

單元二 遺傳

| | | |
|-----|------------|-------|
| 2-1 | 遺傳法則 | P. 44 |
| 2-2 | 人類性狀與性別的遺傳 | P. 58 |
| 2-3 | 突變 | P. 72 |
| 2-4 | 遺傳諮詢與生物科技 | P. 77 |



2-1 遺傳法則

□ 名詞介紹：

1. 人的相貌、膚色、高矮，豌豆花的顏色等生物的特徵稱為_____。
2. 性狀可由親代傳給子代的現象稱為_____。
3. 探究生物的性狀如何由親代傳給子代的科學就是_____。



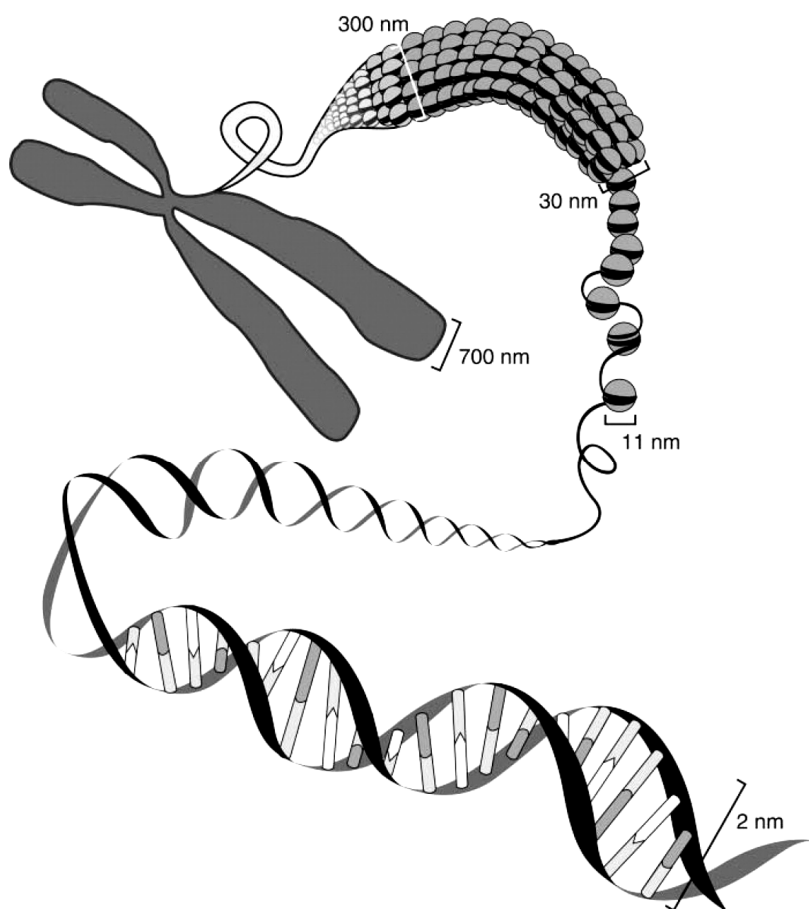
□ 染色體與基因：

1. 染色體遺傳學說：

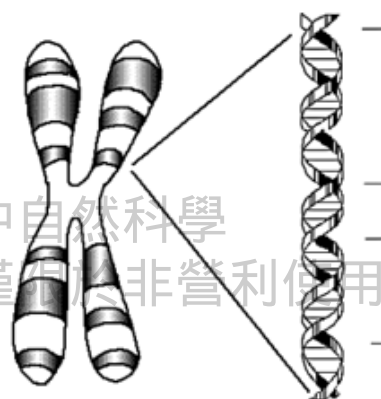
- (1) 基因是位於染色體上的遺傳單位→
成對的_____基因位於
同源染色體上。
- (2) 一對染色體上必有_____
控制不同性狀的基因→稱
為『基因連鎖』。

2. 基因：

- (1) 控制生物遺傳的基本物質是_____
(去氧核糖核酸)
- (2) 基因是控制某一性狀的 DNA 片段。
- (3) 基因分別位於一對同源染色體的相對位置上；而精子和卵子中，則只有各對基因的一個。
- (4) 控制同一種性狀的基因通常是_____的。



大小：細胞核 染色體 DNA 基因



莫斯科國中自然科學
103學年度適用 僅供非營利使用

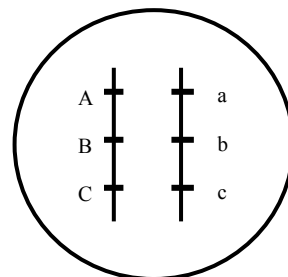
範例 1

1. 下列有關基因的敘述，何者錯誤？

- (A) 它是控制某一性狀的 DNA 片段 (B) 它位於染色體上 (C) 人體內共有 23 對基因
(D) 人體內有很多對的基因，分別控制不同的性狀 (E) 一條染色體上通常只有一個基因

2. 某生物細胞內的染色體及基因位置如圖，下列敘述錯誤的是：

- (A) 每條染色體上有 3 個基因
(B) 減數分裂後，可產生兩種生殖細胞
(C) 細胞內共有 3 種基因，位於 3 對染色體上
(D) 細胞內有 3 對基因，位於 1 對染色體上



孟德爾遺傳法則：

1. 豌豆雜交實驗：

孟德爾於 1865 年提出『植物雜交實驗』論文

⇒ 提出遺傳單位是『遺傳因子 Factor』

(現代遺傳學稱為『基因 gene』)。



2. 孟德爾遺傳法則：

孟德爾提出的遺傳法則直到 1900 才被其他學者重新驗證肯定。

- (1) 一種性狀由___基因控制。
- (2) 基因有二種型式：一為顯性、一為隱性。
- (3) 個體內的基因___存在，形成配子時互相分離。
- (4) 顯性基因與隱性基因相遇時，只有___性狀表現出來。

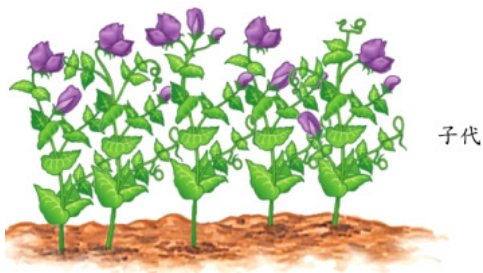
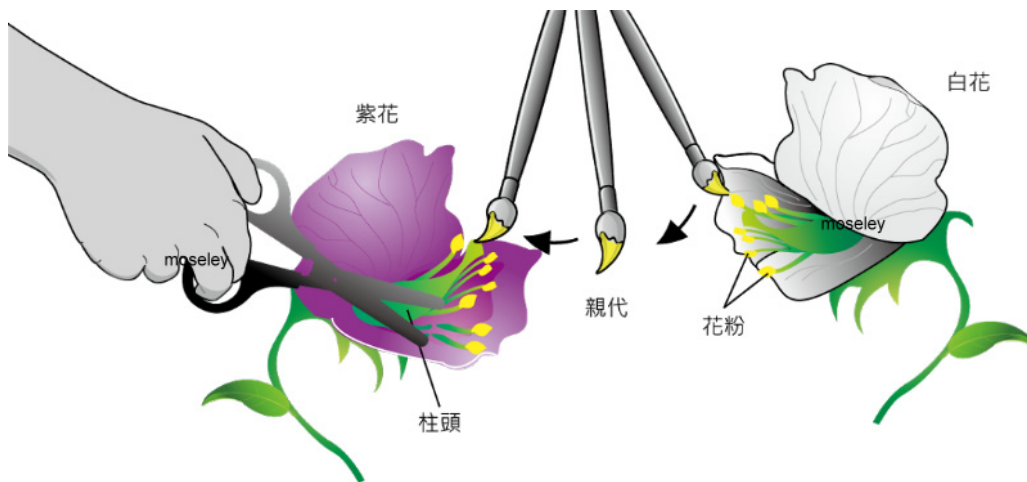
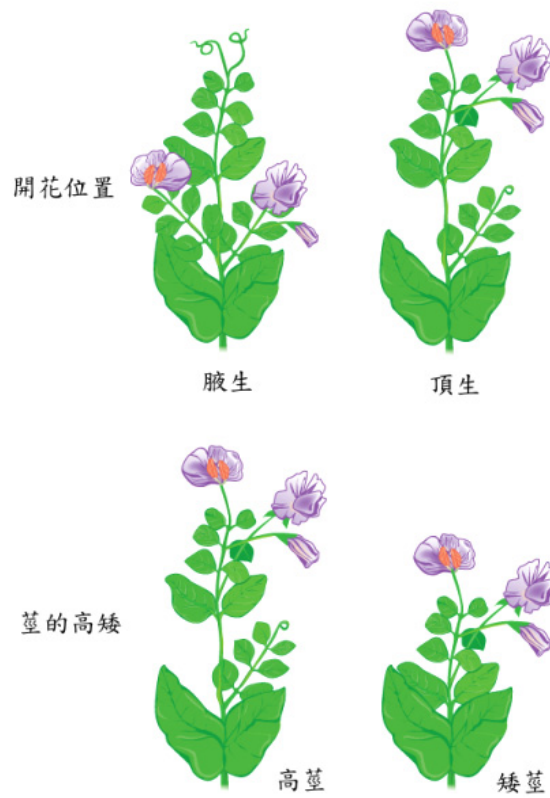
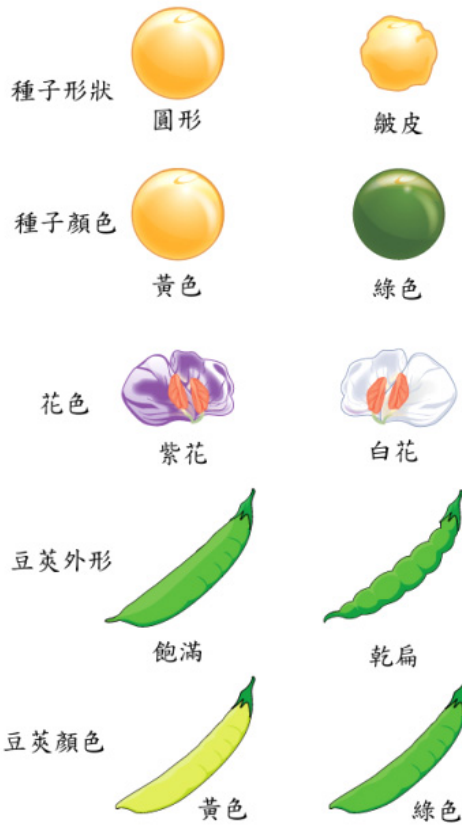
3. 豌豆雜交實驗內容：

(1) 豌豆的優點：

- a. 對偶性狀多：極易區別
- b. 生長期短：播種後約三個月便開花結果
- c. 自花授粉：也可用人工方法行異花授粉



103學年度適用 僅限於非營利使用



莫斯利國中自然科學
103學年度適用 僅限於非營利使用

►利用豌豆做單性雜交之實驗數據：

| 親代 | 第一子代 | 第二子代 | 比例 |
|-----------|------|------------------------|--------|
| 圓形種子×皺皮種子 | 圓形種子 | 5474 圓形種子 1850 皺皮種子 | 2.96:1 |
| 黃色種子×綠色種子 | 黃色種子 | 6022 黃色種子 2001 綠色種子 | 3.01:1 |
| 灰色種皮×白色種皮 | 灰色種皮 | 705 灰色種皮 224 白色種皮 | 3.15:1 |
| 飽滿豆莢×癟縮豆莢 | 飽滿豆莢 | 882 飽滿豆莢 299 癟縮豆莢 | 2.95:1 |
| 綠色豆莢×黃色豆莢 | 綠色豆莢 | 428 綠色豆莢 152 黃色豆莢 | 2.82:1 |
| 腋生花×頂生花 | 腋生花 | 651 腋生花 207 頂生花 | 3.14:1 |
| 高莖×矮莖 | 高莖 | 787 高莖 277 矮莖 | 2.84:1 |

4. 名詞介紹:

(1) 對偶基因: 控制性狀的基因。

同型合子: _____

異型合子: _____

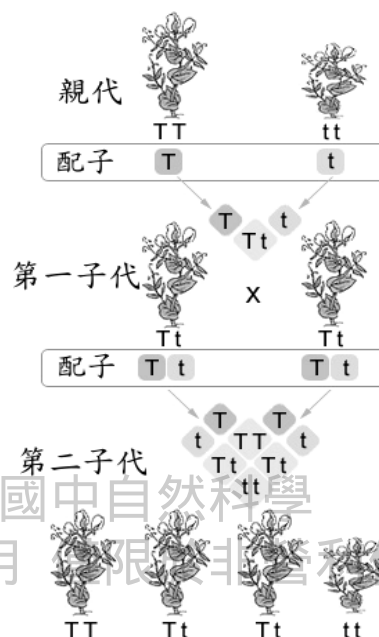
(2) 基因型: 控制某種性狀的基因組合。

(3) 表現型: 對偶基因所表現出來的遺傳性狀 (例如: 綠色、黃色)。

顯性: 於子代出現的性狀 (與親代之一相同)。

隱性: 於子代未出現的性狀。

5. 高莖矮莖的雜交實驗:



莫斯利國中自然科學
103學年度適用 限於非營利使用

6. 各種不同基因型的親代，其子代基因型和表現型的狀況：

| 親代基因型 | 子代基因型 | 子代表現型 |
|----------|-------|----------------|
| (1)AA×AA | | |
| (2)AA×Aa | | |
| (3)AA×aa | | |
| (4)Aa×Aa | | (顯性：隱性比為_____) |
| (5)Aa×aa | | (顯性：隱性比為_____) |
| (6)aa×aa | | |

範例2

- () 1. 有一高莖豌豆的基因型為 Tt，則下列敘述何者正確？
- (A) 該豌豆只會產生含有 T 基因的生殖細胞
 - (B) 該豌豆會表現 T 基因和 t 基因所控制的性狀
 - (C) 該豌豆經交配後，子代只會表現 T 基因所控制的性狀
 - (D) 該豌豆經交配後，t 基因所控制的性狀可能會在其子代出現
- () 2. 某種鼠的毛色，有黑色與栗色兩種，若顯性基因用 A 表示，隱性基因用 a 表示。根據的實驗結果，判斷下列敘述何者正確？

| | |
|------|-------|
| 親代 | 黑色×栗色 |
| | ↓ |
| 第一子代 | 栗色 |
| | ↓ |
| 第二子代 | 黑色，栗色 |

- (A) 控制黑色毛的基因為顯性
- (B) 黑色親代的基因為顯性
- (C) 第二子代的毛色，黑色：栗色 = 1：1
- (D) 第二子代中栗色毛的基因組合為 AA 或 Aa



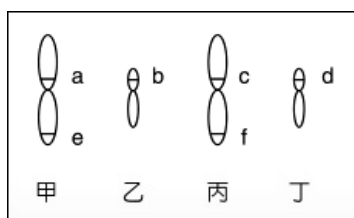
歷屆試題

- () 1. 已知豌豆的高莖基因 (T) 對矮莖基因 (t) 是顯性。小明將高莖豌豆和矮莖豌豆雜交後，子代中高莖與矮莖的比例為 64 : 61。根據此結果，下列敘述何者正確？
- (A) 實驗中，子代高莖豌豆的基因型是 TT 【90 基測一】
 (B) 實驗中，子代矮莖豌豆的基因型是 Tt
 (C) 子代的高莖豌豆再互相交配，所得應均為高莖
 (D) 子代的矮莖豌豆再互相交配，所得應均為矮莖

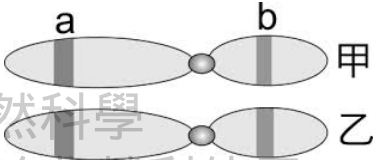
- () 2. 將洋蔥根尖細胞中的基因、染色體及細胞核作一比較，此三者大小關係為何？
- (A) 基因 > 染色體 > 細胞核 (B) 細胞核 > 染色體 > 基因 【90 基測一】
 (C) 細胞核 > 基因 > 染色體 (D) 染色體 > 細胞核 > 基因

- () 3. 下列有關基因的敘述，何者錯誤？ 【91 基測一】
- (A) 基因位於染色體上 (B) 人的基因是由 DNA 所構成
 (C) 一條染色體上通常只有一個基因 (D) 通常一種性狀由成對的基因控制

- () 4. 圖有二對染色體，a、b、c、d、e、f 代表基因位置。在正常狀況下，下列敘述何者正確？ 【92 基測一】
- (A) 甲、丙為同源染色體 (B) 乙、丁皆來自於父親
 (C) a、e 為控制同一性狀的一對基因 (D) c、d 為控制同一性狀的一對基因



- () 5. 關於生物學家以及他們對生物學的貢獻，下列何者錯誤？ 【93.基測二】
- (A) 林奈制定了二名法，為物種命名
 (B) 孟德爾研究豌豆雜交，歸納出遺傳法則
 (C) 達爾文在環球航海後發表有關演化的天擇說
 (D) 莫根用自製顯微鏡看見軟木塞薄片是由小格子所構成

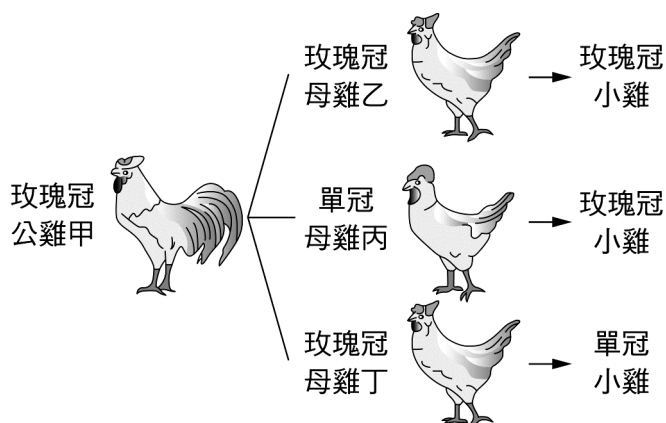
- () 6. 甲、乙為豌豆的一對同源染色體，a、b、c、d 分別表示控制性狀的基因 (如右圖)，若甲染色體上的 a 基因 (以甲-a 表示) 可控制豌豆種子的顏色，那麼還有哪一個基因可以控制豌豆種子的顏色？
- 
- (A) 甲-b (B) 乙-c (C) 乙-d (D) 只有甲-a，其他都不是

- () 7. 已知豚鼠體毛顏色的遺傳，黑色是由顯性遺傳因子 B 所控制，白色是由隱性遺傳因子 b 所控制。小柏養了 4 隻豚鼠，體毛顏色和性別如附圖所示。若小柏要知道他養的雄黑鼠的基因型是 BB 或 Bb，將此雄黑鼠和所養的雌鼠進行交配，則下列相關推論何者正確？ (A) 若和雌黑鼠交配的子代有白鼠，則必為 BB (B) 若和雌黑鼠交配的子代有黑鼠，則必為 Bb (C) 若和雌白鼠交配的子代有黑鼠，則必為 BB (D) 若和雌白鼠交配的子代有白鼠，則必為 Bb **【99.基測二】**

雄性 雌性 雄性 雌性



- () 8. 假設控制雞冠形狀的某一對基因中，玫瑰冠對單冠為顯性，以 R 表示顯性遺傳因子，r 表示隱性遺傳因子。在某一研究中，一隻玫瑰冠公雞甲分別與三隻母雞乙、丙、丁交配後，生下的三群小雞中，每群都任意選擇一隻小雞，記錄性狀，如附圖所示。在不考慮突變的情況下，由此圖推測親代的基因型，下列哪一親代的基因型仍無法確定？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 **【99.基測一】**



- () 9. 下列關於生物染色體的敘述，何者正確？ (A) 染色體數目愈多，表示生物愈高等 (B) 每一條染色體上通常只有 1 個基因 (C) 所有細胞內的染色體都是成對染色體 (D) 同種生物通常會有固定的染色體數目 **【97.基測一】**

- () 10. 下列有關動物細胞進行減數分裂的敘述，何者正確？ **【98.基測一】**
 (A) 會使體細胞的數目增加 (B) 是無性生殖所需的步驟
 (C) 會產生含不同等位基因的配子 (D) 會使配子的 DNA 含量增加

- () 11. 原栽種於甲盆中的蕨類植物因生長旺盛導致空間不足，於是取其部分植株（同時具有根、莖、葉）移植於乙盆中，在不考慮突變的情況下，生長於乙盆中的此植株之相關敘述，下列何者正確？ **【100.基測一】**
 (A) 可結出果實 (B) 其染色體數目為甲盆中植株的一半
 (C) 沒有維管束 (D) 其性狀的基因型和甲盆中植株相同

- () 12. 假設某種植物花朵顏色的性狀是由一對遺傳因子（等位基因）控制，R 為顯性，r 為隱性。有甲、乙兩株此種植物，只知甲植株的基因型為 Rr，今用乙植株的花粉來使甲植株受精，產生了 1020 株子代，其中 509 株為隱性性狀。根據遺傳的法則判斷在此受精作用中，精細胞中所含控制花朵顏色的遺傳因子最可能為何？ **【101.基測】**

(A) R (B) r (C) rr (D) R 或 r

- () 13. 已知人體某種性狀有顯、隱性的差別，且其遺傳方式符合孟德爾的遺傳法則。針對此性狀，阿泰觀察祖父、父親、母親、自己、弟弟和妹妹後，做成紀錄如表所示。若不考慮突變的情況，下列哪一人控制此性狀的基因型無法從此表推定？ **【102.基測】**

| 觀察對象 | 祖父 | 父親 | 母親 | 阿泰 | 弟弟 | 妹妹 |
|------|----|----|----|----|----|----|
| 性狀 | 顯性 | 顯性 | 隱性 | 顯性 | 隱性 | 顯性 |

(A) 祖父 (B) 父親 (C) 阿泰 (D) 妹妹

ANS: 1.DBCAD 6.BDBDC 11.DBA

觀念澄清

- _____ 1. 基因是位於染色體上的遺傳單位→成對的對偶基因位於同源染色體上。
- _____ 2. 基因是控制某一性狀的 DNA 片段。
- _____ 3. 大小: 細胞核> DNA > 染色體> 基因。
- _____ 4. 一條染色體上通常只有一個基因。
- _____ 5. 顯性基因與隱性基因相遇時, 兩種性狀均可以表現出來。
- _____ 6. 基因型為 Aa 與 AA⇒表現型只有一種。
- _____ 7. 親代基因型 Aa×Aa⇒子代表現型為 1:1。
- _____ 8. 親代基因型 Aa×aa⇒子代表現型為 3:1(顯性:隱性)。
- _____ 9. 高莖豌豆的基因型為 Tt⇒會產生含有 T 與 t 基因的生殖細胞。
- _____ 10. 孟德爾單性雜交之實驗數據: 第二子代表現的性狀比例約為 3:1。
- _____ 11. 表現型一樣, 基因型一定一樣。
- _____ 12. 當 T 與 t 位於同一細胞核中時, 彼此互相融合。

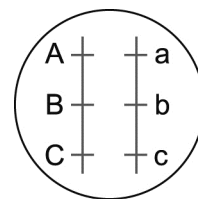
ANS: 1. O O X X X 6. O X X O O 11. X X



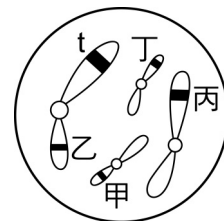
單元練習題

一、單選題：

- () 1. 若 2 株高莖豌豆雜交, 子代高莖豌豆有 290 株, 矮莖有 95 株, 則親代基因組合為:
(A) TT × TT (B) TT × Tt (C) Tt × Tt (D) Tt × tt
- () 2. 欲證明某高莖豌豆的基因型是 Tt 或 TT, 最好將之與下列何者交配?
(A) TT (B) Tt (C) tt (D) 以上皆可
- () 3. 生物細胞內的染色體及基因位置如附圖, 則下列敘述何者錯誤? (A) 每條染色體上有 3 個基因 (B) 減數分裂後, 可產生 2 種生殖細胞 (C) 細胞內共有 3 種基因, 位於 3 對染色體上 (D) 細胞內有 3 對基因, 位於 1 對染色體上
- () 4. 控制天竺鼠毛色的基因型為 Bb, 其中 B 為顯性, b 為隱性, 下列敘述何者正確? (A) 該天竺鼠的子代可能會表現 b 基因所控制的性狀 (B) 該天竺鼠只會產生含有 B 基因的配子 (C) 該天竺鼠的子代只會表現 B 基因所控制的性狀 (D) 該天竺鼠可同時表現 B 基因和 b 基因的性狀
- () 5. 關於性狀的表現, 下列敘述何者錯誤? (A) 凡是表現出隱性性狀者, 其細胞內的 1 對基因, 必皆為隱性等位基因 (B) 細胞內的 1 對基因若皆為隱性等位基因, 則必定表現隱性性狀 (C) 凡是表現顯性性狀的, 其細胞內的 1 對基因必皆為顯性等位基因 (D) 細胞內的 1 對基因若皆為顯性等位基因, 則必表現顯性性狀
- () 6. 若 1 個生殖母細胞有 1m、1p、2m、2p 兩對同源染色體, 經減數分裂後, 產生的子細胞染色體組合不可能是下列何者? (A) 1m、2m (B) 2m、1p (C) 1p、2p (D) 2p、2m



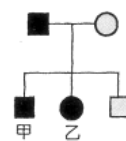
- () 7. 有關基因、染色體、性狀的敘述何者正確？ (A)遺傳性狀和染色體的對數相等 (B)染色體數目和基因的數目一樣多 (C)性狀較染色體數超出甚多 (D)基因位於染色體上，所以染色體對數必超過基因數目甚多
- () 8. 若附圖代表豌豆細胞內的 2 對染色體，t 基因的位置如附圖所示，T 基因應位於染色體上何處？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁



- () 9. 已知豌豆的高莖基因(T)對矮莖基因(t)是顯性。小明將高莖豌豆及矮莖豌豆雜交後，子代中高莖與矮莖的比例為 64：61。根據此結果，下列敘述何者正確？ (A)實驗中，子代高莖豌豆的基因組合為 TT (B)實驗中，子代矮莖豌豆的基因組合為 Tt (C)子代的高莖豌豆再交配，所得均為高莖 (D)子代的矮莖豌豆再交配，所得均為矮莖
- () 10. 「染色體與研究遺傳學關係最為密切」，下列哪一項最能支持這一說法？ (A)因體細胞的染色體異於生殖細胞 (B)因染色體上有很多酵素 (C)基因存在染色體上 (D)由染色體的數目不同，可以判斷生物的種類
- () 11. 粳稻的基因組合為 bb，糯稻的基因組合為 BB，今使其雜交得第一子代，問第一子代的基因組合是： (A) BBbb (B) BB (C) bb (D) Bb
- () 12. 假設某雄性黑色豚鼠的基因型是 Bb，則該豚鼠所產生的 10000 個精子中，含有 B 基因的精子應該有多少個？ (A) 10000 (B) 5000 (C) 2500 (D) 0
- () 13. 人體內的神經細胞和肌肉細胞各有不同的形態和機能，但有相同的染色體和基因」，以上這句話你認為： (A)不對，形態機能不同者，染色體和基因亦不相同 (B)不對，肌肉細胞受腦神經細胞支配，其內不含染色體和基因 (C)對，形態機能並不受染色體上的基因控制 (D)對，人體內的所有細胞均來自於同一個受精卵
- () 14. 豌豆高莖基因為 T，矮莖基因為 t，今 2 株豌豆雜交，所得子代高莖與矮莖的比例為 1：1，則親代基因組合為： (A) TT、Tt (B) Tt、Tt (C) TT、tt (D) Tt、tt
- () 15. 假設某種植物具有高莖與矮莖 2 種性狀，但還不知道決定這 2 種性狀基因的顯隱性，下列何種試驗的結果，可以判斷出 2 種性狀的顯隱性？ (A)利用同基因組合的高莖植物，使其在同一朵花中自行授粉 (B)利用同基因組合的矮莖植物，使其在同一朵花中自行授粉 (C)利用人為方式讓純種的高莖植物與純種的矮莖植物授粉 (D)觀察 2 種性狀在自然界中出現的多寡
- () 16. 有一高莖豌豆的基因組合若為 Tt，則下列敘述何者正確？ (A)該豌豆只會產生含有 T 基因的生殖細胞 (B)該豌豆經交配後，t 基因所控制的性狀可能會在其子代出現 (C)該豌豆經交配後，子代只會表現 T 基因所控制的性狀 (D)該豌豆會表現 T 基因和 t 基因所控制的性狀
- () 17. 根據孟德爾的遺傳法則，當成對的 2 個基因是不同的型式時，下列敘述何者正確？ (A)所控制的性狀能表現出來的是顯性等位基因 (B)所控制的性狀能表現出來的是隱性等位基因 (C)因 2 個基因彼此融合，所以都無法表現 (D)個體同時表現出 2 種型式基因所控制的性狀
- () 18. 決定生物遺傳性狀的物質基因，位於細胞的哪一種構造上？ (A)細胞壁 (B)細胞膜 (C)葉綠體 (D)染色體

- () 19. 下列有關「DNA、基因、染色體」的敘述，何者錯誤？ (A)基因位在染色體上 (B) DNA = 染色體 + 蛋白質 (C)基因為 DNA 的特定片段 (D)基因可以決定性狀的表現
- () 20. 洋蔥根尖細胞中基因、染色體及細胞作一比較，此三者的大小關係是： (A)基因 > 染色體 > 細胞核 (B)細胞核 > 染色體 > 基因 (C)細胞核 > 基因 > 染色體 (D)染色體 > 細胞核 > 基因
- () 21. 俗話說：「種瓜得瓜，種豆得豆。」這句話是指生物有： (A)生長現象 (B)遺傳現象 (C)突變現象 (D)與環境互動現象
- () 22. 高莖豌豆(T)為顯性，矮莖豌豆(t)為隱性，小明拿 2 株高莖豌豆進行交配，結果發現其子代中出現了矮莖豌豆，試推測親代的基因組合為何？ (A) TT × TT (B) Tt × tt (C) TT × Tt (D) Tt × Tt
- () 23. 1 隻紅眼雄果蠅與 1 隻白眼雌果蠅(ww)交配，產生的子代中有 48 隻為紅眼，53 隻為白眼；將此親代紅眼雄果蠅與另 1 隻紅眼雌果蠅(Ww)交配，若產生 120 隻子代，則其中白眼果蠅的隻數最接近下列哪一項？ (A) 0 (B) 32 (C) 60 (D) 119
- () 24. 班上有 1 對雙胞胎兄弟，長得幾乎完全一樣，此原因為何？ (A)來自相同父母所生 (B)生活環境完全相同 (C)體內都有 23 對染色體 (D)體內細胞所含染色體幾乎完全相同
- () 25. 父親細胞內的基因組合為 Bb，則產生的精子有： (A)「B」1 種可能 (B)「B」或「b」2 種可能 (C)「b」1 種可能 (D)不一定
- () 26. 下列有關基因與遺傳的敘述，何者錯誤？ (A)控制 1 種性狀的成對基因，在形成配子時必定要互相分離 (B)某一高莖豌豆與矮莖豌豆雜交產生的子代有高莖與矮莖出現，則此親代高莖的基因型為 TT (C)基因的數目遠大於染色體 (D)人類 1 種性狀的遺傳可由 1 對或多對基因決定
- () 27. 有一具有 AaBBCcddEe 基因組合的細胞，經過減數分裂形成精子時，最多可形成多少種精子組合？ (A) 10 (B) 8 (C) 6 (D) 4
- () 28. 果蠅紅眼為顯性（以 R 表示基因），白眼為隱性（以 r 表示基因），今有 1 隻紅眼果蠅欲知其基因組合，最好與何種基因組合的異性果蠅交配？ (A) RR (B) Rr (C) rr (D)以上皆可
- () 29. 受精卵中成對的基因： (A)必定全為顯性 (B)必定全為隱性 (C)必定為一顯性一隱性 (D)皆有可能
- () 30. 若豌豆高莖為顯性(T)，矮莖豌豆為隱性(t)，親代為 TT × tt 的第一子代，若與一矮莖(tt)豌豆交配，則其後代出現高莖豌豆的機率為何？ (A) 1 (B) 3/4 (C) 1/2 (D) 1/4
- () 31. 下列何者不符合孟德爾的遺傳法則？ (A) 當顯性與隱性基因同時存在，只有顯性基因控制的性狀才會表現 (B) 豌豆的子代分別從兩個親代得到控制高矮莖的基因 (C) 成對的基因彼此獨立不混合並在形成配子時彼此分離 (D) Tt 的親代，其後代不可能表現 t 基因控制的性狀。
- () 32. 根據孟德爾遺傳法則，高莖和矮莖純品系經雜交後的第一子代為高莖，則下列敘述何者錯誤？ (A) 子代必是從兩個親代得到一個 T 和一個 t (B) 當 T 與 t 位於同一個細胞核中時，彼此互相融合 (C) 第一子代自交後的第二子代才表現出隱性性狀 (D) 成對的基因彼此獨立不混合，並在形成精卵時彼此分離。

- () 33. 兩隻豚鼠交配後，產下二黑一白之子代如右圖所示(■表雄黑毛豚鼠，●表雌黑毛豚鼠，□表雄白毛豚鼠，○表雌白毛豚鼠)，俟小鼠長大後，再將甲、乙兩鼠交配，所生子代為黑毛之機率是(豚鼠毛色基因：黑色對白色為顯性)
 (A) 1/4 (B) 1/2 (C) 2/3 (D) 3/4

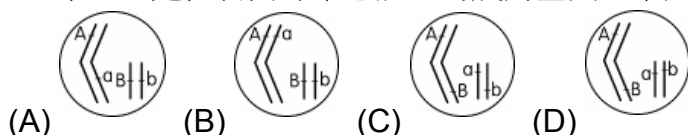


- () 34. 碗豆的高莖為顯性，矮莖為隱性；今有二株基因組合相同之高莖碗豆交配，其後代中高莖與矮莖之比為 3：1。若以此高莖碗豆與另一矮莖碗豆交配，則其後代中高莖與矮莖之比為
 (A) 3：1 (B) 1：1 (C) 1：0 (D) 0：1

- () 35. 若 T 表示豌豆高莖基因，t 表示豌豆矮莖基因，有一株高莖豌豆 (Tt) 分別與甲、乙、丙三株豌豆雜交，出現子代之性狀，如表，則甲、乙、丙三株豌豆的基因型為何？

| 親代 | 高莖子代 | 矮莖子代 |
|------|--------|-------|
| Tt×甲 | 1008 株 | 998 株 |
| Tt×乙 | 1400 株 | 450 株 |
| Tt×丙 | 1500 株 | 0 株 |

- (A) TT、Tt、tt (B) Tt、TT、tt (C) tt、Tt、TT (D) TT、tt、Tt
- () 36. 減數分裂形成生殖細胞時，同源染色體互相分離，同源染色體上的基因也跟著分離，Aa 和 Bb 是位於同源染色體上的成對基因，下列圖形何者正確？



- () 37. 下列有關表現型和基因型的敘述何者正確？
 (A) 表現型一樣，基因型一定一樣 (B) 表現型跟基因型各自獨立沒有關係 (C) 表現型一樣，基因型不一定一樣 (D) 表現型的種類比基因型多
- () 38. 已知豌豆種子圓形為顯性 (基因 R)，皺皮為隱性 (基因 r)，如表為豌豆花授粉情形，依據此表判斷下列何者錯誤？

| 組別 | 親代 婚配情形 | 子代的個體數 | |
|----|------------|--------|-----|
| | | 圓形 | 皺皮 |
| 1 | 甲 × 皺皮 | 305 | 295 |
| 2 | 乙 × 圓形 | 897 | 298 |
| 3 | 丙 × 皺皮 | 619 | 0 |
| 4 | 丁 × 皺皮 | 0 | 907 |

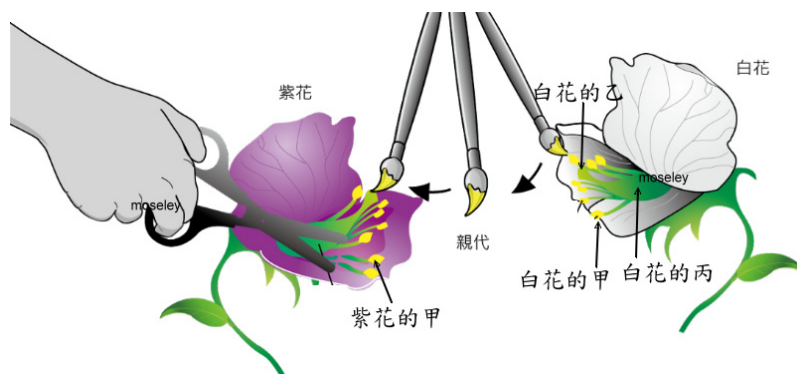
- (A) 甲為 Rr (B) 乙為 rr (C) 丙為 RR (D) 丁為 rr
- () 39. 下列何者不屬於遺傳學上的性狀？
 (A) 人類的語言 (B) 花的顏色 (C) 果蠅翅膀的長短 (D) 豌豆莖的高矮
- () 40. 用豚鼠做遺傳實驗，將一對親代豚鼠所生的三隻豚鼠編號為甲、乙、丙，然後分別與基因組合為 Bb 的黑色豚鼠交配，其後各組產生的後代記錄如表。請推論親代豚鼠的基因組合應為哪一組？
 (A) Bb×Bb (B) BB×Bb (C) BB×BB (D) Bb×bb
- () 41. 如圖為異花授粉的蘋果橫切面，甲、丙細胞中所含遺傳基因約有多少比例相同？
 (A) 100 % (B) 75 % (C) 50 % (D) 25 %

| 配對 | 後代數量 | |
|------|------|----|
| | 黑色 | 棕色 |
| 甲×Bb | 80 | 0 |
| 乙×Bb | 38 | 42 |
| 丙×Bb | 62 | 18 |



- () 42. 以一株不知基因型的高莖玉米和矮莖玉米雜交，若 400 棵子代玉米中，理論上高莖最多可能有 x 棵，最少可能有 y 棵，則下列何者正確？（若高莖為顯性性狀）
 (A) $x=400, y=200$ (B) $x=400, y=0$ (C) $x=300, y=100$ (D) $x=200, y=200$
- () 43. 由孟德爾遺傳法則中，將高莖 (TT) 豌豆與矮莖 (tt) 雜交後，第一子代為高莖，則下述何者錯誤？
 (A) 第一子代必定從兩個親代得到一個 T，一個 t (B) 當 T 與 t 位於同一細胞核中時，彼此互相融合 (C) 雜交後第二子代才表現出隱性性狀 (D) 成對基因彼此獨立不混合，並在形成配子時彼此分離
- () 44. 孟德爾從事豌豆的雜交試驗進而歸納出遺傳法則，請問下列何者不是豌豆的特點？
 (A) 生長期短，易大量栽培 (B) 個體大小適中，易操作雜交試驗 (C) 沒有許多明顯的性狀以供觀察 (D) 行白花受粉
- () 45. 下列關於遺傳的敘述，何者錯誤？
 (A) 現在遺傳基本原理首先由孟德爾發現 (B) 控制生物遺傳的基本物質是蛋白質 (C) 控制某一性狀的遺傳單位叫做基因 (D) 生物的性狀通常由成對的基因控制

孟德爾的豌豆花色遺傳實驗步驟如附圖所示：他先將白花的甲構造在成熟前剪去，並用毛筆沾紫花的甲構造，接下來塗抹在白花的乙部位上，實驗結果結出了豆莢，丁、戊是豆莢中的種子。試回答下列問題：



- () 46. 遺傳實驗的過程中，下列關於精細胞和卵細胞的來源敘述，何者正確？
 (A) 精細胞來自紫花，卵細胞來自白花 (B) 精細胞和卵細胞皆來自紫花 (C) 精細胞和卵細胞皆來自白花 (D) 精細胞來自白花，卵細胞來自紫花
- () 47. 已知白花基因型為 rr ，紫花的基因型為 Rr ，若將交配後結出的種子丁、戊分別加以栽種，則下列關於丁、戊長出的個體敘述，何者正確？ (A) 兩者皆必開白花 (B) 兩者皆必開紫花 (C) 可能開白花也可能開紫花，但兩者花色一定相同 (D) 可能開白花也可能開紫花，且兩者花色可能不同

ANS: 1.CCCAC 6.DCCDC 11.DBDDC 16.BADBB 21.BDBDB 26.BBCDC
 31.DBDBC 36.BCBAA 41.CABCB 46.AD

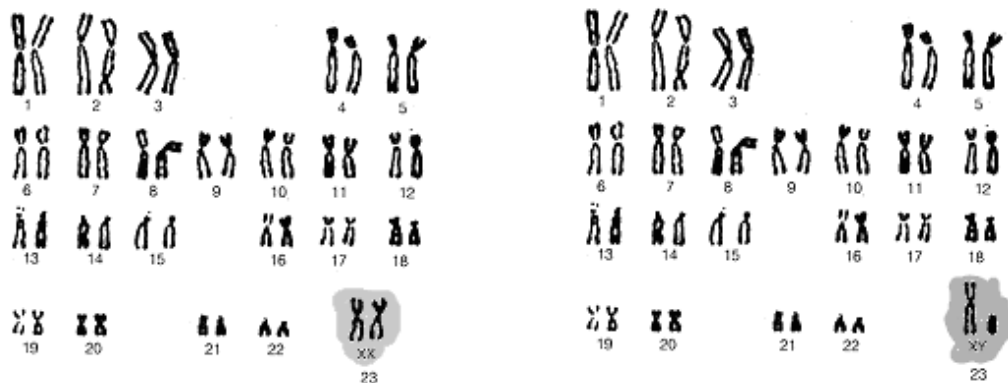
莫斯利國中自然科學
 103學年度適用 僅限於非營利使用



2-2 人類性狀與性別的遺傳

□性別的遺傳：

1. 人類的染色體中有一對能決定個體性別，稱為性染色體。男生性染色體為 XY；女生為 XX。



2. 每一個胎兒出生時，是男是女的機會各佔_____。
3. 性染色體在減數分裂時彼此分離。

- (1) 可知男孩的_____染色體來自父親，_____染色體來自母親。
- (2) 女孩的兩個_____染色體分別來自父親和母親。
- (3) 而_____染色體是決定性別是男是女的關鍵，也就是說決定性別是父親精子中的 Y 染色體。

範例1

1. 婚後決定生 2 女 1 男，最好頭胎是兒子，請問如願以償的機會有多少？
(A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/8 (D) 3/8
2. 對夫妻如果要生 2 個小孩，則剛好是一男一女的機率為多少？
(A) 25% (B) 50% (C) 75% (D) 100%

莫斯利國中自然科學
103學年度適用 僅限於非營利使用

□ 人類性狀的遺傳：

人類性狀的遺傳可以區分為兩大類：

(1) 單對基因遺傳：指某一性狀的表現，是由一對基因所決定。

(2) 多對基因遺傳：指某一性狀的表現，是由二對或二對以上的基因所決定。

□ 單對基因遺傳：

某一性狀的表現，是由一對基因所決定。如：耳垂分離、緊貼，人類的 A B O 血型。

| 性 狀 | 顯 性 | 隱 性 |
|-----------|---|---|
| 耳垂 |  |  |
| 捲舌狀 |  | 不能 |
| 美人尖 |  | |
| 拇指豎起時彎曲情形 |  |  |
| 食指長短 |  較無名指長 |  較無名指短 |
| 雙手手指嵌合 |  左手拇指在上 |  右手拇指在上 |

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| <p>上眼瞼有無皺褶</p> | <p>雙眼皮</p>  | <p>單眼皮</p>  |
| <p>酒窩</p> |  | <p>無</p> |
| <p>紅綠色盲</p> | <p>正常</p>  | <p>無法區別紅綠兩色</p> |
| <p>白化症 皮膚缺黑色素， 眼睛畏強光</p> | <p>正常膚色</p> | <p>皮膚白化</p>  |
| <p>血友病 缺少凝血因子， 出血不容易止住</p> | <p>正常</p> | <p>容易出血而不止</p>  |
| <p>蠶豆貧血症 食用蠶豆後引起溶血</p> | <p>正常</p> | <p>食用蠶豆後會發病</p>  |

□ 人類的 ABO 血型：

人類的 ABO 血型是單對基因遺傳，不過控制血型的基因則有三種： I^A 、 I^B 及 i ，其中 I^A 和 I^B 分別對 i 為顯性。

| 血型 | A 型 | B 型 | O 型 | AB 型 |
|-----|-----|-----|-----|------|
| 基因型 | | | | |

(1) 複對偶基因：由 I^A 、 I^B 、 i 三個等位基因中的任意二個基因互相組合
 ⇨ 決定個體之血型。

(2) 等顯性：(AB 型)

I^A 、 I^B 皆對 i 為顯性，所以基因為 I^A 、 I^B 者，血型為 AB 型。

範例 2

1. 人類的血型是由 I^A 、 I^B 和 i 三種基因所控制。其中 I 為顯性基因， i 為隱性基因， I^A 、 I^B 對 i 為顯性基因，血型和其基因型的關係如表所示。若先生的血型為 B 型，其太太為 A 型，且兩人已生下一個 A 型男孩和一個 B 型女孩，則下列推論何者錯誤？

- (A) 太太的基因型為 $I^A i$
 (B) 先生的基因型為 $I^B I^B$
 (C) 第三個孩子為 AB 型的機率為 $1/4$
 (D) 第三個孩子為 O 型男孩的機率為 $1/8$

| 血型 | 基因型 |
|----|---------------------|
| A | $I^A I^A$ 或 $I^A i$ |
| B | $I^B I^B$ 或 $I^B i$ |
| AB | $I^A I^B$ |
| O | ii |

2. 請回答下列問題：

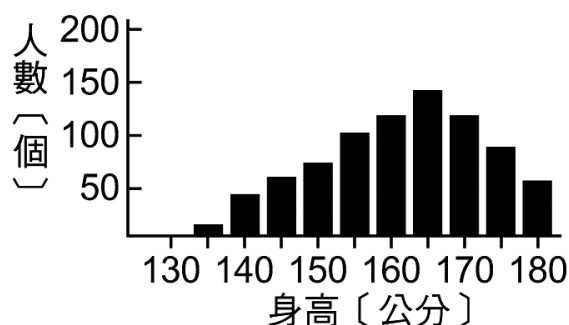
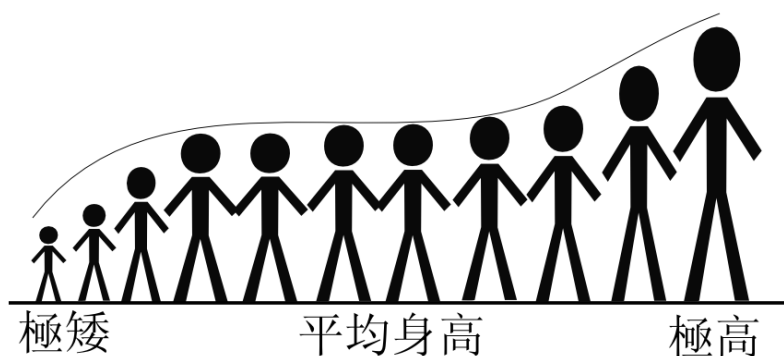
- (1) 父母親的血型皆為 A 型，子女中血型有 A 型與 O 型，則父親的基因型為_____。
- (2) B 型人的基因型可能為何？
 (A) $I^B I^B$ (B) $I^B i$ (C) $I^B I^B$ 或 $I^B i$ (D) ii 。
- (3) 血型皆為 B 型的夫婦，生下了兩個小孩，小孩的血型不可能為下列哪一種情形？
 (A) 皆為 B 型 (B) 皆為 O 型 (C) 一個是 B 型、一個是 O 型 (D) 一個是 B 型、一個是 A 型。
- (4) 若爸爸為 A 型，媽媽為 B 型，生下的小孩血型最多可能有幾種？
 (A) 4 種 (B) 3 種 (C) 2 種 (D) 1 種。

莫斯利國中自然科學

103學年度適用 僅限於非營利使用

□多對基因遺傳：

| | |
|----|--|
| 特性 | 1.一種性狀由二對或二對以上的對偶基因共同控制。 2.通常各個基因對性狀的影響力皆相同，且有累加作用。 |
| 別稱 | 量的遺傳、連續差異性遺傳。 |
| 分佈 | 呈現常態分佈曲線（鐘形曲線圖）： 族群中的分佈情形多集中於平均值附近，極大值或極小值的個體較少。 |
| 例如 | 人類的身高、體重、智商、膚色（由二對基因控制）。 植物果實的顏色、重量，動物的產乳量。 |



例如皮膚的色澤是由兩對基因（A,a 和 B,b）所控制，顯性基因 A 和 B 會使皮膚內黑色素的量增加，二者的影響相同且可以累加，因此具有顯性基因越多的人，膚色越深。

皮膚

$AaBb \times AaBb$

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| darkest gray | A A B B |
| dark gray | A A B b A a B B |
| medium-dark gray | A A b b A a B b a a B B |
| medium-light gray | A a b b a a B b |
| lightest gray | a a b b |



歷屆試題

() 1. 宜靜和大雄結婚後，生了二個女兒，如今再度懷孕。有關胎兒性別的敘述，下列何者正確？ **【90.基測二】**

- (A) 胎兒的性別由 Y 染色體決定 (B) 受精卵隨機發育成男或女的胎兒
(C) 胎兒的性別是出生時決定的 (D) 這一胎生兒子的機率是 1/4

() 2. 大雄的父親能捲舌，其基因型為 RR，母親不能捲舌，其基因型為 rr，若大雄的太太宜靜也不能捲舌，則大雄夫婦所生的第一個子女能捲舌的機率為何？ **【91.基測二】**

(A) 1 (B) 3/4 (C) 1/2 (D) 4

() 3. 下列有關人類「性染色體」的敘述何者正確？ **【92.基測二】**

(A) Y 染色體比 X 染色體長 (B) 男性個體的 X 染色體來自母親
(C) 性染色體的組合為 X Y 者為女性 (D) 女性可能產生兩種含不同性染色體的卵

() 4. 若 E 表示雙眼皮的顯性基因，e 表示單眼皮的隱性基因。有一對夫婦生了三個小孩，其中兩個的基因型是 ee，另一個是 EE；則這對夫婦本身的基因組合可能是下列何者？ **【93.基測二】**

(A) EExEe (B) EExee (C) EexEe (D) Eexee

() 5. 張先生的耳垂位置由一對基因 Aa 控制，下列敘述何者正確？ **【88.北聯】**

(A) 這一對基因位於同一條染色體上 (B) 若其太太為 Aa，則其子女必為 Aa
(C) 其父母中有一人可以是 aa (D) 這種遺傳性狀與性別有關

() 6. 某夫婦耳垂皆分離(顯性)，女兒耳垂緊貼，試問再生一女仍為耳垂緊貼的機率為何？ **【88.高聯】**

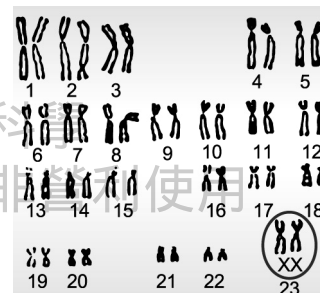
(A) 1/8 (B) 1/4 (C) 1/2 (D) 1

() 7. 已知美人尖為顯性性狀，其控制基因為 W。小明的父親有美人尖，母親沒有，若小明沒有美人尖，則小明父親美人尖的基因型為何？ **【88.省聯】**

(A) WW (B) Ww (C) ww (D) WW、Ww 皆有可能

() 8. 圖為一個孕婦做羊膜穿刺檢查後，得到胎兒的染色體圖，由此圖推論，下列敘述何者正確？ **【94.基測一】**

- (A) 胎兒是男性
(B) 胎兒有 23 對體染色體
(C) 胎兒性別由第 21 對染色體決定
(D) 胎兒染色體中有 1 對為性染色體



- () 9. 已知捲舌、美人尖、拇指彎曲和酒窩皆為顯性症狀，小明紀錄家人的性狀表現如表所示，若表有錯誤，則錯誤出現在哪一個性狀紀錄？
 (A) 捲舌 (B) 美人尖 (C) 拇指彎曲
 (D) 酒窩

| 性狀 | 捲舌 | 美人尖 | 拇指彎曲 | 酒窩 |
|----|----|-----|------|----|
| 父 | √ | √ | × | × |
| 母 | √ | √ | × | √ |
| 小明 | × | √ | √ | √ |
| 妹妹 | × | × | × | √ |

- () 10. 在正常狀況下，下列關於人類性別與染色體組合的敘述，何者正確？
 (A) 卵子的染色體只有 1 種組合為 22 (條) + X
 (B) 精子的染色體只有 1 種組合為 22 (條) + X
 (C) 男性的皮膚細胞內染色體組合為 44 (條) + XX
 (D) 女性的皮膚細胞內染色體組合為 44 (條) + XY

【97.基測二】

- () 11. 假設人的單、雙眼皮是由一對等位基因所控制，單眼皮是隱性性狀，小玫原本是單眼皮，因為開刀變成了雙眼皮，之後和天生是雙眼皮的小慕結婚，生了一個單眼皮的女兒。在不考慮突變的情況下，下一胎是雙眼皮的機率是多少？
 (A) 0 (B) 1/2 (C) 3/4 (D) 1

【98.基測二】

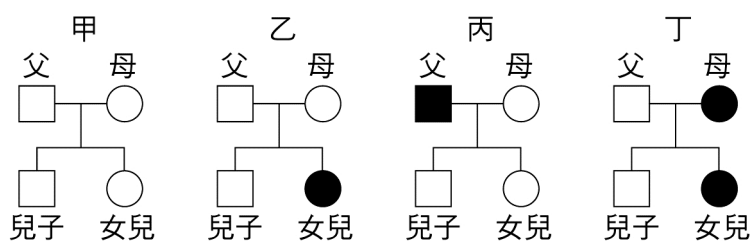
- () 12. 已知人類是否能捲舌的性狀由一對等位基因控制，能捲舌是顯性(R)，不能捲舌是隱性(r)。已知王先生控制舌的基因型為 Rr，在不考慮突變的情況下，則有關王先生細胞的染色體數目或控制捲舌的等位基因之敘述，下列何者正確？
 (A) 精子的染色體數目都相同
 (B) 精子控制捲舌的等位基因都是隱性
 (C) 神經細胞的染色體數目都不同
 (D) 神經細胞控制捲舌的等位基因都不同

【99.基測一】

- () 13. 已知人類酒窩有無的性狀是由一對等位基因控制，有酒窩是顯性 (F)，沒有酒窩是隱性 (f)。小玲有酒窩，她的丈夫沒有酒窩，他們生了兩個孩子皆有酒窩。在不考慮突變的情況下，下列推論何者最合理？
 (A) 兩個孩子的基因型必定分別為 FF 和 Ff
 (B) 兩個孩子必定都有遺傳到小玲的 F 等位基因
 (C) 若小玲再度懷孕，此胎兒也必定有 F 等位基因
 (D) 小玲的基因型必定為 FF，其丈夫的基因型為 ff

【100.基測一】

- () 14. 甲、乙、丙、丁四個家庭的遺傳關係，如附圖所示。圖中 □ 代表男性，○ 代表女性，空白者表示有美人尖的特徵，塗黑者表示無美人尖的特徵。若基因型為 RR 或 Rr 會表現出有美人尖，基因型為 rr 會表現出無美人尖，在不考慮突變的情況下，則下列哪一家庭中母親的基因型必定為 Rr？



- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

【100.基測二】

103學年度適用 僅限於非營利使用

- () 15. 若王先生的 X 染色體上具有某一隱性等位基因，在不考慮突變的情況下，則其子女的哪種細胞也必定都有此隱性等位基因？
- (A) 兒子的精細胞 (B) 女兒的卵細胞
(C) 兒子的肌肉細胞 (D) 女兒的肌肉細胞

【103. 會考】

ANS: 1.BCBCC 6.ABDCA 11.BABBD

觀念澄清

- ___ 1. 正常男人的體細胞內有 23 個 X 染色體和 23 個 Y 染色體。
- ___ 2. 每個皮膚細胞的染色體中，只有一對性染色體。
- ___ 3. 子女性別主要由父方決定。
- ___ 4. 血型為 A 型及 B 型的夫婦有可能產生 O 型的小孩。
- ___ 5. 男性所產生的精子中含有 1 個性染色體。
- ___ 6. 人類 A、B、O 血型: I^A 是顯性基因， I^B 是隱性基因。
- ___ 7. 女孩的 X 染色體可以來自父親或母親。
- ___ 8. 所有正常精子細胞，都含有一個 Y 染色體。
- ___ 9. 人類的身高、體重、智商等是由二對或二對以上的對偶基因共同控制。
- ___ 10. 多對基因遺傳中各個基因對性狀的影響力皆相同，且有累加作用。

ANS: 1. X O O O X 6. X O X O O



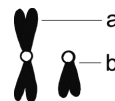
單元練習題


一、單選題：

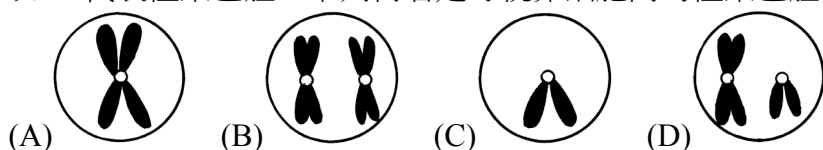
- () 1. 下列各細胞中：(甲)肝細胞；(乙)胃腸細胞；(丙)血小板；(丁)精子；(戊)受精卵；(己)大腦細胞；(庚)成熟的紅血球。具有性染色體的有：
(A) 甲乙丙丁 (B) 甲乙丙丁戊己更 (C) 甲乙丁戊己 (D) 丁己
- () 2. 1 個嬰兒被抱走，有甲、乙、丙 3 對夫婦稱嬰兒是他們的，血型鑑定嬰兒為 O 型，而甲夫婦是 A 型與 AB 型，乙夫婦是 A 型與 B 型，丙夫婦是 AB 型與 O 型。嬰兒應是哪對夫婦所有呢？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 無法確定
- () 3. 下列關於性染色體的遺傳敘述，何者正確？ (A) 同父異母的兄弟具有相同的 X 染色體 (B) 同父異母的姊妹具有 1 條相同的 X 染色體 (C) 同母異父的兄弟具有相同的 Y 染色體 (D) 同母同父的姊妹兩人的 X 染色體一定都一樣

- () 4. 有關生男孩，下列哪一項組合正確？ (A)含染色體為 22+X 的卵與 22+Y 的精子受精 (B)含染色體為 22+X 的卵與 22+X 的精子受精 (C)含染色體為 44+XX 的卵與 44+XY 的精子受精 (D)含染色體為 44+XX 的卵與 44+XX 的精子受精
- () 5. 人類子代的性別決定於下列哪一過程？ (A)受精卵分裂的過程 (B)懷孕後媽媽所攝取的養分 (C)精子和卵結合的場所 (D)哪一種精子和卵結合
- () 6. 1 對夫婦生下一正常女孩，其體細胞內染色體的形式是： (A) 44+XX (B) 44+XY (C) 22+Y (D) 22+X
- () 7. 若血型為 B 型的男子與 A 型的女子結婚，生下第 1 胎為 O 型的孩子，則雙親的基因組合是： (A) $I^B I^B \times I^A I^A$ (B) $I^B i \times I^A I^A$ (C) $I^B I^B \times I^A i$ (D) $I^B i \times I^A i$
- () 8. 請問下列有關男性的敘述，何者錯誤？ (A)其性染色體為 XY (B)其 Y 染色體來自於父方 (C)其 X 染色體來自於母方 (D)肌肉細胞內不含性染色體

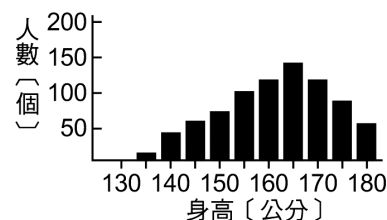
- () 9. 某學生細胞內的性染色體如附圖所示，則下列敘述何者錯誤？ (A) a 上有多个基因 (B) a 為 X 染色體，b 為 Y 染色體 (C) a 來自母親，b 來自父親 (D)該生口腔皮膜細胞沒有此對染色體



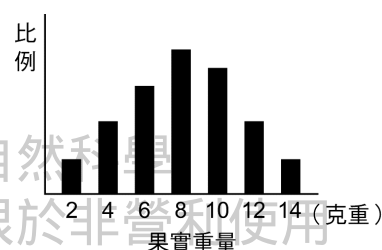
- () 10. 以  代表性染色體，下列何者是母親卵細胞內的性染色體？



- () 11. 附圖為某校高一新生身高分布情形，由此圖可說明下列何種現象？ (A)群體中的個體有性狀差異 (B)群體中有少數突變的個體 (C)這是適應環境的結果 (D)身高與男女性別有關

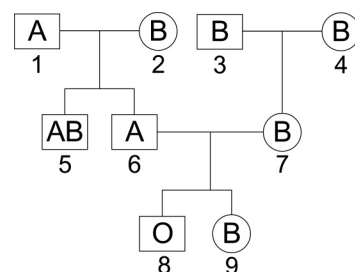


- () 12. 小名為捲髮，基因組合為 AA，小媛沒有捲髮，基因組合為 aa，則此對夫婦之第 3 個子女出現捲髮的機率為何？ (A) 0% (B) 25% (C) 75% (D) 100%
- () 13. 婚後決定生 2 女 1 男，最好頭胎是兒子，請問如願以償的機會有多少？ (A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/8 (D) 3/8
- () 14. 白人、黃種人、黑人膚色差異大，是因為基因的型態差異，透過遺傳學的研究已知這是一種： (A)單基因遺傳 (B)多基因遺傳 (C)突變 (D)環境影響
- () 15. 已知小麥果實的重量也是由遺傳基因所控制的性狀，遺傳學家將某麥田裡每株小麥的果實重量一一測量出來，再計算出各種重量的果實占全部果實的比例，並作出果實重量所占比例分布圖如附圖，則由圖中可以看出下列哪一結論？ (A)重量較重的性狀為顯性等位基因 (B)重量較輕的性狀為顯性等位基因 (C)此果實重量性狀屬於單基因遺傳 (D)此果實重量性狀屬於多基因遺傳

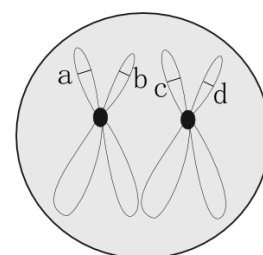
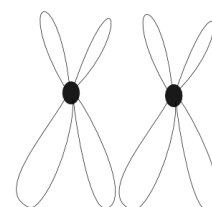


- () 16. 人類的精細胞中含有： (A) 46 條染色體 (B) 23 個基因 (C) 22 條染色體 (D) 1 條性染色體
- () 17. 請依據附表基因的組合和性狀，判斷哪一種基因是顯性？ (A) 五指基因 (B) 多指基因 (C) 都是顯性 (D) 都是隱性
- | 遺傳因子組合 | 性狀 |
|---------|----|
| 五指 × 五指 | 五指 |
| 多指 × 五指 | 六指 |
| 多指 × 多指 | 六指 |
- () 18. 女生的 X 染色體和男生的 X 染色體： (A) 均來自母親 (B) 均來自父親 (C) 前者來自母親後者來自父親 (D) 前者來自父親或母親；後者必來自母親
- () 19. 鳥類性別的決定和人類正好相反，雄鳥的性染色體是 XX，雌鳥是 XY，若以卡片做實驗，那麼下列哪一項組合代表雌鳥？
- (A) $\boxed{\delta X}$ $\boxed{\text{♀} Y}$ (B) $\boxed{\delta X}$ $\boxed{\text{♀} X}$ (C) $\boxed{\delta Y}$ $\boxed{\text{♀} Y}$ (D) $\boxed{\delta Y}$ $\boxed{\text{♀} X}$
- () 20. 1 對夫妻如果要生 2 個小孩，則剛好是一男一女的機率為多少？ (A) 25% (B) 50% (C) 75% (D) 100%
- () 21. 下列敘述何者正確？ (A) A 型和 A 型的夫婦不可能生下 O 型子女 (B) B 型和 B 型的夫婦不可能生下 O 型子女 (C) AB 型和 AB 型的夫婦不可能生下 O 型子女 (D) O 型和 O 型的夫婦不可能生下 O 型的子女
- () 22. 下列有關性狀遺傳的敘述，何者正確？ (A) 顯性個體數一定比隱性個體數多 (B) 在所有遺傳的疾病中，顯性為正常，隱性是不正常的 (C) 植物的高莖為顯性，矮莖為隱性 (D) 如果父母雙方皆為隱性，除了突變以外，是不會生下顯性的後代的
- () 23. 人類拇指彎曲為隱性等位基因 r 所控制，有 1 對夫妻基因型皆為拇指不彎曲，其獨生子的拇指則為彎曲，則先生的基因組合應為下列何者？ (A) RR (B) rr (C) Rr (D) rr 及 Rr 皆有可能
- () 24. 想連生 2 個男孩的機率有多少？ (A) 25% (B) 50% (C) 75% (D) 100%
- () 25. 理論上生男育女的機會各占一半，但是某一夫婦卻連生 6 個女孩，正確的理由是： (A) 父親只產生含 X 性染色體的精子 (B) 含 Y 性染色體的精子生命力較弱 (C) 母親產生的卵只能和含 X 性染色體的精子結合 (D) 純屬機會巧合
- () 26. 假設皮膚色澤是由 2 對基因 (A, a 和 B, b) 所控制，顯性等位基因 A 和 B 會使皮膚內黑色素增加，則下列哪一種基因組合的人，膚色最深？ (A) AaBb (B) AaBB (C) Aabb (D) aaBB
- () 27. 1 對夫婦血型分別為 AB 型及 A 型，他們生有 1 對兒女，血型分別為 A 型及 B 型，則他們下一胎生下 AB 型小孩的機率為何？ (A) 1 (B) 1/4 (C) 1/3 (D) 1/2
- () 28. 欲判定 1 個不知名動物的性別可用何處細胞，請選出最完整的答案？ (A) 皮膚細胞 (B) 生殖細胞 (C) 肌肉細胞 (D) 以上皆可
- () 29. 某同學的舌頭無法捲曲，卻發現他的父母親的舌頭皆能捲曲，造成此結果最可能的原因為下列何者？ (A) 舌頭不能捲曲是隱性等位基因控制的性狀 (B) 舌頭不能捲曲是顯性等位基因控制的性狀 (C) 舌頭不能捲曲是屬於多基因遺傳性狀 (D) 該同學的遺傳基因可能發生了突變

- () 30. 關於基因與染色體，下列敘述何者正確？ (A) 染色體的英文簡稱為 DNA (B) 人體有 46 個基因 (C) 精子內控制 ABO 血型的基因有 1 個 (D) 1 個女生所產生的卵可能有 23 種不同的基因組合
- () 31. 一家婦產科裡，有 2 對夫婦，林姓夫婦血型都是 A 型，鄭姓夫婦血型為 AB 型，但當晚護士手忙腳亂把出生的小孩搞混了，X 寶寶血型為 O 型，Y 寶寶血型為 B 型，Z 寶寶血型為 AB 型。聰明的你幫 3 位寶寶找出他們是誰家的小孩吧！ (A) X 寶寶是林家，Y、Z 寶寶是鄭家 (B) Y 寶寶是林家，X、Z 寶寶是鄭家 (C) X、Y 寶寶是林家，Z 寶寶是鄭家 (D) X、Z 寶寶是林家，Y 寶寶是鄭家
- () 32. ABO 血型中，有 A、B、AB 和 O 型 4 種，但此 4 種血型中，基因型式卻共有幾種？ (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 8
- () 33. 人類的身高是由多少對基因所控制？ (A) 1 條 (B) 1 對 (C) 多對 (D) 0 對
- () 34. 子女的性別，主要是由何者決定？ (A) 母方 (B) 父方 (C) 父母雙方 (D) 不一定
- () 35. 若以 □ 表男，○ 表女，附圖為李家的血型遺傳譜系圖，下列敘述何者正確？ (A) 5 與一 O 型女性結婚，第一個小孩為 B 型女兒的機率为 1/2 (B) 2、7、9 的基因型不同 (C) 3 的基因型為 $I^B I^B$ (D) 若 6 有一妹妹為 B 型，則 1、6 基因型相同



- () 36. 已知人的雙眼皮為顯性特徵，單眼皮為隱性特徵。現有 1 對夫婦，僅其中 1 人為雙眼皮，所生下的 4 個小孩中，有 3 個為雙眼皮，1 個為單眼皮，請問將出生的第 5 個孩子是單眼皮的機會是： (A) 1 (B) 1/2 (C) 1/4 (D) 3/4
- () 37. 附圖是由某學生身上觀察到的性染色體，下列敘述何者正確？ (A) 這對染色體由女生的卵細胞所觀察到的 (B) 這對染色體是由男生的精細胞所觀察到的 (C) 這對染色體是由女生的體細胞所觀察到的 (D) 這對染色體是由男生的體細胞所觀察到的
- () 38. 臺灣刺鼠的性染色體，♂ 為 XY，♀ 為 XX，則何種細胞內可能找不到 X 染色體？ (A) 神經細胞 (B) 受精卵 (C) 精子 (D) 肌肉細胞
- () 39. 小媛的體細胞進行分裂時，複製後的其中 1 對染色體如附圖所示，染色體上 a、b、c、d 為控制血型的基因，已知小媛的血型為 AB 型，則 a、b、c、d 的基因型式分別為下列何者？ (A) I^A 、 I^B 、 I^A 、 I^B (B) I^A 、 I^A 、 I^B 、 I^B (C) I^A 、i、 I^B 、i (D) I^A 、 I^B 、i、i
- () 40. 小明沒有美人尖，但他的媽媽有美人尖，基因組合為 Aa，爸爸沒有美人尖，基因組合為 aa，如今小明的媽媽又懷孕了，他很希望媽媽能生 1 個有美人尖的妹妹，其機率为何？ (A) 0% (B) 25% (C) 75% (D) 100%



ANS: 1.CBBAD 6.ADDDA 11.ADCBD 16.DBDAB 21.CDCAD 26.BBDAC

31.ACCBD 36.BCCBB

二、題組：

1 對夫婦血型均為 A 型($I^A i$)，請問此對夫婦所產生子女中：

- (1)出現 A 型的機會為： (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{3}{4}$ (D) 0
 (2)基因組合為 $I^A i$ 的機會為： (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{3}{4}$ (D) 0
 (3)子女出現 O 型的機會為： (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{3}{4}$ (D) 0

ANS:CBA

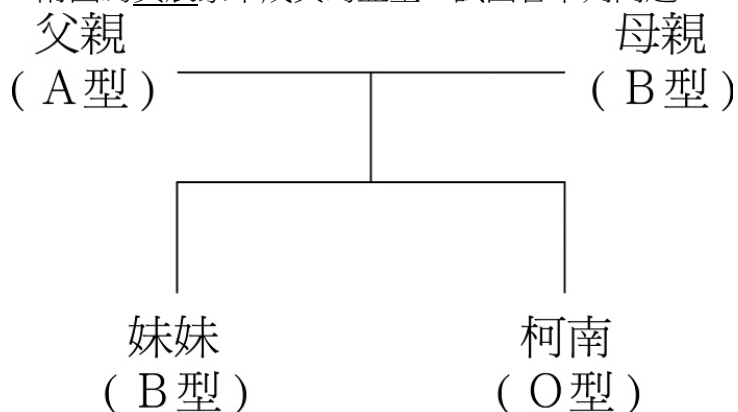
2.控制人類 A、B、O 血型的基因有 I^A 、 I^B 及 i ， I^A 和 I^B 對 i 均為顯性， I^A 和 I^B 相遇，彼此的顯性皆可表現出來。請根據上面的敘述，試回答下列問題：

- (1)血型為 B 型者所擁有的基因型可能為何？ (A) $I^B I^B$ (B) $I^B i$ (C) $I^B I^B$ 或 $I^B i$ (D) ii
 (2)血型皆為 AB 型的夫婦，生下了 2 個小孩，小孩的血型不可能為下列哪一種情形？
 (A)皆為 B 型 (B)皆為 A 型 (C) 1 個是 B 型、1 個是 O 型 (D) 1 個是 B 型、1 個是 A 型
 (3)若爸爸為 A 型，媽媽為 B 型，生下的小孩血型最多可能有幾種？(A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1

ANS: CCA

3.控制人類 A、B、O 血型的基因有 I^A 、 I^B 及 i ，附圖為奕辰家中成員的血型，試回答下列問題：

- (1)分析推論寫出父親的基因組合：
 (A) $I^A i$ (B) $I^B i$ (C) $I^A I^A$ (D) ii
 (2)分析母親的基因組合： (A) $I^A i$ (B) $I^B i$
 (C) $I^B I^B$ (D) ii
 (3)妹妹的血型為 B 型，試寫出其基因組合：
 (A) $I^A i$ (B) $I^B i$ (C) $I^B I^B$ (D) ii
 (4)如果奕辰的父母繼續生育，下一胎生出 A 型小孩的機會有多少？
 (A) $\frac{3}{4}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\frac{1}{3}$ (D) 1



ANS: ABBB

4. 有三家夫婦以及他們的 3 個小孩（分別由這 3 對夫婦所生），他們的資料如附表，請根據這些資料回答下列問題：

| | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| | 游先生 | 游太太 | 黃先生 | 黃太太 | 何先生 | 何太太 |
| 血型 | A 型 | B 型 | B 型 | O 型 | AB 型 | A 型 |
| 酒窩 | 沒有 | 沒有 | 有 | 沒有 | 有 | 有 |

| | | | |
|----|-----|-----|------|
| | 小美 | 小明 | 小新 |
| 血型 | O 型 | A 型 | AB 型 |
| 酒窩 | 有 | 有 | 沒有 |

- (1) 關於這 3 個小孩的身世敘述，何者正確？ (A) 小美是何家、小明是黃家、小新是游家 (B) 小美是黃家、小明是何家、小新是游家 (C) 小美是黃家、小明是游家、小新是何家 (D) 小美是游家、小明是黃家、小新是何家
- (2) 黃先生和黃太太若再生育，生出的孩子是 O 型的機率是多少？
(A) 0% (B) 25% (C) 50% (D) 100%
- (3) 若小美和小新結婚，子代為有酒窩的女孩機率有多少？
(A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/8 (D) 1/16

ANS: BCB

5. 閱讀下面文章，並回答下列問題：

奕辰進行「人類性別的遺傳」活動，他取來紅色卡片二張，分別寫上 $22+X$ ，代表母親卵細胞的染色體；另外取二張藍色卡片，分別寫上 $22+X$ 和 $22+Y$ ，代表父親精細胞的染色體。奕辰將卡片分別置於棋盤格的左方和上方，如下表所示：

| | | | |
|----|--------|--------|--------|
| | | 父親 | |
| | | $22+X$ | $22+Y$ |
| 母親 | $22+X$ | 甲 | 丙 |
| | $22+X$ | 乙 | 丁 |

- (1) 請問甲和丁格的性別與染色體組合分別為何？
 - (A) 甲： $\text{♀}44+XX$ ；丁： $\text{♂}44+XY$ (B) 甲： $\text{♂}44+XX$ ；丁： $\text{♀}44+XY$
 - (C) 甲： $\text{♀}44+XY$ ；丁： $\text{♂}44+XX$ (D) 甲： $\text{♂}44+XX$ ；丁： $\text{♂}44+XX$
- (2) 母親遺傳給男孩何種性染色體？
 - (A) Y (B) X (C) XY (D) 不一定
- (3) 若父親傳給其子代 X 染色體，則此子代必為何？
 - (A) 男孩 (B) 女孩 (C) 陰陽人 (D) 視受精的時機而定
- (4) 理論上男孩：女孩 = ？
 - (A) 2：1 (B) 1：2 (C) 1：1 (D) 不一定
- (5) 調查 10 對夫婦、100 對夫婦、1000 對夫婦，哪一個調查的子代性別比例最接近理論值？
 - (A) 10 對 (B) 100 對 (C) 1000 對 (D) 不一定
- (6) 一對夫婦已生了 3 個女兒，理論上下一胎會生出兒子的機率有多少？
 - (A) $\frac{1}{16}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\frac{15}{16}$ (D) $\frac{1}{2}$

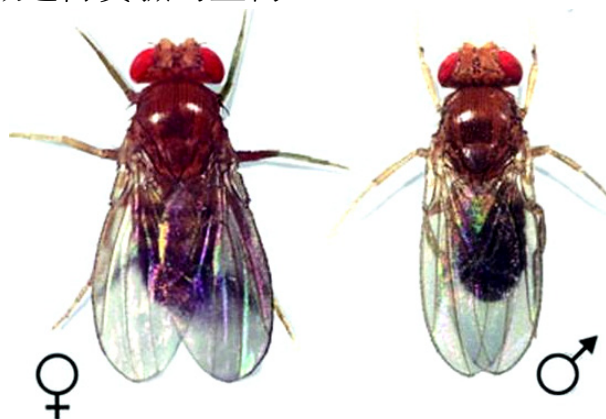
ANS: (1)A (2)B (3)B (4)C (5)C (6)D



2-3 突 變

□ 莫根的果蠅基因突變實驗

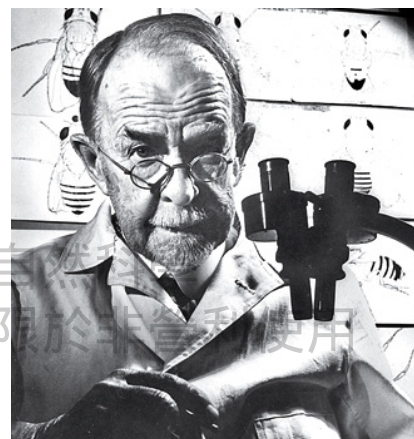
1. 果蠅是一種非常小的生物，最喜歡聚集在腐敗的水果上面，他的卵在一天之內就能變成細細的白色幼蟲，兩三天後化蛹，五天之后就變成長著翅膀的成蟲。果蠅從卵到成蠅的生命週期，只有十天左右，一年之中可以傳三十代，是最適合做遺傳實驗的生物。



2. 1909 年，莫根讓果蠅處在各種反常的情況下，希望能引起變種，但沒有發現。直到 1910 年 4 月，終於發現一隻白眼睛的雄蠅，這使他非常興奮，因為一般野生果蠅的眼睛都是紅色的。於是他把白眼睛的果蠅和紅眼睛的果蠅互相交配，看看會產生那一種下一代。九天之後，瓶子中擠滿了第一代的果蠅，在大鏡下檢查，發現共繁殖了 1237 隻果蠅，都是紅眼睛的，這是預料中的事，因為紅眼睛是顯性的特徵。然由第一代果蠅中，取出一些做同種交配，十天出現了第二代，共繁殖出四千多隻果蠅，發現有 3470 隻紅眼睛，782 隻白眼睛，這和孟德爾的遺傳定律一比三，大致是相同的。到了 1910 年底，莫根已發現了十五種果蠅變種。



3. 1933 年，諾貝爾生理學及醫學獎頒贈給莫根。這位研究果蠅達二十年之久的遺傳學開路先鋒，在 1945 年的 12 月與世長辭，享年八十歲。



□ 突 變

1. 基因的穩定性對遺傳而言是相當重要的，但是遺傳物質也不是永遠一成不變。若遺傳物質產生變異而影響到生物的遺傳_____，這樣的變異稱為突變。
2. 任何基因都可能發生突變，但它並不經常發生。
3. 如果突變發生在_____細胞⇒遺傳給下一代。
4. 突變有利或有害⇒視環境而定。(即突變是演化的重要機制)
5. 突變的產生有兩個途徑：自然突變和人為誘變。
 - (1) **自然突變**是指自然產生的基因變異，DNA 的複製失誤，通常發生率極低。當一億到十億個細胞一起分裂時，其中大約只有一個會出現失誤，突變率大概百萬分之一。
 - (2) **人為誘變**是指因物理(如 x 光、紫外線)或化學(如亞硝酸)的處理導致生物體發生基因的突變，DNA 直接受到外來的傷害。而人為誘變率一般都比自然突變率_____。
6. 突變大多對個體本身或其後代有害，但偶爾也會產生有利的新基因，人們常利用這種有益的突變從事生物品種改良。



莫斯利國中自然科學
103學年度適用 僅限於非營利使用



歷屆試題

- () 1. 下列有關突變的敘述，何者錯誤？ **【93.基測一】**
- (A)自然突變產生的機率極低
 - (B)突變對個體而言都是有害的
 - (C)X光、紫外線會增加基因的突變機率
 - (D)防腐劑、漂白劑可能造成基因的突變
- () 2. 某種青黴菌可產生特定的抗生素，此抗生素能抑制某些細菌的生長，但對青黴菌本身沒有影響。在不考慮突變的情況下，當此青黴菌以無性生殖產生孢子，則由這些孢子發育成的青黴菌，最可能具有下列何種特徵？ **【99.基測二】**
- (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

ANS: 1.BB

觀念澄清

- _____ 1. 莫根的果蠅基因突變實驗結果顯示：紅眼與白眼果蠅比例為 1:3。
- _____ 2. 突變發生都會遺傳給下一代。
- _____ 3. 突變是演化的重要機制。
- _____ 4. 突變對個體而言都是有害的。
- _____ 5. X 光、紫外線會增加基因的突變機率。
- _____ 6. 兔唇的突變是會傳給下一代的。
- _____ 7. 基因由一種型式轉變為另一種型式，例如由 A 變為 a，叫做突變。
- _____ 8. 在正常情況下，突變是偶然發生的。
- _____ 9. 突變是由顯性基因突變為隱性基因。
- _____ 10. 基因改良食物可以提高食物產量且抵抗害蟲。

ANS: 1. X X O X O 6. X X O X O



單元練習題

- () 1. 人類飼養的家畜，其突變品種往往較野生種多，對於此現象，最合理的解釋是：
 - (A) 飼養的品種，其食物含有導致突變的物質
 - (B) 人工的飼養增加了基因突變之頻率
 - (C) 野生種的突變常是隱性的，而飼養的家畜的突變常是顯性
 - (D) 人類經常保護一些易被自然界淘汰的突變種
- () 2. 列出 4 個自認為可能和突變有關的事項，請問何者和突變最無關係？
 - (A) 生物的演化
 - (B) 得到流行性感冒
 - (C) 癌細胞的產生
 - (D) 白化症的獅子
- () 3. 輻射屋的住戶都應立即做體檢並且盡速搬遷，主要的原因是：
 - (A) 怕住屋會倒塌
 - (B) 較易發生火災
 - (C) 地震發生時較危險
 - (D) 怕基因突變
- () 4. 植物細胞受 X 光照射會發生突變的基因位於哪一部分？
 - (A) 細胞膜
 - (B) 細胞質
 - (C) 細胞核
 - (D) 液胞
- () 5. 下列有關基因突變的敘述，何者錯誤？
 - (A) 在自然界中可自行發生，但其機率非常低
 - (B) 通常對個體本身或其子代有害，因為體細胞突變會遺傳給子代
 - (C) 接觸到某些物理因子（例如 X 光、紫外線）會增加基因的突變機率
 - (D) 接觸到化學物質（例如亞硝酸鹽、某些防腐劑和染劑）時，可能造成基因的突變
- () 6. 「變異」是指同一物種內的個體差異，下列哪一現象是由不同的遺傳組合所形成的變異？
 - (A) 蝌蚪變態為青蛙
 - (B) 黃毛丫頭 18 變
 - (C) 黑面琵鷺在生殖季的羽毛顏色與非生殖季不同
 - (D) 同年齡的男性身高各不相同
- () 7. 利用強烈放射線照射 1 隻正常雄蟑螂的頭部，結果觸發頭部細胞中的基因突變，在頭部生出了 1 雙腳，然後再將這隻雄蟑螂與正常的雌蟑螂交配，請問在正常的狀況之下，牠們產下的子代應會如何？
 - (A) 頭上長腳
 - (B) 胸部長腳
 - (C) 沒有頭
 - (D) 正常

- () 8. 電影「驚奇 4 超人」中主角們受宇宙輻射照射而產生超能力，下列敘述何者正確？
 (A) 輻射會引起突變，所以自然環境中無輻射存在 (B) 因輻射照射而產生的突變大部分是優秀的 (C) 皮膚細胞的突變會遺傳給下一代 (D) 輻射可以用來改良品種
- () 9. 下列關於突變的敘述，正確的為何？ (A) 生物的遺傳特性是一成不變的 (B) 有害或無用的突變基因會因為環境的變動而轉為有利 (C) 突變基因百害而無一利 (D) 突變的機率很高
- () 10. 下列有關突變的敘述，何者錯誤？
 (A) 基因由一種型式轉變為另一種型式，例如由 R 變為 r，叫做突變 (B) 許多物理和化學因素都會使基因改變，例如用 X 光照射生物 (C) 核子爆炸及核子反應爐的廢物，若處理不當，均會產生放射線而引起基因突變 (D) 所有突變對個體本身或後代都是有害的
- () 11. 2 隻純種紅眼果蠅(RR)交配，其後代偶而出現 1 隻白眼果蠅，可能的理由是什麼？
 (A) 營養不良 (B) 日照太強 (C) 基因突變 (D) 病菌侵害
- () 12. (甲)突變對生物的演化具有重大意義；(乙)可利用突變來改良動、植物品種；(丙)你的體細胞基因突變可能會傳給後代；(丁)你的生殖細胞基因突變不會影響你本身。以上有關突變的敘述正確的有： (A) 甲乙丙丁 (B) 甲乙丁 (C) 乙丙丁 (D) 甲乙丙
- () 13. 下列敘述，何者錯誤？ (A) 每個基因均可能突變 (B) 絕大部分的突變對生物體不利 (C) 正常基因的自然突變率很低 (D) 細胞發生突變必會遺傳給子代
- () 14. 兩次大戰期間，美國在日本投下 2 個原子彈後，最令當地政府擔心的是： (A) 倖免於難的人，壽命將縮短 (B) 當地生物細胞中的基因發生突變，而遺傳到後代 (C) 大量生物的死亡 (D) 將出現大量不孕症的人
- () 15. 數年前，曾經有 1 個社區，發現有多起甲狀腺癌的病例。經相關單位調查後，發現該社區房屋鋼筋含有大量的何種物質而導致病變？ (A) 亞硝酸鹽 (B) 紫外線 (C) 輻射線 (D) X 光
- () 16. 以下對突變的敘述何者正確？(甲)突變後的基因，常離開染色體的原來位置；(乙)適應環境的突變基因對個體是有益的；(丙)生殖細胞內的基因突變，可遺傳到下一代；(丁)突變後的基因無法控制任何一種性狀
 (A) 甲乙 (B) 丙丁 (C) 乙丁 (D) 乙丙
- () 17. 小胖因工作關係，手臂經常受 X 光照射，於是他擔心 X 光會引起細胞中的基因發生突變，而遺傳到後代，事實上不可能遺傳到後代，其理由是
 (A) 手臂上的細胞對 X 光的抵抗力特強 (B) 手臂上受傷的細胞很快死亡 (C) 此人不久後將馬上死 (D) 生殖細胞沒有受到 X 光的照射

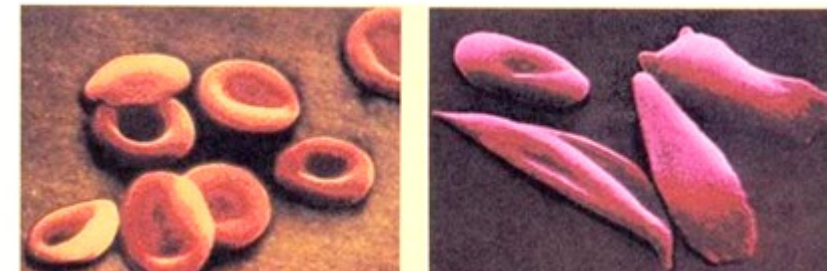
ANS: 1.DBDCB 6.DDDBD 11.CBDBC 16.DD

莫斯利國中自然科學
 103學年度適用 僅限於非營利使用



2-4 遺傳諮詢與生物科技

□ 遺傳性疾病：

| | |
|--------------------------------|--|
| <p>唐氏症 (最常見的異常)</p> | <p>第__對染色體異常出現三個染色體。臨床外觀表徵包括：頭短畸型、智能不足、臉部輪廓平板、小耳、小鼻、小嘴舌頭外突、肌肉張力弱、斷掌、先天性心臟病、及易患急性白血病、反射過度、及骨盆發育不良。</p>  <p>媽媽的年齡： 年輕的媽媽 三十歲 三十五歲 四十五歲 發生率： 1 / 1500 1 / 600~700 1 / 280 1 / 45</p> |
| <p>血友病</p> | <p>基因突變→缺乏凝血因子→傷口的血液凝結速率慢而危及生命 血友病屬性<u>聯遺傳</u>，所以__較多。</p> |
| <p>色盲</p> | <p>紅綠色盲患者將紅色和綠色視為灰色而無法分辨。</p>  |
| <p>白化症</p> | <p>無法製造黑色素，體表缺乏黑色素的保護。</p> |
| <p>蠶豆症</p> | <p>缺乏代謝某種單醣之酵素（葡萄糖-6-磷酸去氫酶） (1)急性與慢性溶血性貧血 (2)蠶豆製品、紫藥水、樟腦丸、磺胺類藥物→造成急性溶血性貧血</p> |
| <p>鐮刀型貧血</p> | <p>染色體上的 DNA 突變，導致__無法合成而產生貧血。</p>  |

□性聯遺傳：



1. 性聯遺傳：

- (1) 控制性聯遺傳性狀的基因位於__X__染色體上。
- (2) 性聯遺傳基因大多為__隱__性，位於__X__染色體上。
 ⇨ Y 染色體上無性聯遺傳基因。
- (3) 人類的 X 染色體含有 50 多個基因。

▶ 父無色盲 + 母無色盲但帶有色盲基因 (X^{*})：帶有色盲基因的 X 染色體。

▶ 父色盲 + 母無色盲但帶有色盲基因

(a) XX、xx、XY → __x__色盲

(b) xX、xY → __x__色盲

2. 隱性的性聯遺傳：

| | |
|--|---|
| 男性發生率高於女性，男性的性聯遺傳基因來自__X__的遺傳。 例如：紅綠色盲、血友病、肌肉萎縮症、蠶豆症、黏多醣症、重症肌無力、痛風、白血病、血小板減少症、免疫缺乏症等基因均位於 X 染色體 | |
| 紅綠色盲 | 紅綠色盲患者將紅色和綠色視為灰色而無法分辨。 ① 兒子的色盲基因來自__X__的遺傳。 ② 若女兒為色盲，則__父__必為色盲。 |
| 血友病 | 基因突變 → 缺乏凝血因子 → 傷口的血液凝結速率慢而危及生命 |
| 蠶豆症 | 缺乏代謝某種單醣之酵素（葡萄糖-6-磷酸去氫酶） (1) 急性溶血性貧血、慢性溶血性貧血 (2) 蠶豆製品、紫藥水、樟腦丸、磺胺類藥物 → 造成急性溶血性貧血 |

遺傳諮詢的目的：

1. 協助選擇適宜的措施，譬如對遺傳病患者生活上的調適、生育子女的規劃，或做早期的診斷及治療。
2. 例如新生兒可經由早期的篩檢而發現遺傳性代謝疾病，患者雖無法治癒，但經由飲食治療即可使病害減到最低。
3. 目前各大醫院均設有遺傳諮詢門診或優生保健門診，提供給遺傳疾病患者利用。



範例1

1. 人類白化症會遺傳且為隱性(aa)，設 A 代表膚色正常基因。若一白化症男人(aa)與一膚色正常的女子(Aa)結婚，試回答下列問題：
 - (1) 其子女患白化症的機率是多少？
 - (2) 其女兒(Aa)與一正常男子(AA)結婚，其孩子患白化症機率是多少？
2.
 - (1) 如果有對夫婦，太太有色盲，先生正常，則所生下的孩子是否會有色盲呢？
(A) 男女都是色盲 (B) 男孩一定是色盲 (C) 女孩一定是色盲 (D) 不會有色盲
 - (2) 如果有對夫婦，先生有色盲，太太正常，他們的第一個孩子有色盲，請問第二胎生下有色盲的孩子的機率為多少？ (A) 1 (B) 1/2 (C) 1/4 (D) 0
 - (3) 承上題，如果所生下的為女孩，色盲的機率為多少？ (A) 1 (B) 1/2 (C) 1/4 (D) 0

莫斯利國中自然科學

103學年度適用 僅限於非營利使用

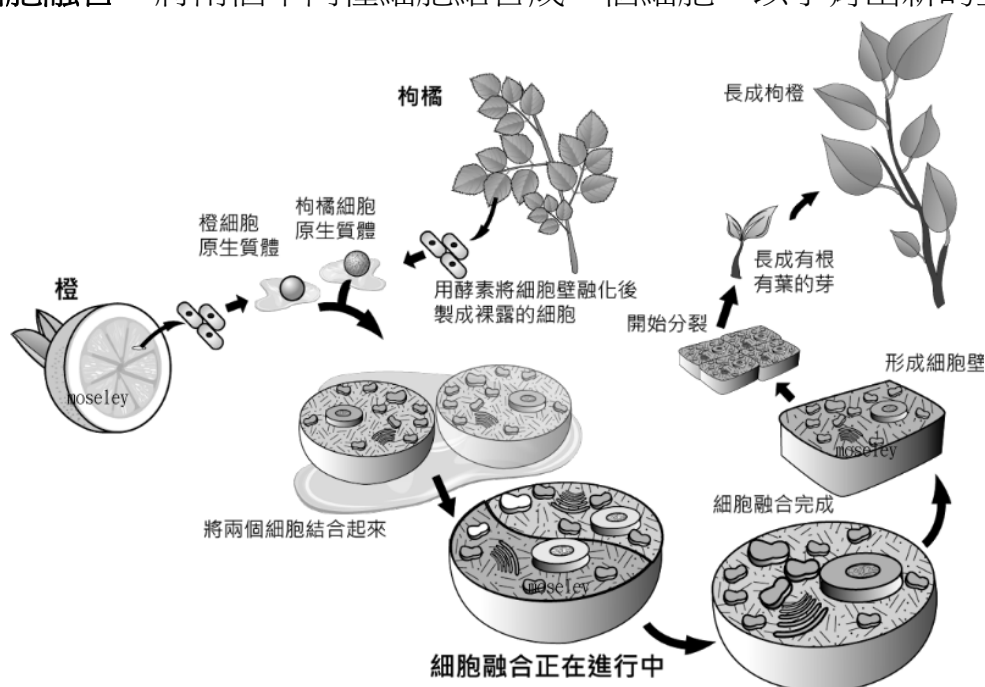
□ 生物科技：

1. 生物技術是利用生物細胞或其代謝物質來製造產品，改進傳統生產程序及提升生活素質之科學。它不但是一應用領域仍不斷擴張的跨學門整合性科學，更已是生命科學研究的基本工具。

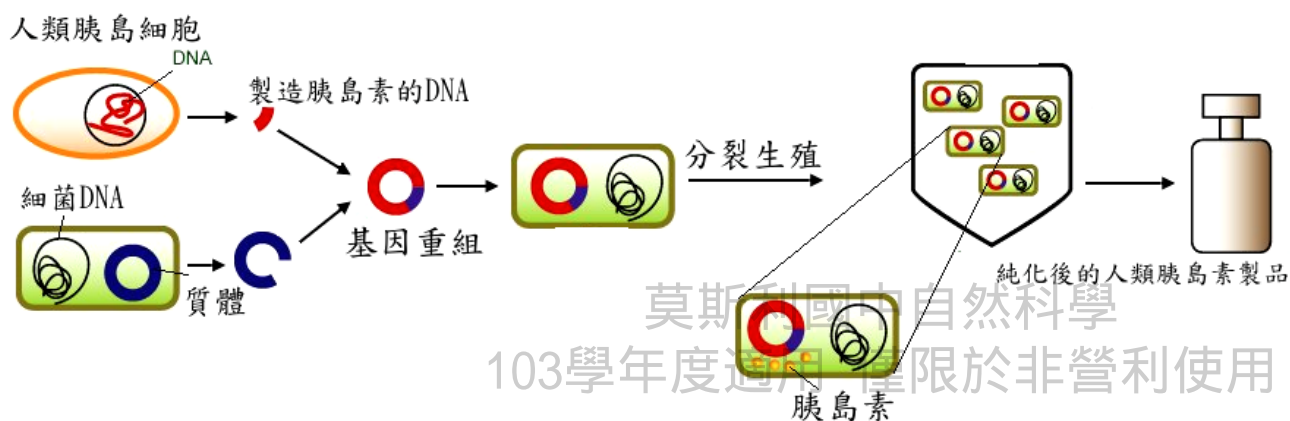
原料 $\xrightarrow{\text{生物體}}$ 葡萄酒、生長素、胰島素、乳酸等等

2. 生物科技的範圍：

- (1) 運用生物工程，進行農作物的育種和藥物的生產，例如激素、疫苗、DNA 鑑定等。
- (2) 花卉的組織培養、細胞融合、遺傳工程、複製牛羊、基因治療等，都是屬於生物科技的範疇。
- (3) **細胞融合**：將兩個不同種細胞結合成一個細胞，以孕育出新的生物。

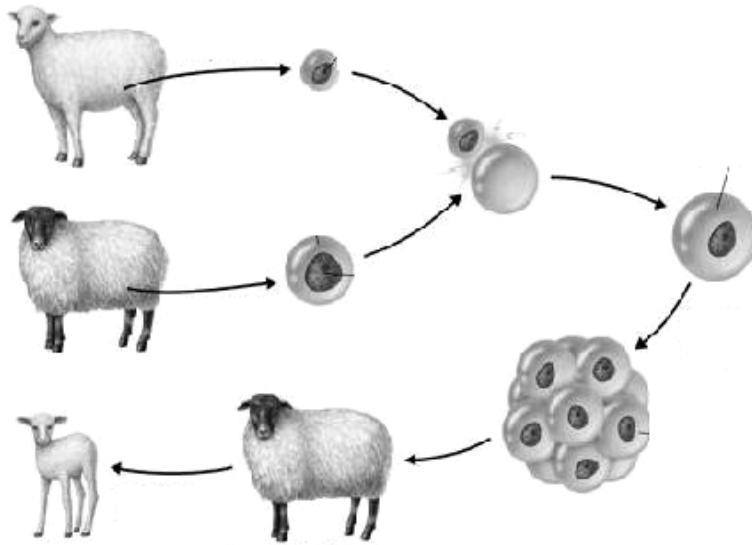


(4) **基因重組**：讓目的基因和其他基因重組，例如將人類的胰島素植入大腸桿菌中以便大量生產。



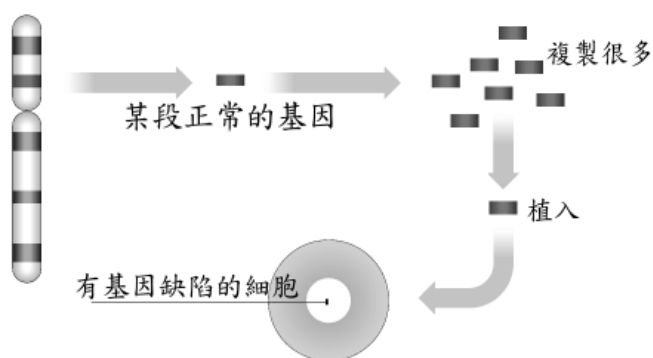
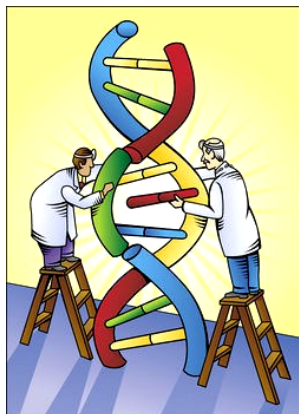
(5) 複製生物：利用生物的體細胞，複製出一個完整生物個體。

►1996 年複製羊桃莉。



莫斯利國中自然科學
103學年度適用 僅限於非營利使用

(6) 基因治療: 拿一段外來的 DNA 植入有基因缺陷或突變的病患細胞體, 使之恢復正常的治療方式。



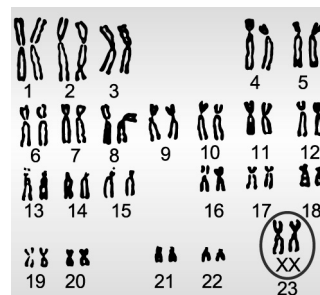
莫斯利國中自然科學
103學年度適用 僅限於非營利使用



歷屆試題

- () 1. 阿漢患有白化症（皮膚缺少黑色素），但他的父母膚色都正常，下列相關敘述何者正確？ **【91.基測一】**
 (A) 白化症基因是顯性基因 (B) 阿漢只有一個白化症基因
 (C) 阿漢父母雙方皆有白化症基因 (D) 阿漢父母僅有一方有白化症基因
- () 2. 我國法律規定「表兄妹不能結婚」。依生物知識判斷，下列何者為其目的？ **【92.基測一】**
 (A) 避免造成不孕 (B) 避免親屬關係的混亂
 (C) 減少基因發生突變的機率 (D) 減少遺傳性疾病發生的機會
- () 3. 為了下一代的健康著想，下列哪一種疾病的患者在懷孕前，可透過「遺傳諮詢」獲得相關的資料與幫助？ **【93.基測二】**
 (A) 淋病 (B) 愛滋病 (C) 小兒麻痺症 (D) 鐮刀型貧血症

- () 4. 圖為一個孕婦做羊膜穿刺檢查後，得到胎兒的染色體圖，由此圖推論，下列敘述何者正確？ **【94.基測一】**
 (A) 胎兒是男性
 (B) 胎兒有 23 對體染色體
 (C) 胎兒性別由第 21 對染色體決定
 (D) 胎兒染色體中有 1 對為性染色體

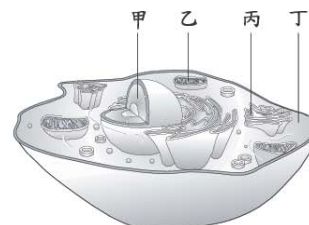


- () 5. 大雄進行青蛙無性生殖實驗，先取綠色蛙的卵細胞，並去除其細胞核，之後再取褐色蛙的細胞核植入綠色蛙的卵細胞中。則以此種方式產生之幼蛙的性狀為下列何者？ (A) 保有綠色蛙的性狀 (B) 保有褐色蛙的性狀
 (C) 與綠色蛙及褐色蛙性狀皆不同 (D) 保有綠色蛙及褐色蛙各一半的性狀

【95.基測一】

- () 6. 生物技術中利用基因選殖的方式，將一段胰島素基因插入酵母菌內，透過酵母菌繁殖以大量生產人類胰島素，用來造福糖尿病患者。根據圖的細胞模型圖，何處可取出製造胰島素的基因？ **【96.基測二】**

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁



- () 7. 據報導，第二批複製馬是英國科學家從賽馬場中，選出常勝的冠軍馬所複製出來的。關於複製馬的敘述，下列敘述何者錯誤？ **【96.基測二】**

- (A) 這是一種生物技術的產物 (B) 和试管婴儿一樣是體外受精
 (C) 胚胎需在母馬的子宮內發育 (D) 毛色和冠軍馬的顏色相同

ANS: 1.CDDDB 6.AB

觀念澄清

- _____ 1. 唐氏症是最常見的染色體異常疾病，第 21 對染色體異常出現三個染色體。
- _____ 2. 血友病屬性聯遺傳，所以女性較多。
- _____ 3. 控制性聯遺傳性狀的基因位於 X 染色體上。
- _____ 4. 紅綠色盲、血友病、肌肉萎縮症、蠶豆症均屬於顯性的性聯遺傳疾病。
- _____ 5. 若女兒為色盲，則母親必帶有色盲隱性基因。
- _____ 6. 生物科技是以蛋白質作為操作工具。
- _____ 7. 將母方的卵取出，細胞核拿掉；然後取父方體細胞的細胞核，植入缺細胞核的卵中，這個動物胚胎，將來會長得像母方。
- _____ 8. 從豬、牛的胰臟萃取胰島素不屬於基因工程技術的應用。
- _____ 9. 複製羊是細胞分裂產生的，不涉及減數分裂。
- _____ 10. 基因改造食品對人類糧食取得幫助很大，各國應該大量種植基因改造農作物。

ANS: 1. O X O X O 6. X X O O X



單元練習題

一、單選題：

- () 1. 應用生物技術可以做到： (A)大量生產藥物 (B)改變生物遺傳特性 (C)創造生物新品種 (D)以上皆可
- () 2. 利用下列何種方式培育出的水稻新品種，屬於基因工程中的轉殖生物？ (A)利用組織培養技術，保留原性狀之水稻 (B)以高劑量輻射線照射水稻獲得突變品種 (C)將亞洲水稻與非洲水稻雜交得到抗旱品種 (D)將海濱植物的耐鹽基因轉殖到水稻中，所培育出的耐鹽品種
- () 3. 古代歐洲皇家的人，其某些特徵或疾病常世代相傳，主要原因為何？ (A)皇家中基因突變的機會大 (B)皇室中親屬互相聯婚 (C)皇室中的人缺少運動，患病機會大 (D)皇室中的營養太好，疾病較多
- () 4. 利用生物技術，細菌也能製造高等生物體內才能產生的激素，理由為何？ (A)細菌寄生於高等生物的細胞內控制其基因 (B)細菌與高等生物體內的基因互相作用而產生激素等反應物 (C)細菌體內已被植入高等生物的基因，此基因可隨細菌之生理活動，而令細菌產生激素 (D)細菌本身就會產生激素，恰好和高等生物的激素相同
- () 5. 下列何者不屬於生物技術應用的範圍？ (A)利用基因改造生產大豆 (B)利用大腸桿菌產生胰島素 (C)生產出會發螢光的花卉 (D)利用 DNA 鑑定血緣關係
- () 6. 利用從白羊的乳房取出的細胞，經無性生殖的方法得到複製的羊，請問下列敘述何者正確？ (A)該乳房細胞係經減數分裂產生 (B)複製羊的過程有新的基因組合產生 (C)複製的羊不一定是白羊 (D)複製的羊與原來的羊兩者基因完全相同

- () 7. 若複製羊是將黃面羊卵細胞核取出；置入白面羊乳房細胞的細胞核，再將此卵放入黑面羊的子宮則會產下甚麼羊？ (A)黃面羊 (B)灰面羊 (C)黑面羊 (D)白面羊
- () 8. 下列何者應找遺傳諮詢專家？(甲)計畫生下一個資優生；(乙)已有一女，希望下胎生兒子；(丙)產婦年齡較大，而欲知所生孩子是「唐氏症」的機率者；(丁)夫妻皆正常，但家族中有遺傳疾病患者。 (A)乙丙 (B)丙丁 (C)甲丁 (D)甲乙
- () 9. 有關基因改造生物的敘述，下列何者錯誤？ (A)複製生物仍是有相當的難度 (B)基因改造的生物對生態環境不會有影響 (C)基因改造的技術應該謹慎運用 (D)基因改造的食品，食用後對人體的害處尚難評估
- () 10. 產生具觀賞價值的螢光魚之研究是屬於： (A)遺傳諮詢 (B)人為誘變 (C)生物技術 (D)自然突變的範圍
- () 11. 下列有關人類遺傳的敘述，何者正確？ (A)1 對具有 Aa 及 Aa 的夫妻，其後代具有 AA 的機率為 50% (B)女生的卵不具有 Y 染色體 (C)照射 X 光導致胸部細胞病變，此一病變會遺傳 (D)家族中有人得蠶豆貧血症，在生育後代前應先利用生物技術來改變遺傳特性
- () 12. 1 對沒有遺傳疾病的夫婦，是否有可能產下患有遺傳疾病的孩子？出現遺傳疾病的最大機會為何？ (A)不可能，出現機會 0% (B)可能，出現機會 100% (C)可能，出現機會 50% (D)可能，出現機會 25%
- () 13. 下列哪一種食物最有可能是「基因改造食品」(GMF)？ (A)以鹽化的土質使甜度提高的黑金剛蓮霧 (B)用便宜的牛奶灌溉栽種的牛奶芭樂 (C)果肉呈現如牛奶般的乳白色而得名的牛奶鳳梨 (D)食用後，身體能產生抵抗 B 肝抗體的「疫苗馬鈴薯」
- () 14. 下列有關「基因轉殖」的敘述，何者正確？ (A)透過此技術可將人類的某些遺傳特性在細菌細胞上表現出來 (B)桃莉羊是一個基因轉殖成功的例子 (C)基因轉殖是利用生物細胞的突變來改良品種的一種技術 (D)基因轉殖後的細菌再繁殖下一代時，就會喪失該轉殖基因的功能
- () 15. 關於基因轉殖技術的應用，下列敘述何者錯誤？ (A)在醫療上，可大量製造激素和疫苗 (B)在農業上，可將抗蟲基因植入植物細胞內，使植物可以抗蟲害以減少農藥噴灑 (C)可將水母細胞內的綠螢光基因轉殖到魚身上，產生具觀賞價值的螢光魚 (D)轉殖一種抗病毒基因到木瓜樹，可使木瓜樹不會生任何疾病
- () 16. 同學們找有關生物科技的資料，小薇說：組織培養法是把植物切成小塊的組織放入培養基，每一小塊就會長成一株新的植物，可大量生產，屬無性生殖；小智說：基因改造食品就是把一段外源的基因轉殖到動、植物而製造出來的農產品；小靜說：複製動物如桃莉羊，在試管受精，長大後和代理孕母性狀完全相同；小明說：科學家把人類胰島素蛋白質放入細菌內，就可讓細菌合成胰島素；請問他們誰說得對？ (A)四人全都對 (B)小薇、小智 (C)小薇、小靜、小明 (D)小智、小明
- () 17. 常見的遺傳疾病如下：(甲)血友病；(乙)紅綠色盲；(丙)唐氏症；(丁)白化症。試問：哪些遺傳疾病是由於基因功能不正常所造成的？ (A)僅有甲 (B)僅有丙 (C)甲乙丙 (D)甲乙丁

- () 18. 表兄妹結婚，較容易把上一代不良的性狀遺傳給後代，其原因是： (A)可能雙方都具有某一隱性等位基因，結婚生子，正好使這兩個隱性等位基因組合在一起 (B)較容易產生突變的後代 (C)不依遺傳定律表現在子代中 (D)可能雙方都具有顯性等位基因，結婚生子，正好使顯性等位基因突變而成隱性等位基因
- () 19. 下列關於遺傳異常的敘述，下列何者錯誤？ (A)地中海型貧血症的患者，會有容易昏倒甚至休克的危險 (B)要避免遺傳異常的出現，可透過遺傳諮詢的方式事先防範 (C)高齡產婦是造成異常的原因之一 (D)為了親上加親，應該鼓勵表兄妹結婚
- () 20. 下列對於遺傳疾病的敘述，何者正確？ (A)李媽媽感冒咳嗽時，不小心把飛沫傳給她的女兒，所以她的女兒也感冒了，因此感冒是遺傳性疾病 (B)陳先生膚色正常，但他的兒子皮膚缺乏黑色素，是白化症(白子)，所以白化症不是遺傳性疾病 (C)梅毒的病原體會經由母親的胎盤傳給胎兒，所以梅毒是遺傳性疾病 (D)大強是男生，其 X 染色體上有蠶豆貧血症的基因，因而表現出蠶豆貧血症，所以蠶豆貧血症是遺傳性疾病

ANS: 1.DDBCD 6.DDBBC 11.BDDAD 16.BDADD

二、題組：

1. 白化症是一種體內缺少黑色素的遺傳疾病，屬於隱性遺傳疾病，必須要同時帶有 2 個隱性等位基因才會發病。患者不能合成酪胺酸酵素，使黑色素的合成受阻。由於缺乏黑色素的防護，患者的皮膚及眼睛極容易晒傷，日久可能導致皮膚癌或視神經傷害，所以應避免陽光直接曝曬，這也是為何有人稱白化症患者為「月亮的孩子」的緣由。
- (1)如果以 A 代表正常基因，a 代表白化症基因，則白化症患者的基因組合應為何者？
(A) AA (B) Aa (C) aa (D)皆有可能
- (2)如果一對膚色正常夫婦已生下 1 個白化症小孩，下一胎又是白化症的機率是多少？
(A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/8 (D) 1
- (3)關於白化症的敘述，下列何者錯誤？ (A)白化症患者不能合成酪胺酸酵素 (B)為 1 對基因遺傳 (C)多晒太陽，患者就可治癒 (D)與白化症患者握手並不用擔心被傳染到白化症

ANS: 1.CBC

2. 小胖患有高血氨症，血液中氨的含量高於正常值，是一種隱性遺傳的代謝異常疾病，因為某一酵素缺損造成氨不能代謝成尿素，需終生服藥，其他的家人代謝正常。下列敘述哪兩項正確？ (A)小胖只有從父親才得到此異常基因 (B)小胖有一對此種異常基因 (C)小胖的兄長可以從遺傳諮詢確定自己是否帶有此種異常基因 (D)藉由藥物排除氨，小胖就可以使基因正常

ANS:BC

3. 小新是某遺傳性疾病基因的攜帶者(Bb)，下列哪些正確？ (A)小新會表現此種遺傳病 (B)小新可能將此基因傳給她的孩子 (C)小新結婚時，應先做健康檢查及遺傳諮詢 (D)小新可和她表哥結婚，後代會更優秀

ANS:BC

4. 「蠶豆症」全名是葡萄糖-六-磷酸鹽脫氫酵素缺乏症，簡稱 G-6-PD 缺乏症，患有此症的孩童因缺乏 G-6-PD 酵素，一旦接觸氧化物質，紅血球就容易受到破壞，導致溶血反應。此症是屬於性聯隱性遺傳，也就是基因的缺陷是出現在 X 染色體上，所以患者男性居多。但有些患者的產生部分是因小孩本身染色體基因突變所致。G-6-PD 缺乏症至今仍無藥可治，但患者只要在日常生活上注意幾件事，包括：不隨意服藥，所有藥物均須經由醫師處方。生病時應主動告知醫護人員小孩患有此症。不吃蠶豆及其製品。受傷時不要使用紫藥水。衣櫥及廁所不放樟腦丸。即可平安長大。根據上述試回答下列問題：
- (1) 蠶豆症基因的缺陷是出現在 X 染色體上，這表示： (A) 女生要兩個 X 染色體上都帶缺陷基因才會發病 (B) 患者男性女性人數相同 (C) 爸爸會把蠶豆症基因傳給兒子 (D) 得病的女孩，父親不是患者
- (2) 蠶豆症這種遺傳病的處理方式，何者錯誤？ (A) 請醫生開藥就可完全治癒 (B) 生病時應主動告知醫護人員小孩患有此症 (C) 不要使用紫藥水 (D) 不吃蠶豆
- (3) 夫婦如生下病童，想知道下一胎是否會發病，下列哪個病不是請教遺傳諮詢中心？ (A) 蠶豆症 (B) 血友病 (C) 小兒麻痺症 (D) 色盲
- (4) 夫婦生下 1 對雙胞胎小賢和小寧，大家都恭喜他們有龍鳳胎，但出生沒多久醫院卻通知他們男嬰小賢有蠶豆症，但女嬰小寧沒有；請問雙胞胎有此可能嗎？ (A) 不可能，他們帶有相同的基因組合 (B) 可能，因為他們有不同的基因組合 (C) 可能，因為哥哥得到蠶豆症，會傳染給妹妹 (D) 可能，因為他們基因組合雖然相同，但是只有男生會發病

ANS:AACB

5. DNA 的隱形殺手

美國哥倫比亞大學兒童環境生物中心指出，婦女懷孕期間吸入過多污染廢氣，肚子裡的小寶染色體 DNA 發生異常的比率高出 1.5 倍，往後小寶罹患癌症的機率也會增加。

哥倫比亞大學以曼哈頓 60 名懷孕婦女為研究對象，請她們填寫問卷，在懷孕最後 3 個月隨身攜帶空氣測量器，計算吸入多環芳香烴等污染廢氣的含量。(註：多環芳香烴為一類有毒之化合物。)

嬰兒出生後，研究人員檢測新生兒臍帶血染色體，結果發現，以全體受試媽媽吸入污染廢氣的平均值為基準，懷孕期間吸入較少廢氣的媽媽，新生兒每千個白血球細胞有 4.7 個染色體異常；吸入較多廢氣的媽媽，新生兒每千個白血球細胞有 7.2 個染色體異常。

研究主持人表示，雖然實驗只是在曼哈頓一地進行，但都市地區普遍都有空氣污染問題，因此研究結果也適用於其他都市。研究人員也表示，空氣污染可能造成染色體永久傷害，使新生兒以後罹患癌症的機率較高。其他研究也指出，空氣污染提高白血症和其他癌症罹患機率。所以對於空氣污染這個隱藏式殺手，人類得小心提防。

請根據上述的文章回答下列問題：

(1) 污染廢氣使得小寶染色體 DNA 發生異常，應該是屬於什麼現象？

- (A) 天擇 (B) 基因重組 (C) 基因突變 (D) 基因複製

(2) 下列何種疾病不是因為染色體 DNA 異常所引起？

- (A) 癌症 (B) 白血症 (C) 白子 (D) 高血壓

- (3) 研究人員檢測新生兒臍帶血染色體發現，吸入較少廢氣的媽媽，新生兒每千個白血球細胞有 4.7 個染色體異常；吸入較多廢氣的媽媽，新生兒每千個白血球細胞有 7.2 個染色體異常。請問，可否檢驗紅血球作為染色體異常的依據？為什麼？ (A) 可以，因為紅血球數目比白血球多，取得方便 (B) 可以，因為紅血球較易觀察 (C) 不可以，因為紅血球太小，不易觀察 (D) 不可以，因為紅血球不具有細胞核
- (4) 下列哪一種狀況也可能造成寶寶 DNA 異常？(A) 孕婦濫服藥物 (B) 孕婦照射過多的紫外線 (C) 胎兒早產 (D) 胎兒難產
- (5) 新生兒的染色體若產生永久傷害，可能造成下列何種疾病？
(A) 白血病 (B) 登革熱 (C) 愛滋病 (D) SARS

ANS: CDDAA

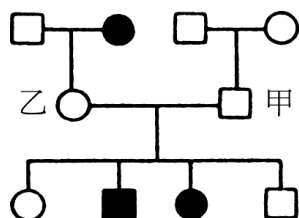
6. 人類白化症會遺傳且為隱性(aa)，設 A 代表膚色正常基因。若一白化症男人(aa)與一膚色正常的女人(Aa)結婚，試回答下列問題：
- (1) 其子女患白化症的機率是多少？
- (2) 其女兒(Aa)與一正常男子(AA)結婚，其孩子患白化症機率是多少？

ANS: $\frac{1}{2}$, 0

7. 糖尿病是一種慢性疾病，患者除需注意飲食控制外，常需補充胰島素。胰島素是一種激素，由蛋白質組成，目前製造方式是將人類胰島素基因植入大腸桿菌，藉由大腸桿菌產生大量胰島素。隨著生物科技的日新月異，科學家更進一步希望能藉由基因轉殖方式產生所謂「胰島代理細胞」將之植入患者體內，達到能夠自行正常分泌胰島素而恢復健康。
- (1) 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) 激素 (C) 蛋白質 (D) 胰島素
- (2) 下列敘述何者錯誤？ (A) 為避免打針的痛苦，患者多是以口服補充胰島素 (B) 大腸桿菌進行分裂生殖，繁殖快，可產生大量胰島素 (C) 未來人類疾病除由藥物治療外，也可由基因治療 (D) 胰島素與血糖恆定有密切關係

ANS: AA

8. 附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(白子)，● 表示女性白化症。若以 A、a 來表示其基因，試據此回答下列問題：



- (1) 請問甲的基因組合應為： (A) Aa (B) AA (C) aa (D) AB
- (2) 甲和乙所生子女中，既為男孩又是白化症的機率為： (A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/8 (D) 3/4

ANS: AC

莫斯利國中自然科學
103學年度適用 僅限於非營利使用