只能進行有氧呼吸 (B)硫酸鹽還原菌進行呼吸作用時，會生成硫酸根離子 (C)無氧呼吸就是發酵作用 (D)發酵作用的優點是短時間就可生成ATP，缺點則是產能效率低。

C 19. 下列何種反應或過程，與乳酸發酵的反應有關？ (A)釀造啤酒 (B)醃製台式泡菜 (C)劇烈運動導致大腿肌肉酸痛 (D)綠豆種子泡水(淹沒狀態)。

附圖為小英進行酵母菌發酵實驗時使用的發酵管；附表為各發酵管的內容物，以及反應5分鐘後的結果，圖中箭頭代表液面的位置。據此回答第20-23題：



	I	II	III	IV
水(mL)	20	20	20	i
高糖酵母菌粉(g)	3	3	3	ii
葡萄糖(g)	1	3	9	iii
反應5分鐘後部位③的變化(mL)				

D 20. 使用發酵管進行實驗時，下列相關描述何者正確？ (A)實驗進行時，部位①應保持開放的狀態 (B)部位②的底部，應使用透氣塞塞住 (C)若發生發酵反應，部位③會累積CO_2濃度較高的空氣 (D)部位③可測得的最小氣體量為0.5mL。

A 21. 根據附表的變化結果，發酵管II中的溶液，其發酵速率為
(A)1.36 (B)1.44 (C)6.8 (D)7.2 mL/min。

(辛) 發酵管IV為本實驗的對照組，則 i、ii、iii對應的數字為何？（3分）

D 22. 下列根據附表分析的結果，何者正確？
(A)葡萄糖的比例為本實驗的控制變因 (B)發酵速率為本實驗的操縱變因
(C)由結果可推論，溶液中的葡萄糖濃度愈高，則發酵速率愈高
(D)發酵管I的發酵速率偏低，可能是因為反應物不足的緣故。

二、多重選擇題（第23-36題，每題2.5分，每個選項0.5分，答錯不倒扣，共35分）

AC 23. 下列生物進行呼吸作用後，何者的產物之一與部位③累積氣體的成分相同？
(A)釀酒酵母在氧氣充足的環境下進行呼吸作用
(B)骨骼肌細胞在缺氧的狀態下進行呼吸作用
(C)植物根部在淹水的土壤中進行呼吸作用
(D)甲烷菌在牛胃中進行呼吸作用
(E)乳酸菌在封閉的桶裝牛奶中進行呼吸作用。

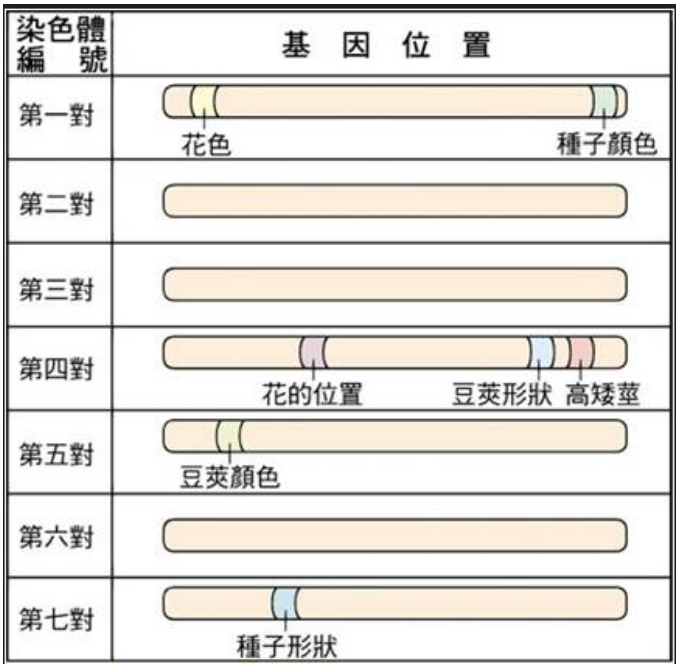
AB 24. 葡萄果皮上的酵母菌，若在缺氧環境下進行呼吸作用，會發生下列哪些反應？
CD (A)葡萄糖→丙酮酸 (B)乙醛→乙醇 (C) NADH→NAD^+ (D) NAD^+→NADH
(E) $FADH_2$→FAD。

BC E 25. 比較酵母菌進行有氧呼吸，與甲烷菌進行無氧呼吸的過程，下列選項哪些正確？

	酵母菌進行有氧呼吸	甲烷菌進行無氧呼吸
(A)糖解作用	有	無
(B)乙醯輔酶A的生成	有	有
(C)檸檬酸循環的反應處	粒線體	細胞質
(D)電子載體的分佈區域	粒線體內膜	粒線體內膜
(E)電子傳遞鏈的最終電子接受者	氧氣	二氧化碳

BD 26. 純品系的白眼灰身雌果蠅，與純品系的紅眼黑身雄果蠅雜交，下列對於第一子代表徵的推論結果，哪些正確？ (A)均為紅眼 (B)一半紅眼，一半白眼 (C)一半灰身，一半黑身 (D)雄果蠅均為白眼灰身 (E)雌果蠅均為紅眼黑身。

附圖表示控制豌豆性狀的各個基因在染色體上的排列情形，花色紫花(P)對白花(p)為顯性，豌豆種子黃色(Y)對綠色(y)為顯性。據此回答第27-28題：



BE 27. 形成配子時，控制下列哪些性狀組合的等位基因，其組合符合獨立分配律？

(A)花色—種子顏色

(B)花色—花的位置

(C)花的位置—高矮莖

(D)高矮莖—豆莢形狀

(E)豆莢顏色—種子形狀。

AD 28. 有一表徵為紫花黃色種子的豌豆個體，已知其基因組合為異型合子，且表現紫花的基因與表現黃色種子的基因互相連鎖；當此個體形成花粉時，若有100個生殖母細胞須進行減數分裂，其中有40個生殖母細胞的花色與種子顏色基因發生互換，則下列推論哪些正確？

(A)共可產生4種基因組合的配子

(B)基因組合為(PY)的配子，其數量佔全體配子的25%

(C)基因組合為(py)的配子共120個

(D)基因組合為(Py)的配子共40個

(E)由數據計算可知，豌豆花色與種子顏色基因間的互換率為40%。

BC 29. 神經元細胞膜的表面具有許多鈉鉀幫浦，下列有關鈉鉀幫浦(以下簡稱幫浦)作用的描述，何者正確？

(A)幫浦發生磷酸化後，開口由朝外改為朝內

(B)磷酸化的幫浦結合K^+後，可釋出磷酸根

(C)幫浦運輸時耗能，主要因為過程中涉及ATP→ADP+Pi

(D)1個ATP可使幫浦將3個Na^+送入細胞，2個K^+送出細胞

(E)當細胞內外的Na^+濃度達成平衡時，幫浦即不再作用。

CD 30. 綠色植物、藻類與藍綠菌，是大部分生態系中重要的生產者。下列相關描述，哪些正確？ (A)就能量轉換來說，扮演將化學能轉換為光能的重要角色 (B)利用色素吸收UV光得到能量 (C)利用色素吸收可見光得到能量 (D)可將無機碳合成有機碳 (E)海帶與菟絲子均屬於光合自營生物之一。

DE 31. 生態系中存在著物質循環與能量流轉的法則，下列相關描述，哪些正確？

(A)葡萄糖是細胞內最直接的能量使用形式

(B)綠色植物由太陽吸收的光能可全數轉換為化學能

(C)綠色植物透過光合作用，產生蘊藏化學能的ATP供細胞合成物質使用

(D)粒線體進行呼吸作用時，部分能量以熱能形式釋出

(E)綠色植物不但會進行光合作用，亦會進行呼吸作用。

AC 32. 根據查加夫法則，下列敘述哪些正確？

(A)人類與大腸桿菌的DNA，其所含的鹼基比例完全不同

(B)人體中精子與肝細胞內的DNA，其所含的鹼基比例差異甚大

(C)人類精子的DNA，嘌呤與嘧啶的總比例近似1:1

(D)人類精子的DNA，其鳥糞嘌呤與胸腺嘧啶的比例近似1:1

(E)人類精子的DNA，磷酸與去氧核糖的比例近似1:1。

BE 33. 根據赫希與蔡斯的噬菌體實驗，將^{32}P標定的噬菌體與不含放射性的大腸桿菌混和一段時間後，放入果汁機進行攪打，再將攪打後的溶液倒入試管，以離心機離心。分析實驗結果可得到下列哪些結論？

(A)懸浮液可測得^{32}P的放射性 (B)沉澱物可測得^{32}P的放射性

(C)懸浮液含噬菌體的內容物 (D)噬菌體的內容物由蛋白質組成

(E)噬菌體的核酸會進入細菌內。

(壬) 承第33題，若將^{15}N標定的噬菌體重複上述實驗，試管內的溶液離心後，哪一部

位會測得放射性？（2分）

AB
DE
34. 下列生物的生理反應，何者過程中涉及ATP→ADP+Pi的反應？
(A)葉肉細胞進行光合作用 (B)胰島細胞分泌胰島素 (C)大腸桿菌將胺基酸氧化分解 (D)質子幫浦將H^+送到細胞外 (E)脂肪細胞將多餘的葡萄糖合成脂肪。

CE
35. 下列科學家與其主要研究成果的配對情形，哪些正確？ (A)摩根—提出遺傳的染色體假說 (B)格里夫茲—確認轉形物質成分為DNA (C)赫希與蔡斯—證實噬菌體的遺傳物質為DNA (D)查加夫—發現DNA由四種含氮鹼基組成 (E)富蘭克林—推論DNA具有雙股螺旋結構。

CD
36. 薩登與包法利共同提出的假說，包含下列哪些內容？
(A)控制不同性狀的基因位於同源染色體上
(B)控制同一性狀的成對基因位於非同源染色體上
(C)形成配子時，同源染色體的分離是獨立的
(D)形成配子時，非同源染色體可以自由組合
(E)每一條染色體上只有一個遺傳因子。

(癸) 附表①～⑤為小明修改艾佛瑞之細菌轉型實驗的配置情形。他將S型菌細胞萃取液、活體R型菌與外加成分混和後，再將此一混和溶液塗在固態培養基的表面，經過一段時間，再觀察培養基表面菌落的生長情形。
請依據小明的實驗配置預測正確的菌落生長情形，若判斷培養皿上會生長該種菌落，請在格子內畫「✓」，若判斷不會生長此菌落，則在格子內畫「×」。（5分）

	混和溶液成分			預測結果	
	S型菌細胞萃取液	活體R型菌	外加成分	R型菌菌落	S型菌菌落
①	1mL	3mL	DNA酶 1mL		
②	—	3mL	DNA酶 1mL		
③	1mL	—	DNA酶 1mL		
④	1mL	3mL	蛋白酶 1mL		
⑤	1mL	—	蒸餾水 1mL		

(甲) ①核酸 ②去氧核糖核苷酸 ③核糖核苷酸 ④聚核苷酸鏈 ⑤去氧核糖 ⑥磷

酸 ⑦胸腺嘧啶 ⑧氫鍵 ⑨鳥糞嘌呤 ⑩相反

(乙)H (丙)AG (丁)CU (戊)1 (己)雄果蠅/雌果蠅 紅眼:白眼=1:1 (庚)雌果蠅的表徵比例發生改變 (辛) i-20、ii-3、iii-0 (壬)懸浮液與沉澱物均有放射性

(癸)①R ②R ③X ④R+S ⑤X