

一、基礎觀念題：每題 1 分 共 50 分

請從下列各大題的選項中，選擇出適當的答案填入答案卡中。部分題目為複選題，請自行判斷何者為單選，何者為複選。須完整答對才給分。

【細胞的分裂】

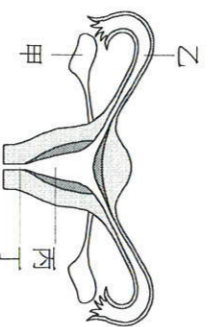
- 選項：(A) 細胞分裂 (B) 減數分裂 (C) 受精 (D) 授粉
- () 01. 人體骨髓細胞利用何種方法產生紅血球？
 - () 02. 受精卵如何成為新個體？
 - () 03. 雄蛙魚如何產生精子？
 - () 04. 蜜蜂將花粉傳播至柱頭的過程稱為什麼？
 - () 05. 受傷時傷口如何癒合？
 - () 06. 渦蟲如何進行無性生殖？
 - () 07. 人類利用那些方式進行有性生殖？(複選)
 - () 08. 子房構造如何發育為果實？

【無性生殖】

- 選項：(A) 分裂生殖 (B) 斷裂生殖 (C) 出芽生殖
(D) 孢子繁殖 (E) 營養器官繁殖 (AB) 組織培養
- () 09. 渦蟲使用何種無性生殖方式？
 - () 10. 草履蟲使用何種無性生殖方式？
 - () 11. 黑黴菌使用何種無性生殖方式？
 - () 12. 水螅使用何種無性生殖方式？
 - () 13. 金車蘭花園販售的蝴蝶蘭使用何種無性生殖方式？
 - () 14. 落地生根最常使用何種無性生殖方式？

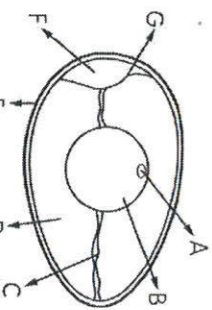
【有性生殖】(15~18 題皆有 2 個答案)

- 選項：(A) 體內受精 (B) 體外受精 (C) 卵生 (D) 胎生
- () 15. 小丑魚使用哪些方式進行有性生殖？
 - () 16. 台北赤蛙使用哪些方式進行有性生殖？
 - () 17. 黑枕藍鶯使用哪些方式進行有性生殖？
 - () 18. 珊瑚使用哪些方式進行有性生殖？



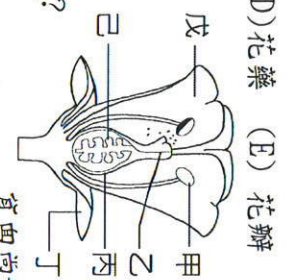
- () 19. 右圖的甲構造是什麼？
- () 20. 右圖的乙構造是什麼？
- () 21. 右圖的丙構造是什麼？
- () 22. 自然受孕時，精卵結合的位置應該位於何處？
- () 23. 懷孕時，胚胎發育的位置應該位於何處？
- () 24. 懷孕時，那些構造負責供應胚胎養分和氧氣？(複選)

【蛋的觀察】



- 選項：(A) 小白點 (B) 卵黃 (C) 繫帶 (D) 蛋白 (E) 蛋殼
- () 25. 何種構造可防止水分散失？
 - () 26. 何種構造可能發育為小雞？
 - () 27. 那些構造可提供養分讓胚胎發育？(複選)

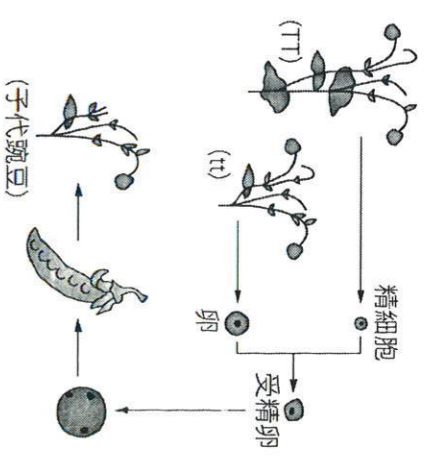
【開花植物的生殖】



- 選項：(A) 胚珠 (B) 子房 (C) 柱頭 (D) 花藥 (E) 花瓣
- () 28. 右圖的甲構造是什麼？
 - () 29. 右圖的乙構造是什麼？
 - () 30. 右圖的丙構造是什麼？
 - () 31. 花粉管是在哪個位置開始萌發？

【孟德爾遺傳法則】

已知豌豆莢的高矮由一對遺傳因子所控制，其中高莢為顯性，以 T 代表；矮莢為隱性，以 t 代表。右圖為孟德爾所進行的部分遺傳實驗，請依據此圖回答下列問題：



- 選項：(A) TT (B) tt (C) Tt (D) T (E) t
- () 32. 圖中的精細胞具有的遺傳因子為何種形式？
 - () 33. 圖中的受精卵具有的遺傳因子為何種形式？
 - () 34. 若再任選兩株 F1 代豌豆進行雜交，產生的第二子代遺傳因子可能有哪些形式？(複選)

【棋盤方格法】

- 選項：(A) 都顯性 (B) 都隱性 (C) 顯性：隱性=1:1 (D) 顯性：隱性=3:1 (E) 顯性：隱性=4:1

() 35. 何者最有可能是 Aa x Aa 的結果？

AA	Aa	Aa	aa

() 36. 何者最有可能是 Aa x aa 的結果？

AA	Aa	Aa	aa

() 37. 何者最有可能是 AA x aa 的結果？

AA	Aa	Aa	aa

【基因與遺傳】

- 選項：(A) 等位基因 (B) 染色體 (C) 去氧核糖核酸
- () 38. 上列何者就是孟德爾所指的遺傳因子？
 - () 39. 生物產生配子時，哪些物質會分配進入不同配子？(複選)

【人類的遺傳】(40~42 題皆有 2 個答案)

- 選項：(A) 基因型 (B) 表現型 (C) 單基因遺傳 (D) 多基因遺傳
- () 40. 豌豆莢的高矮屬於上列那些遺傳類型？
 - () 41. 人類的 ABO 血型屬於上列那些遺傳類型？
 - () 42. 人類的身材高矮屬於上列那些遺傳類型？

【性別的遺傳】

- 選項：(A) X (B) Y (C) XX (D) XY (E) 沒有性染色體
- () 43. 男生口腔皮膚細胞具有何種性染色體形式？
 - () 44. 女生紅血球細胞具有何種性染色體形式？
 - () 45. 女生的卵子具有何種性染色體形式？

【突變】

選項：(A)自然突變 (B)物理因子
(C)化學因子 (D)生物因子

- () 46. 醫學檢查常用的 X 光是屬於何種突變因子？
() 47. 人類乳突病毒(HPV)感染，可能導致子宮頸癌發生率提高。HPV 是屬於何種突變因子？

【遺傳疾病】

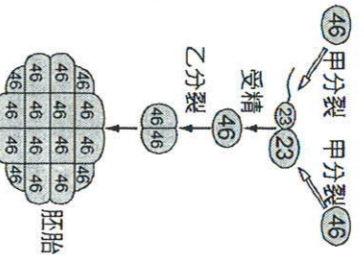
選項：(A)異常顯性基因 (B)異常隱性基因
(C)染色體數目異常

- () 48. 唐氏症是屬於何種類型？
() 49. 軟骨發育不全症是屬於何種類型？
() 50. 血友病是屬於何種類型？

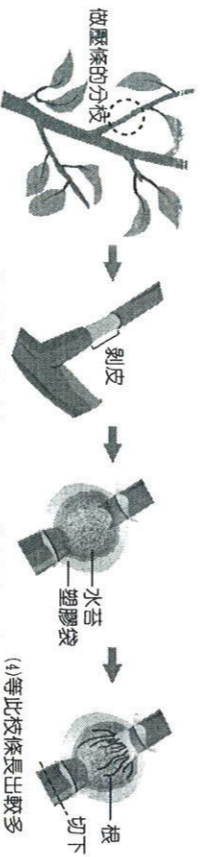
二、單選題：每題 2.5 分 共 27.5 分

() 51. 右圖為人類生殖的過程。請問下列敘述何者正確？

- (A) 甲過程中分裂 1 次，乙分裂 2 次
(B) 甲、乙過程中染色體都只複製 1 次
(C) 甲、乙分裂後皆產生 2 個子細胞
(D) 甲、乙分裂產生的子細胞中染色體都為 2n



- () 52. 有關動物護卵和育幼行為的敘述，何者錯誤？
(A) 魚類產卵數，一般來說較多
(B) 鳥類通常僅產少數卵
(C) 哺乳類產卵數比兩生類少
(D) 卵在發育中所受到的保護愈少，則產卵數也愈少



- () 53. 壓條法是一種園藝植物常見的繁殖方法(流程如上圖所示)。在不考慮突變的情況下，有關壓條法繁殖出的新植株，下列敘述何者最合理？
(A) 染色體數目只有原植株的一半
(B) 無法再以開花結果的方式產生後代
(C) 性狀會與原植株不同
(D) 基因型都和原植株相同

() 54. 已知一隱性等位基因位於 X 染色體上。某對夫妻透過遺傳諮詢得知，在沒有突變的情況下，兩人將來所生的子女中，女兒必帶有此隱性基因，但兒子必無。根據諮詢的結果，推測此對夫妻的家族中，下列哪兩人的 X 染色體一定沒有此隱性等位基因？

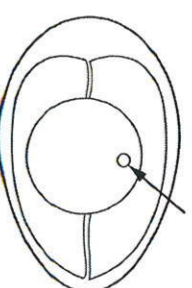
- (A) 夫及他的父親 (B) 夫及他的母親
(C) 妻及她的父親 (D) 妻及她的母親

() 55. 遺傳諮詢中心的人員要推論前來詢問的夫婦，將來生育出遺傳性疾孩子機會有多少，下列哪一種資料較有參考價值？

- (A) 夫婦雙方的生八字
(B) 夫婦雙方的身高體重
(C) 夫婦雙方的經期是否準
(D) 夫婦雙方的家族成員是否有遺傳性疾

() 56. 某養雞場養了很多蛋雞，但是都沒有和公雞交配，則下列敘述何者正確？

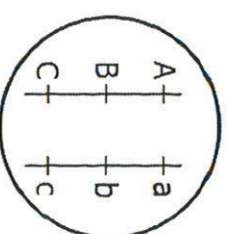
- (A) 這個養雞場需要引進公雞才能協助生產雞蛋
(B) 未交配的母雞仍可生蛋，但生出的蛋只有單套染色體
(C) 未交配的母雞仍可生蛋，但生出的蛋沒有細胞核
(D) 未交配的母雞仍可生蛋，且生出的蛋仍可孵出小雞



- (A) 2a (B) a (C) $\frac{a}{2}$ (D) $\frac{a}{4}$

() 58. 右圖為某生物細胞內的染色體及基因位置，下列敘述何者錯誤？

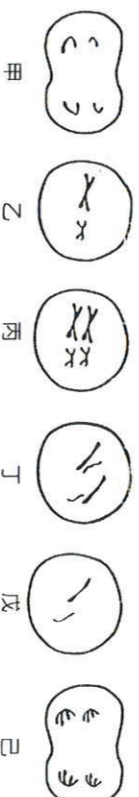
- (A) 圖中標示的基因最多可以控制三個性狀
(B) 每條染色體上有 3 個等位基因
(C) 若行減數分裂，子細胞有三種不同基因型
(D) 細胞內有 3 對等位基因，位於 1 對同源染色體上。



陳氏夫婦	ABxO
劉氏夫婦	AxB
趙氏夫婦	ABxAB
王氏夫婦	ABxA

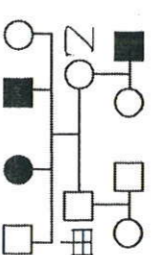
() 59. 湘湘和帆帆是 1 對姊弟，他們的血型分別為 O 型、AB 型，如果他們都從父姓，他們的父母為右表 4 對夫婦其中之一，則此對姊弟可能的姓氏為何？
(A) 陳 (B) 劉 (C) 趙 (D) 王

() 60. 下圖為減數分裂的各個階段，請依先後順序排列：



- (A) 丁丙乙甲戊 (B) 甲丙乙丁己戊
(C) 丁丙甲乙己戊 (D) 丁甲丙乙己戊

() 61. 右圖是一個家庭的遺傳圖譜，
 表示男性正常，○ 表示女性正常；
 表示男性白化症，● 表示女性白化症。
若以 A、a 來代表其遺傳因子，下列敘述何者正確？



- (A) 甲的基因型為 aa
(B) 甲與乙所生子女為白化症機會為 1/3
(C) 甲的父母親基因型皆為 AA
(D) 乙的基因型為 Aa

三、閱讀測驗：每題 2.5 分 共 22.5 分

【幹細胞】

現今生物醫學最熱門的話題，可說是非幹細胞莫屬，各國專家都將幹細胞視為新時代醫療的救世主，甚至英國科學家約翰·格登與日本科學家山中伸彌以此獲得 2012 年諾貝爾獎，不過幹細胞有何神奇之處，為何能吸引眾人目光呢？

人體的各種細胞都是由幹細胞發展形成，可說是細胞之母。由於幹細胞可以不斷進行細胞分裂、甚至發展成各種細胞、組織、器官或是一個新個體，所以可用於細胞治療、組織修

補與器官移植上。可是幹細胞來源有限、取得不易，有些甚至來自於早期胚胎，所以引發倫理、宗教與法律等爭議。

諾貝爾獎得主山中伸彌的研究在於利用遺傳工程技術，將已發展完全的皮膚細胞重新恢復到幹細胞的狀態，並且具有與幹細胞相仿的能力，克服了原先幹細胞取得不易與道德爭議的困境。

雖然幹細胞的來源問題看似解決，但是要怎麼讓幹細胞一發展成我們想要的細胞類型，科學家還在摸索當中。然而幹細胞治療也藏有許多風險，例如：幹細胞植入身體後，有可能會失去控制發展成腫瘤；或是接受別人的幹細胞移植，引發排斥反應。不過可預見的是幹細胞治療疾病的夢想，將逐漸實現。

- () 62. 下列有關人體幹細胞的敘述，何者正確？
- (A) 幹細胞只能從胚胎中取得，並且胚胎使用後會被犧牲而引起爭議
- (B) 幹細胞具有不斷分裂、更新和發展成各式細胞的能力
- (C) 幹細胞進行減數分裂，來更新細胞
- (D) 人體內充斥幹細胞，所以來源豐富

- () 63. 科學家已經能將人類幹細胞發展培育成皮膚細胞，下列敘述何者錯誤？
- (A) 幹細胞與發展後的皮膚細胞兩者的染色體數目相同
- (B) 皮膚細胞也可能再經由實驗回到幹細胞狀態
- (C) 幹細胞經減數分裂發展成皮膚細胞
- (D) 發展後的皮膚細胞的染色體數目為 46 條

【雙胞胎】

文雄和秀秀在三年內生了二對雙胞胎，分別是小健、小碗（性別相同）以及小恩、小婷（性別不同），後來長大後在同一學校上學。有一次老師在上生物課時說明雙胞胎形成的原因兩種：

(1) 同卵雙生：是母親卵巢排出一個卵與父方一個精子結合成受精卵，並在形成胚胎的早期，先由同一細胞團分裂為兩個相同的細胞團，再長成兩個個體而成。

(2) 異卵雙生：是由母親卵巢排出兩個卵分別與父方的兩個精子結合，而後兩個受精卵各自發育成個體。

以下是對這個家庭中做部分的性狀調查：

	捲舌	眼皮	美人尖
文雄	捲	單	有
秀秀	不捲	(不清楚)	有
小健	不捲	單	有
小碗	捲	單	無
小恩	不捲	雙	有
小婷	捲	單	有

其中控制會捲舌 (P)、不捲舌 (p)，雙眼皮 (Q)、單眼皮 (q)，美人尖 (R)、無美人尖 (r)。請依題意回答下列問題：

- () 64. 你認為這兩對雙胞胎的形成原因可能為何？
- (A) 小健、小碗為同卵雙生；小恩、小婷異卵雙生
- (B) 小健、小碗為異卵雙生；小恩、小婷同卵雙生
- (C) 兩對皆同卵雙生
- (D) 兩對皆異卵雙生
- () 65. 若文雄和秀秀想再生一個有雙眼皮的女兒機會多大？
- (A) 0 (B) 1/4 (C) 1/2 (D) 3/4

- () 66. 文雄的基因組合為下列何者？
- (A) PpQqRR (B) PpQqRr (C) PpQqRr (D) PpQqRR

【生物技術】

奧勒崗地區的靈長類動物研究中心成功改造出一隻具有水母綠色螢光蛋白基因的恆河猴，取名為Andi，證實了經過基因轉殖技術操作的靈長類動物，仍可正常發育。當具有這個基因的細胞開始製造螢光蛋白時，實驗動物體會在螢光燈下發光，可以用來判斷此一基因是否已植入實驗動物體內。

這個團隊先將帶有綠色螢光蛋白基因的病毒，注射到恆河猴的卵細胞中，經過幾個小時後，再讓這些卵細胞與一般恆河猴的精子完成受精。這些受精卵最後誕生了三隻健康的恆河猴，不過只有Andi檢測出綠色螢光蛋白基因。但是由於Andi沒有發光的跡象，因此研究團隊還不確定牠的細胞是否會製造綠色螢光蛋白。

- () 67. 科學家將帶有綠色螢光蛋白基因的病毒注射到恆河猴的卵細胞中，其中「病毒」的作用為何？
- (A) 感染猴子使其得到某些特定的疾病
- (B) 利用病毒攜帶外來基因進入到猴子細胞中
- (C) 只有病毒帶有綠色螢光蛋白基因
- (D) 利用病毒製造出綠色螢光蛋白

- () 68. 據文章所述，請判斷Andi沒有發光的原因，下列何者解釋較為合理？
- (A) Andi的細胞中不具有綠色螢光蛋白基因
- (B) Andi的綠色螢光蛋白基因並未被表現出來
- (C) 水母的綠色螢光蛋白基因並不是DNA所組成
- (D) Andi細胞中的綠色螢光蛋白並不會發光

【X染色體脆折症】

X染色體脆折症(Fragile X syndrome)是最常見的遺傳性智能發展疾病，發生率僅次於唐氏症，但以染色體或基因晶片的方式卻沒有辦法診斷出來。除了智能障礙外，其他可能的現象包括：情緒問題、語言遲緩、注意力不集中、過動、自閉、不善與人接觸等。致病的原因是FMR1基因異常，導致無法生成FMRP基因產物，FMRP是一種重要的腦部物質，缺乏時會出現智力方面的異常。由於FMR1基因位於X染色體上，所以此症為性聯顯性遺傳，根據統計，此症男性罹病率約1/3,600，女性罹病率約1/5,000。患者出生時外觀並無異樣，平均於三歲時才會出現症狀。也因此，這段期間患者母親可能又已生下第二個甚至第三個小孩。美國醫學遺傳學會(ACMG)依據FMR1異常程度，定義出「正常型」、「中間型」、「準突變型」及「完全突變型」等，「正常型」和「中間型」不會有臨床症狀，「準突變型」稱之為「帶因者」，「完全突變型」就會成為患者。

正常女性的準突變帶因率大約在兩百五十分之一，這些人大部分沒有臨床症狀，外觀與智能發展都與正常人無異，必須透過基因檢查孕婦是否為準突變帶因者，才能有效預防生下X染色體脆折症患者。80% X染色體脆折症患者有家族病史。但仍有高達20%的患者並沒有家族史，是由沒有症狀的「準突變帶因」的母親所生下。

- () 69. X染色體脆折症的致病基因是位在何處？
- (A) X染色體 (B) Y染色體
- (C) 體染色體 (D) 醫學界尚未有定論
- () 70. 何種方式才能有效預防X染色體脆折症的發生？
- (A) 孕婦基因檢查 (B) 基因晶片
- (C) 羊膜穿刺 (D) 新生兒篩檢