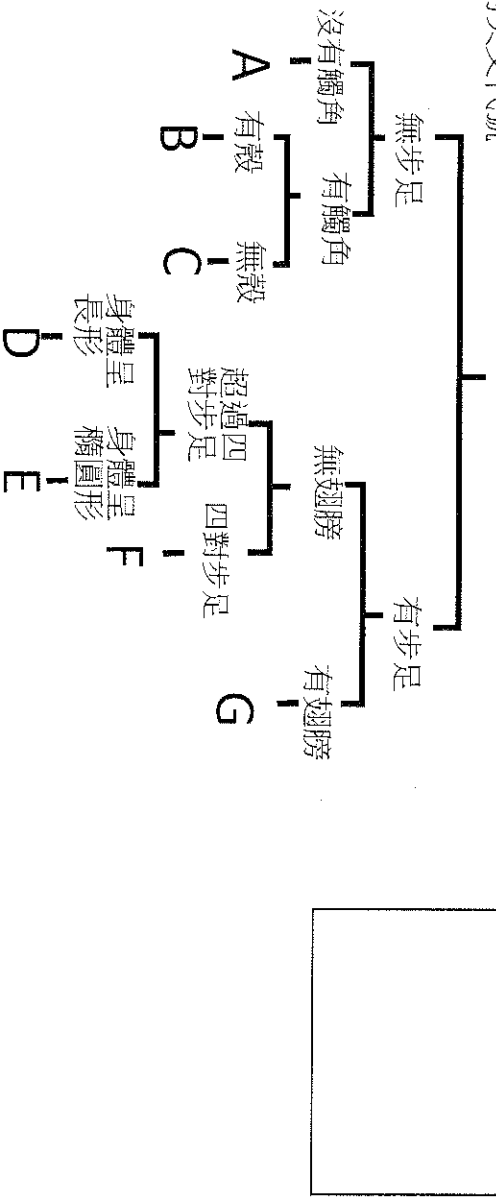


基隆市武崙國民中學 111 學年度第二學期自然生物科第二次段考
 四、非選題，請將答案寫在答案欄內(每格 1 分；共 10 分)

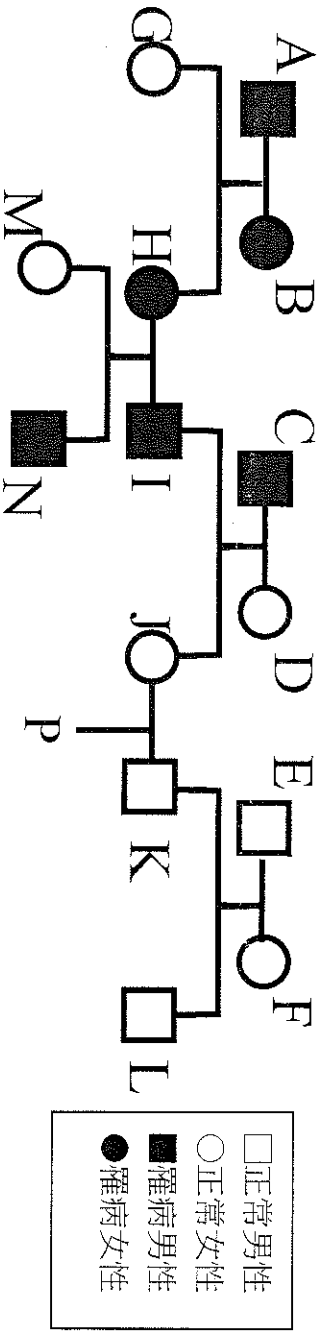
班級 _____ 座號 _____ 姓名 _____

1.小玉做了一個二分叉檢索表如下，請將以下生物依照上圖的檢索表，寫出相對應的英文代號。



(1) 蚯蚓		(2) 蜈蚣		(3) 蝗蟲		(4) 蛞蝓	
(5) 蝸牛		(6) 蒼蠅		(7) 鼠婦			

2 有一個疾病於某個家族遺傳圖譜如下，若此疾病的等位基因顯性為 A，隱性為 a，請你就此遺傳圖譜回答下列問題。



- (i) 請問是否能判斷這是一個顯性遺傳疾病，或是隱性遺傳疾病？若能，請寫出顯性或隱性。 (8)
- (ii) 請問 P 罹病的機率有多少？ (9) %，他的基因型有哪些可能？ (10) (AA 或 Aa 或 aa)

答案欄

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(6)	(7)	(8)	(9)	(10)

1~45 題為選擇題，每題 2 分，請用 2B 鉛筆畫記在電腦卡
非選題 1-10 題，請於答案紙上作答

一、單選題

- () 1. 下列哪些屬於原生生物界？甲.大腸桿菌；乙.黏菌；丙.變形蟲；丁.黴菌；戊.昆布。(A) 丙丁戊 (B) 甲丁戊 (C) 甲乙丙 (D) 乙丙戊。
- () 2. 關於鰲類的描述，何者錯誤？(A) 具有細胞壁 (B) 個體由菌絲構成 (C) 具有葉綠體 (D) 某些種類對人類有毒。

- () 3. 下列有關突變的敘述，何者正確？(A) 突變對生物體都是有害的 (B) 近親結婚會生下容易突變的小孩 (C) 輻射線不可能誘發突變的因素 (D) 突變若發生在皮膚細胞，則不會遺傳給下一代

- () 4. 蟹是一種長得很像帶著阿兵哥鋼盔的蟹，蟹的血液可用於檢測醫療用品是否有細菌內毒素，牠的外型四億年來都沒有變化過，這種生物我們又稱為：
(A) 標準化石 (B) 活化石 (C) 近親生物 (D) 痕跡化石

- () 5. 下列何者不是生物技術？(A) 利用乳酸菌製造優酪乳(B) 將人類胰島素基因轉殖至大腸桿菌(C) 十字花科的植物，培育出 甘藍、抱子甘藍、大頭菜、青花菜(D) 吃蘇打餅乾減緩胃痛

- () 6. 小秋博士依照複製桃莉羊的複製模式(如附圖所示)，進行如表中的四組複製羊實驗，則下表中哪些組別所得的複製羊是白面羊？(A) 甲乙 (B) 丙丁 (C) 乙丁 (D) 甲丁。

	取出乳腺細胞來源	去除細胞核卵細胞來源	植入母羊子宮
甲	黃面母羊	白面母羊	黑面母羊
乙	白面母羊	白面母羊	黃面母羊
丙	黑面母羊	黃面母羊	白面母羊
丁	白面母羊	黑面母羊	白面母羊

- () 7. 香港腳是由黴菌感染所致的皮膚病，試問該病原屬於下列哪一界？(A) 原核生物界 (B) 原生生物界 (C) 真菌界 (D) 植物界。

- () 8. 小晴中午在學校吃營養午餐，其中有一道紫菜湯，原料紫菜是一種紅藻。下列關於此生物的敘述，何者有誤？(A) 分類上屬於植物界 (B) 體內含有葉綠體 (C) 細胞中含有綠色以外的色素 (D) 屬於多細胞生物

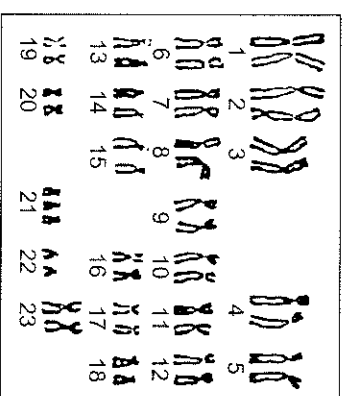
- () 9. 瑞千在網路上看到一段文字敘述：「...一般的釀造醬油是利用黃豆、小麥、食鹽及水為原料，再經米麴菌發酵釀製而成...米麴菌 (*Aspergillus oryzae*) 是一種帶有菌絲的黴菌，分類上屬於髮菌科麴菌屬...」請問，由此可知米麴菌和下列哪一種生物的關係最接近？(A) 矽藻 (B) 草履蟲 (C) 酵母菌 (D) 乳酸菌

- () 10. 安安生病了，班上有些人因為懼怕不敢跟他玩，安安很難過，他的病並不會傳染給他人。請問他可

能患有下列哪種疾病？
(甲) 白化症；(乙) 血友病患；(丙) A 型流感病毒；(丁) 新冠肺炎。

- (A) 乙丙 (B) 乙丁 (C) 甲丙 (D) 甲乙
- () 11. 下列哪一分類階層所包含的生物種類最多？(A) 脊索動物門 (B) 靈長目 (C) 哺乳綱 (D) 貓科
- () 12. 下列哪一項屬於化石？(A) 包埋在琥珀中的蚊子 (B) 去年校長踏在泥地上形成的腳印 (C) 1975 年運到日本建成明治神宮鳥居的千年臺灣扁柏 (D) 棲蘭山的兩千多年紅檜神木

- () 13. 附圖為小翎的染色體圖，下列相關敘述何者錯誤？



- (A) 小翎的第 1 號染色體一條來自父親，一條來自母親 (B) 小翎患有唐氏症 (C) 小翎是女生 (D) 此圖應是小翎配子的染色體圖

- () 14. 小傑跌倒手臂疑似骨折，又痛又緊張，到醫院照 X 光做檢查，負責的放射師將他的手臂擺放攝影位置後，就關門離開治療室，留他一個人照 X 光完成後才進來，他覺得很奇怪，請問放射師為什麼要離開呢？

- (A) 放射師不喜歡小傑(B) 為了避免放射師本人吸收過多的 X 光，產生突變(C) 機器聲音太吵，放射師避免聽力受損(D) 放射師避免自己的身體也被照入 X 光片，影響醫生判斷

- () 15. 下列何種方式，無法產生新品種水稻？(A) 基因突變 (B) 複製水稻 (C) 不同品種水稻雜交 (D) 基因轉殖

- () 16. 關於細菌的敘述，下列何者錯誤？(A) 具有核膜 (B) 有些會造成人類疾病 (C) 人體內本來就有正常的細菌分佈 (D) 能分解生物遺體及排泄物。

- () 17. 藍綠菌很早就出現在地球上，下列關於藍綠菌的敘述何者正確？(A) 具有核膜 (B) 具有葉綠體、可行光合作用 (C) 是一種單細胞生物 (D) 屬於原生生物界。

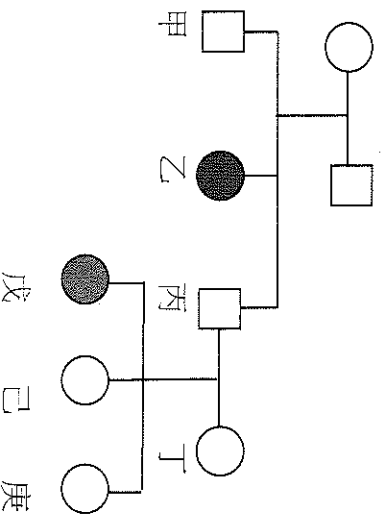
- () 18. 下列何者不是基因轉殖的運用？(A) 將豬乳鐵蛋白基因及人類第九凝血因子基因轉殖到豬的染色體上，培育出雙基因轉殖複製豬(B) 將產生維生素 A 的基因植入稻米中，可增加稻米營養價值 (C) 將深海水母的發光基因植入魚中，增加觀賞價值 (D) 將氮肥加入土壤中，使植物生長更好。

- () 19. 下列何者是遺傳諮詢中心可以為我們解答或協助的事項？(A) 流行性感冒的預防 (B) 愛滋病的潛伏期時間 (C) 如何提高生出特定性別的方法 (D) 家族有遺傳疾病史的夫妻想避免生出異常嬰兒的諮詢

- () 20. 下列哪一項可能是發展生物科技所造成的不利影響？(A) 解決人類食物的缺乏 (B) 破壞人類倫常關係 (C) 治療基因缺陷的疾病，延長人的壽命 (D) 培育出抗蟲害的農作物，減少農藥的使用

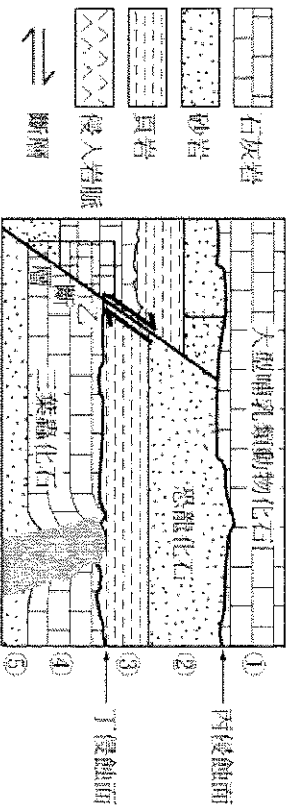
二、題組題

(一)若將遺傳性疾病白化症的正常等位基因以 A 表示，致病等位基因以 a 表示；假設基因型 AA 與 Aa 的個體完全正常，而 aa 的個體則表現出白化症。如圖所示，塗黑代表患有白化症，請回答下列問題：



- () 21.個體丙可能的基因型為何？ (A)AA (B)Aa (C)aa (D)條件不足，無法判斷。
- () 22.個體乙可能的基因型應為何？ (A)AA (B)Aa (C)aa (D)條件不足，無法判斷。
- () 23.丙和丁若再生育，則小孩患有白化症且為男孩的機率為多少？ (A)1/2 (B)3/8 (C)1/4 (D)1/8
- () 24.個體甲的基因型不可能為何？ (A)AA (B)Aa (C)aa (D)以上皆有可能。
- () 25.個體戊如果未來結婚生育，是否可能生出正常的小孩？(A)不可能，母親已是白化症患者，小孩必為白化症 (B)可能，若母親在懷孕時接受治療，小孩有可能正常 (C)可能，若配偶為正常，小孩可能正常 (D)不可能，白化症患者無法生育後代。

(二)葉蕨爬山時在路邊發現一地層如圖，其中①~⑤為地層，已知地層未翻轉，試回答下列問題：



- () 26. 生物的骨骼化石無法提供下列哪一項訊息？ (A) 古代的氣候情況 (B) 古代生物的生存環境 (C) 古代生物毛髮的顏色 (D) 古代生物的形態
- () 27. 已知大型哺乳類盛行的時間大約 6500 萬年前，恐龍盛行時間約 2 億 5 千萬年前，三葉蟲盛行時間為 5 億 4 千萬年前，為請問①~⑤地層中何者最年輕？ (A)① (B)② (C)④ (D)⑤。

() 28.根據葉葉發現①地層中有三葉蟲，三葉蟲是一種古老的海中生物，因此下列推論何者最為合理？

- (A)此地曾是海洋，因地層隆起而成山(B)此地的三葉蟲為陸生種(C)此地曾發生過地層下陷(D)這些三葉蟲可能因為食物缺乏而死亡

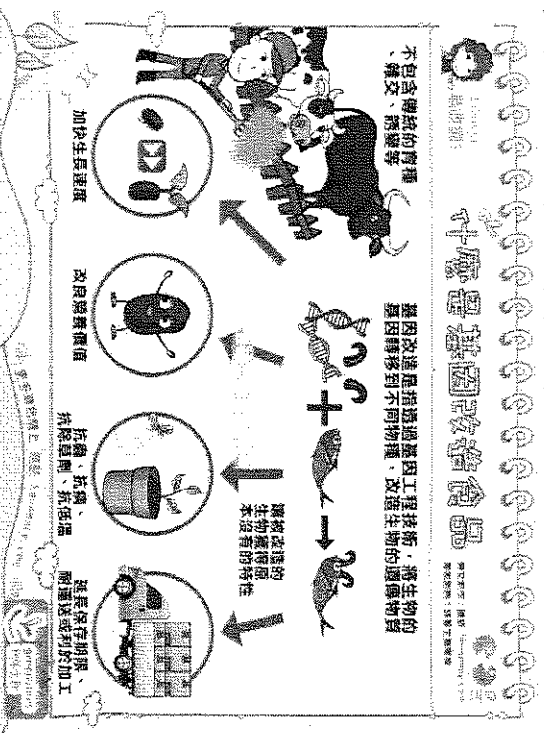
(三)小翹對鳥類很有興趣，她查了五種鳥類分類階層及學名如表所示，並她知道以下事實，試回答下列問題：

甲	Larus hyperboreus	北極鷗
乙	Larus fuscus	小黑背鷗
丙	Acridotheres fuscus	林八哥
丁	Acridotheres burmannicus	葡萄胸棕鳥
戊	Acridotheres javanicus	白尾八哥

- (1)鳥類 皆屬 鳥綱
 (2)北極鷗 為 鴿形目 鷗科
 (3)林八哥 為 燕雀目 八哥科

- () 29.哪兩個生物親緣關係最遠？ (A)甲乙 (B) 甲丁 (C)丁戊 (D) 丙丁。
 - () 30.乙丙的屬名不同種小名相同，故在分類階層上代表什麼意義？ (A)不同屬同種 (B)同屬同種 (C)同屬不同種 (D)沒有關聯
 - () 31.請問葡萄胸棕鳥的分類下列何者正確？(A)燕雀目 (B)鷗科 (C)鴿形目 (D)哺乳綱。
 - () 32.請問丙與戊有幾個分類階層相同？(A)3 個 (B)4 個 (C)5 個 (D)6 個
- (四)有甲、乙、丙、丁、戊五種不同的生物，已知甲、戊同屬，乙、丁同科不同屬，甲、乙同目不同科，戊、丙同綱不同目，則：
- () 33.與甲生物同科的是： (A)丙戊 (B) 戊 (C) 乙 (D)乙丁
 - () 34.和甲關係最近的生物為何？ (A) 戊 (B)丙 (C) 丁 (D) 乙
 - () 35.和甲關係最疏遠的生物為何？ (A)乙 (B) 丁 (C) 丙 (D)戊

(五)有關基因改造食品的簡介如下，請問：



- () 36. 生物學家將 A 生物體內的某種物質植入 B 生物體後，B 生物體會製造 A 生物體內的蛋白質，則此物質最可能是： (A) DNA (B)脂質 (C)蛋白質 (D)酵素
- () 37. 有關「基因改造食品」的敘述，下列何者正確？ (A)基因改造食品是在食品加工過程中添加營養物質而製成的食品 (B)基因改造食品是來自基因轉殖的動物、植物而製成的食品 (C)基因改造食品有毒，不可食用 (D)基因改造食品的基因絕對不會散播到其他生物體內，不會對自然生態產生影響。

(六) 小新的傷口被金黃葡萄球菌感染引發嚴重發炎。醫生用盤尼西林治療，住院幾天即得到改善。盤尼西林又稱做青黴素，是最常用的抗生素之一，至今幫助了無數的病人。盤尼西林是由英國科學家亞歷山大弗萊明發現的。

- () 38. 產生盤尼西林的青黴菌，以下敘述何者錯誤(A)有粒線體 (B)有細胞壁(C)由菌絲組成(D) 無細胞核
- () 39. 當此青黴菌能以孢子繁殖，則由這些孢子發育成的青黴菌，最可能具有下列何種特徵？ (A)染色體的數目會減半 (B)能產生相同的抗生素 (C)遺傳物質的成分和親代不同 (D)其生長受親代產生的抗生素所抑制
- () 40. 有關金黃葡萄球菌的敘述何者錯誤(A)無細胞核(B)有細胞壁(C)外型應呈球型(D)無法歸類在任何一界

三、閱讀測驗

沒那麼理所當然：mRNA 疫苗的辛酸血淚史

改編自 Pansci 原著：張瑞祺 · 2021/06/11

去年新冠病毒席捲全球，各家藥廠趕緊投入疫苗研發，希望能阻絕疫情的擴散。結果一種前所未有的疫苗橫空出世，以將近 95% 的防護力令各方矚目，那就是 mRNA 疫苗。



目前市面上的 mRNA 疫苗來自 莫德納 Moderna 與 輝瑞 BionTech 這兩家公司，而他們的技術原理都來自一位女科學家的研究。若非她的堅持不懈，這個救人無數的疫苗不知何時才會問世。

1961 年，科學家才搞清楚 DNA 必須先轉變成 mRNA，才能製造出各式蛋白質。1970 年代，科學家開始夢想人工合成 mRNA，再注入人體產生特定蛋白質，來修復細胞或消滅病菌與腫瘤。

1976 年，匈牙利一位大三的學生卡利科 (Katalin Karikó) 聽了一場 mRNA 的演講後，也著迷於這個夢想。她於 1983 年取得博士學位後，到一家生化研究中心繼續研究如何以 mRNA 對付病毒。

然而當時科技不夠發達，卡利科幾乎沒有任何進展。研究中心決定中止這項研究，於是她毅然決定遠渡重洋，到美國的天普大學做博士後研究。

遠渡重洋還須突破重重困境

1985 年，卡利科與丈夫帶著兩歲的女兒來到費城。然而她在天普大學與上司處得不好，之後輾轉於賓州大學覓得教職，不過才沒多久，因為動物實驗顯示，免疫系統對外來的 mRNA 非常敏感，要嘛很快就予以摧毀，要嘛就會產生強烈的發炎反應，造成動物死亡，科學家都不認為 mRNA 疫苗不可能成功，但卡利科卻不肯放棄，堅信一定可以找到解決之道。

卡利科不斷寫計畫四處申請經費，卻總是被拒絕。1995 年，賓州大學警告她再繼續這樣浪費時間，只能將她降級，薪資也會大幅縮水。此刻卡利科的生活正逢低谷，她罹患癌症，正要進行手術，而她的先生回匈牙利一趟，卻因簽證問題半年之內無法返回美國。卡利科隻身一人面對病魔，還要帶 12 歲的女兒，但她仍毅然決定接受降級，繼續研究 mRNA。

1997 年，卡利科遇見免疫學家魏斯曼，兩人攀談後，決定一起研究如何避免產生發炎反應。2005 年，他們發現只要把 mRNA 中的尿核甘 (Uridine) 用另一種相似分子替代，就可以騙過免疫系統，降低發炎反應。他們隔年即創立公司，打算大展身手，但或許是因為這種療法太過先進，他們竟然找不到有興趣的機構或投資者。

其實他們的論文一發表，就有人眼睛一亮，看出其中潛力。一位是加拿大生物學家羅西，他於 2010 年在一家創投的資助下創立莫德納 Moderna。另一方則是移民到德國的土耳其裔免疫學家，薩辛 (Ugur Sahin) 和圖雷西 (Özlem Türeci) 夫婦，他們於 2008 年創立 BioNTech。

當這兩家公司找上卡利科要求授權時，才知道專利不在她身上，賓州大學早已將專利賣給一家生技公司。莫德納 Moderna 和 輝瑞從這家生技公司取得授權，卡利科則於 2013 年接受 輝瑞 BionTech 之邀，擔任該公司的副總裁。她還記得告知校方她的決定時，還被嘲笑：「BioNTech 連網站都沒有。」**不肯放棄的決心，為疫苗開創新里程碑**

後來的事情我們都知道了。如今全世界都仰賴輝瑞與莫德納所供應的 mRNA 疫苗，而這都要感謝卡利科在人生最低潮時仍不肯放棄，雖千萬人吾往矣，堅持到底。

她去年底接受記者訪問時，回顧過往：「每次被擊倒時，我總知道如何振作起來。可能是我熱愛工作吧……我曾想像自己可以治療所有疾病。」是的，除了製作疫苗，mRNA 的技術還有治療其它疾病的潛力，屆時卡利科的名字可能會一再地被提起。

- () 41. 根據本文，mRNA 疫苗技術主要的發明者是誰 (A) 卡利科 (B)圖雷西 (C)薩辛 (D) 羅西
- () 42. 根據本文，mRNA 主要的功能是什麼？(A)對付病毒 (B) DNA 必須先轉變成 mRNA，才能製造出各式蛋白質(C)DNA 的一種狀態(D)促進免疫系統作用
- () 43. 根據本文，mRNA 疫苗一開始遭遇什麼困難？(A)mRNA 難以合成(B)合成的 mRNA 無法被人體辨識 (C)mRNA 難以保存，無法製成疫苗(D)免疫系統對外來的 mRNA 非常敏感，容易發炎
- () 44. 根據本文，mRNA 疫苗做了什麼改變可以降低發炎反應？(A) 把 mRNA 中的尿核甘 (Uridine) 用另一種相似分子替代(B)把疫苗加入甘油(C)把 mRNA 轉為 DNA(D)降低 mRNA 在疫苗中的比例
- () 45. 如圖為新冠病毒模式圖，以下敘述何者是正確的？(A) A 是指病毒的細胞膜 (B) A 的成分是蛋白質 (C) B 是指病毒的細胞核 (D) B 是指病毒的細胞質。

