**實戰演練詳解**

**第一章細胞學**

P.22

一、單一選擇題

1. (C)☓，植物細胞不具有中心體。

2. 高基氏體與外泌性蛋白質的修飾有關，故會影響細胞分泌。

3. (B)☓，細胞內所需的蛋白質多由游離型的核醣體合成。  
(C)☓，核仁主要成分為RNA和蛋白質，與核醣體次單元的產生有關。  
(D)☓，分泌的物質主要來自內質網🡪高基氏體🡪細胞外。

4. (A)☓，葉綠體出現於原生生物的藻類、眼蟲，植物，少數動物。  
(B)☓，葉綠體的類囊體上嵌有光合作用所需的光合色素。  
(C)☓，葉綠體為半自主胞器，內含有DNA，可轉錄轉譯合成出自身所需的蛋白質。

5. (A)◯，一層膜由兩層磷脂質構成，故雙層膜構造具有四層磷脂質。  
(B)☓，核仁主要成分為RNA與蛋白質。  
(C)☓，染色體主要成分為DNA與蛋白質。  
(D)☓，核膜上具有核孔可進行選擇性通透。

6. (B)☓，植物細胞壁為全透性，不具篩選能力。

7. (B)☓，高基氏體為膜狀胞器。

8. 大腸桿菌為原核細胞，人類細胞為真核動物細胞。  
(B)(D)☓，原核細胞無膜狀胞器。  
(C)☓，動物細胞不具有細胞壁。

9. 植物細胞不具有膽固醇。(膽固醇與植物固醇為不同化合物)。

10. (A)☓，細胞膜主要成分為磷脂質。  
(C)☓，醣類大多附著於蛋白質上，故常合稱為醣蛋白。  
(D)☓，細胞膜為半透性，故具有選擇性通透的能力。

11. (A)☓，原核細胞與真核細胞最大的差別在於結構，而非大小，部分原核細胞與真核細胞大小相似。  
(B)☓，原核細胞具有核醣體。  
(C)☓，原核細胞仍可進行呼吸作用。

12.原核細胞不具有膜狀胞器，而真核細胞有。

13.(A)☓，肽聚醣為原核細胞的細胞壁成分。  
(B)☓，細胞壁為全透性。  
(D)☓，無蛋白質附著於細胞壁上。

14.分泌細胞(腺體細胞)具有較多內質網、高基氏體、粒線體。

15.原核細胞不具有膜狀胞器，而真核細胞有。  
(A)☓，真核細胞與原核細胞皆有核醣體。  
(B)☓，真核細胞與原核細胞皆有染色體。  
(C)☓，部分真核細胞具有鞭毛；並非所有原核細胞皆具有鞭毛。  
(D)☓，原核、藻類、真菌、植物皆具有細胞壁。

二、多選題

1. 甲－葉綠體；乙－粒線體；丙－高基氏體；丁－細胞核；戊－細胞膜。  
雙層膜構造為核、粒、葉。

2. (A)(B)◯，染色質、染色體由DNA和蛋白質組成。  
(C)(D)◯，核仁富含RNA和蛋白質，可以用於合成核醣體次單元。  
(E)☓，高基氏體富含酵素，但無核酸類物質。

3. 原核細胞不具有膜狀胞器與細胞核。

4. (A)☓，核膜為雙層膜。  
(C)☓，核質富含DNA、RNA、蛋白質。  
(D)☓，細胞核所需的蛋白質皆由細胞質的核醣體產生後，經由核孔進入核內。  
(E)☓，光學顯微鏡可見。

5. (A)☓，核膜為雙層膜。

6. (D)☓，動物細胞具有多個小型液泡。  
(E)☓，與分泌功能有關的為內質網、高基氏體。

7. (A)☓，內膜凹陷曲折。  
(C)☓，發酵作用位於細胞質。  
(E)☓，多個扁囊狀的膜質構造為高基氏體的特徵。

8. 磷脂質為膜的主要成分，故膜狀胞器皆有。

9. (D)☓，細胞膜上的醣類才具有辨識功能。  
(E)☓，原核細胞具有細胞膜，且成分與真核細胞相同。

10. (D)☓，修飾蛋白質；(E)☓，合成蛋白質。

11. (A)☓，中心粒與細胞分裂時，染色體的移動有關。  
(B)◯，平滑內質網為細胞合成醣類與脂類之場所，另外部分細胞的平滑內質網可進行糖質新生，即將脂類或胺基酸轉變為葡萄糖。  
(D)☓，溶體內含水解酵素，與修飾無關。  
(E)◯，植物細胞的液泡具有維持細胞形狀的功能。

12. (B)☓，所有細胞的細胞膜皆為單層膜。  
(D)(E)☓，植物細胞亦具有高基氏體、粒線體等膜狀胞器。

13. (A)☓，細胞膜上嵌有蛋白質、糖類等物質。  
(C)☓，生物的染色體由DNA和蛋白質組成。

14. (E)☓，動物細胞具有中心體，高等植物細胞則無。

15. (C)☓，兩者皆有。(E)☓，能量工廠為粒線體之代稱。

P.36

一、單一選擇題

1. 從文章可知，呼吸商數愈高，代表呼吸作用效率愈高。

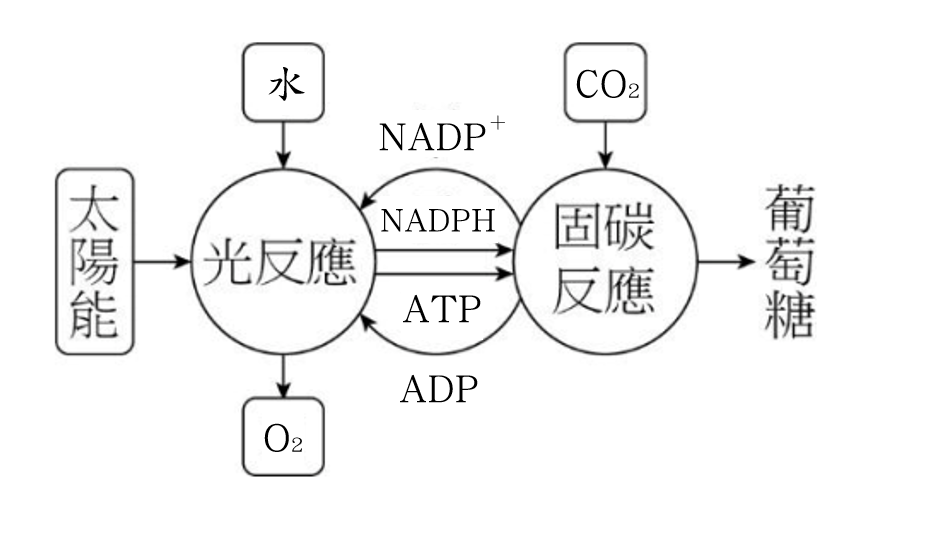
2. 好氧性細菌含量愈高🡪氧氣愈多🡪光合作用效率愈好。

3. 固碳反應為碳反應中的一步驟。  
光反應發生於類囊體，碳反應發生於葉綠體基質。

4. (A)◯，光合作用與呼吸作用皆有酵素參與，且酵素活性受溫度影響甚大，故此推論合理。  
(B)☓，在化學反應中，溫度愈高，反應速率應愈高。  
(C)☓，若此為主要因素，愈低溫反應速率應愈高。  
(D)☓，水蒸氣為兩反應的產物，若蒸散量為主要因素，應愈高溫反應愈快。

5. (C)☓，植物的儲存物質以澱粉為主，各部位應相同。

6. (D)☓，類囊體上具有數種光合色素，另有與電子傳遞練相關的蛋白。

7. 光反應會產生高能物質供碳反應利用。  


8. (A)☓，光合色素位於類囊體的膜上。  
(B)☓，光反應發生於類囊體的膜上。  
(D)☓，固碳反應發生於葉綠體基質(丁)。

9. (A)☓，新陳代謝為生物體內化學反應的總稱。  
(B)◯，呼吸作用為分解作用。  
(C)☓，合成＞分解，細胞才會發生生長。  
(D)☓，草履蟲不會進行光合作用。

10. 甲為合成作用，乙為分解作用。  
(A)☓，呼吸作用為分解作用。  
(B)☓，生物體內的化學反應絕大部分需要酵素參與。  
(C)(D)分解反應發生時通常會放熱，合成反應則會吸熱。

11. (A)(B)ATP水解釋出的能量，可供需能反應發生。  
(C)(D)☓，圖示為合成反應，需吸收能量才能發生。

12. (C)☓，呼吸作用無時無刻皆在進行。

13. (A)(B)☓，圖中僅有進行三種溫度以及二氧化碳0~0.6％之數據，故無法得到溫度、二氧化碳與光合作用速率的詳細關係。  
(C)◯，有明確的限定推論範圍，為較嚴謹的結論。  
(D)☓，並無做出相關數據，不能過度推論。

14. 圖中二氧化碳吸收量愈高，代表光合作用效率愈旺盛。  
(I)☓，植物細胞進行呼吸作用時會釋放二氧化碳，且從圖上甲之前、辛之後的數據可知，呼吸作用效率維持固定，圖中甲－乙、庚－辛之間，應有二氧化碳的消耗，故此兩區間應亦有光合作用發生。  
(II)☓，此實驗的控制變因不夠多，例如風速，溼度等皆無控制，故此推論較不恰當。  
(IV)☓，理由同(II)，無法明確知道丙－戊之間下降的原因。

15. 呼吸作用的糖解作用發生於細胞質，克氏循環與電子傳遞練發生於粒線體；發酵作用則全發生於細胞質。  
(D)☓，人類的肌肉細胞可進行乳酸發酵。

二、多選題

1. (B)☓，有氧呼吸的目的為產生高能物質，光合作用的碳反應需要光反應產生的高能物質。  
(D)☓，光合作用應為增加，因為反應可將光能轉變為葡萄糖的化學能，細胞的總能量上升。  
(E)☓，植物的光合作用全在葉綠體內進行。(原核生物在細胞質進行。)

2. (B)☓，同化發生需要能量；異化則會產生能量。  
(C)☓，同化為合成，將小分子🡪大分子；異化反之。  
(E)☓，動植物皆需同化和異化作用。

3. (A)◯，此為糖解作用，發生於細胞質。  
(B)◯，此為乳酸發酵，發生於細胞質。  
(C)◯，此為酒精發酵，發生於細胞質。  
(D)◯，此為乳酸發酵的第二步驟，發生於細胞質。  
(E)☓，此為克氏循環與電子傳遞鏈，發生於粒線體內。

4. 呼吸作用需要氧氣，且過程中會利用到多種酵素，故與溫度有關。

5. (E)☓，光反應會產生高能物質。

6. ATP的合成路徑有很多，以目前所學，除呼吸作用外，發酵作用、光合作用的光反應皆有ATP的生成。

7. (A)☓，從圖中可知，溫度過高，反應速率會下降。  
(B)☓，從圖中可知，溫度過低，反應速率會下降。  
(D)☓，從圖中無法得知光通量對兩植物的影響。

8. 甲反應為ATP水解，故需伴隨吸熱反應(合成)。  
(A)(B)(E)☓，此三反應皆為分解反應。

9. ADP/ATP比值低，即代表ATP比例較高，會促使細胞進行合成(同化)或耗能反應，且會抑制分解(異化)反應的發生。  
(D)(E)☓，此兩反應為分解反應。

10. (A)☓，ATP為一種核苷酸。(C)☓，ATP中的五碳糖為核醣。

11. (B)◯，從實驗組1和2可知，此萃取物有抑制細菌生長之功能，再從實驗組6可知，此萃取物經過蛋白酶作用後失去效力，故此萃取物主要成分應為蛋白質。  
(C)☓，實驗組3經預熱的實驗組有較好的抑菌效果，故推測特定溫度範圍內，溫度愈高，抑菌效果愈好。  
(D)☓，組別2為較好的對照組。

12. (B)☓，ATP與ADP間的轉換需要能量參與。  
(D)☓，目前能量轉換效率無法到達100%，會有熱能的散失。

13. 從文章中可知，在光保護的作用下，光合作用效率仍會降低。

14. (A)☓，文中表示，DCMU與固碳作用無關。  
(C)☓，文中表示，DCMU並無抑制葉綠素的吸光反應。  
(D)☓，類囊體為光反應的主要場所，然而其吸光反應並無太大影響，故推論此DCMU不會破壞類囊體。

15. (C)☓，葉子呈現綠色，代表其反射的綠光較多，光合作用多使用的是紅光與藍光。  
(E)☓，碳反應發生於葉綠體基質。

三、閱讀素養題

1.

(1)第二段第三行開始提及此區別。

(2)從文中可知，乳酸代謝的過程產生的中間代謝產物，有利於癌細胞的生長。

(3)從第二段第一行可知其作用途徑。

2.

(1)從文中可知，葡萄糖抑制作用會使酵母菌優先使用葡萄糖而非其他碳源。  
(B)☓，酵母菌大量使用葡萄糖，會抑制細菌生長。  
(E)☓，巴斯德效應應發生於有氧環境，與葡萄糖抑制作用無關。

(2)(C)☓，根據文中描述，葡萄球菌會使發酵作用效率降低。  
(E)☓，酵母菌為真菌界。

(3)(A)☓，此酵母菌會減少發酵作用，改用其他碳源，故推測其會抑制「葡萄糖抑制作用」。  
(D)☓，並無提及。

P.59

一、單一選擇題

1. (A)☓，此為兩基因於同一條染色體的表示法。

2. (甲)為分裂完畢；(乙)具聯會現象，故為第一次分裂前期；(丙)為尚未複製之狀態；(丁)為第一次分裂前期，且在聯會之前；(戊)為第一次減數分裂末期到第二次減數分裂前期之間的狀態。

3. (A)(C)(D)☓，題幹描述正確，沒有問題。

4. 減數分裂過程中，非同源染色體會自由組合，故拿到父方的機率為1/2，每條機率相同，故三條皆來自父方的機率為(1/2)3＝1/8。

5. 減數分裂第一次分裂為同源染色體分離，故第一次減數分裂後的細胞皆為單倍體。

6. 女性排的卵為次級卵母細胞(尚未進行第二次減數分裂)，故僅有一個極體。

7. (乙)☓，高等植物不具有中心粒(體)，故無星狀體的結構。  
(丁)(辛)☓，此為減數分裂的特徵。  
(己)☓，此為動物細胞分裂時的分裂溝。

8. 設一般正常體細胞DNA含量為2a，複製後為4a。  
(B)☓，減數分裂第一次結束後，細胞的DNA含量為2a。  
(C)☓，有絲分裂前期為4a；有絲分裂後期因為細胞尚未分離，故仍為4a。  
(D)☓，後期為4a；前期亦為4a。

9. 四胞胎皆為同卵，故至少經過兩次有絲分裂。

10. (甲)－第二次減數分裂後期；  
(乙)－第一次減數分裂前期，聯會後；  
(丙)－第一次減數分裂前期，且尚未聯會；  
(丁)－間期，剛複製完DNA；  
(戊)－第一次減數分裂後期；  
(己)－第二次減數分裂完畢，且已經進行細胞特化。

11. 植物細胞分裂時才可見細胞板的構造。

12. 形成配子時，同源染色體分離，故A、B不會進到同一配子，C、D亦不會。

13. (D)☓，聯會發生於第一次減數分裂前期。

14. (B)☓，紅血球細胞沒有細胞核；配子細胞不具有同源染色體。

15. 將養分集中於一個卵細胞，提高子代生存率。

二、多選題

1. (E)☓，皆複製一次。

2. (A)☓，(1,2)、(3,4)、(5,6)互為同源染色體。  
(B)☓，發生於第一次減數分裂。  
(C)☓，產生配子時每對有兩種可能性，故有23＝8種可能。  
(E)☓，同源染色體不可能來自同一親代。

3. (A)(B)☓，僅有單套染色體。  
(C)☓，不具細胞核。

4. 圖中的細胞具聯會現象🡪正在進行減數分裂  
(A)☓，表皮細胞的不會進行減分裂。  
(B)☓，不同染色體上攜帶的基因不同。  
(C)☓，原核細胞不會產生短棒狀的染色體。(D)☓，應為第一次減數分裂前期。

5. 減數分裂🡪套數減半；受精作用🡪變回雙套。

6. 次級卵母細胞為經第一次減數分裂，尚未進行第二次減數分裂的細胞。  
(C)☓，DNA含量為2a，與正常體細胞相同。  
(E)☓，僅有一個子細胞可形成卵子，另一個會成為極體。

7. (C)(D)(E)☓，極體無功能。

8. (B)☓，對數為染色體數目的1/2。  
(C)☓，1圈(選修)。(D)☓，染色體於分裂期結束後才會鬆散為染色質。

9. (A)☓，植物的篩管細胞無細胞核(選修)。  
(D)☓，植物細胞無中心體，仍會產生紡錘絲。  
(E)☓，赤道板為一假想平面，不真實存在；動物細胞會產生分裂溝。

10. 設一般體細胞之DNA含量為2a。  
(甲)精原細胞：2a/2n；  
(乙)初級精母細胞：4a/2n；  
(丙)次級精母細胞：2a/n；  
(丁)精細胞：a/n；(戊)精子細胞：a/n。

11. (C)☓，僅有8個四分體。  
(E)☓，減數分裂後的子細胞，染色體不成對。

12. 相較於動物細胞，植物細胞進行分裂時，不會產生中心粒與分裂溝。

13. 紡錘體為細胞分裂期的特殊構造。  
細胞分裂期時，核膜核仁消失，染色質濃縮成染色體。

14. (B)☓，僅出現於受精作用。  
(E)☓，出現於第二次減數分裂。

15. (B)☓，出現於減數分裂。  
(C)(E)☓，不出現於植物細胞。

三、題組

1.

(1)(A)☓，甲乙為同源，丙丁為同源。  
(B)☓，丙丁為同源。  
(C)☓，甲乙上的基因控制同種性狀，但攜帶的基因型式不同。

(2)(D)☓，減數分裂可能會發生互換，使同一條染色體的基因進入不同細胞。(選修)

2.

(1)(B)☓，①應為初級精母，②為次級精母細胞。  
(C)☓，46條和23條。  
(D)☓，②為單套。

(2)即將進行第一次減數分裂，細胞發生聯會現象。

P.79

一、單一選擇題

1. 物質可區分成脂溶性與水溶性，脂溶性物質與脂溶性物質的親和力較佳，故較易穿透。

2. (A)☓，脂類為膜的主要成分。  
(B)☓，染色體為分子等級，故無法以光學顯微鏡清楚觀察。  
(C)◯，粒線體有外膜與內膜，葉綠體除內外膜尚有類囊體的結構。  
(D)☓，葡萄糖、胺基酸等較大的小分子物質，須經由膜上的通道蛋白進入細胞。

3. 離心管下方為較重(密度較大)的胞器，以大小來說，細胞＞細胞核＞葉綠體＞粒線體。

4. 液泡不僅儲存廢物，亦可儲存有用物質。植物液泡更有產生膨壓的功能，可支撐細胞。

5. 粒線體具兩層膜，故其具有四層磷脂質。

6. (A)☓，腺體細胞通常具有較多的內質網、高基氏體、粒線體，不一定有較多的溶體。  
(C)☓，動物細胞具有數個小型液泡。  
(D)☓，核醣體部分游離在細胞質，部分附著於內質網上。

7. (A)☓，為非膜狀胞器。  
(B)☓，核醣體部分游離在細胞質，部分附著於內質網上。  
(D)☓，粒線體內亦有核醣體。

8. (A)(C)☓，此兩者為非膜狀胞器。  
(B)☓，染色體由DNA與蛋白質組成。

9. (A)☓，親水端向外、疏水端向內。  
(B)◯，細胞膜具有流動性，蛋白質可在其內移動。  
(C)☓，醣類功能為辨識用，故位於細胞外側。  
(D)☓，蛋白質鑲嵌於可流動的脂質中。

10. 細胞自噬為細胞分解自身，故與溶體有關。

11. ATP含量偏低時，細胞傾向進行分解反應，放出的能量可供ADP與Pi結合，合成ATP。  
(B)☓，生物體內氧化伴隨著分解反應，故抑制分解反應無法促進ATP合成。  
(D)☓，ATP含量偏低時，應促進ATP合成，而非水解。

12. 呼吸作用的糖解作用發生於細胞質，克氏循環與電子傳遞練發生於粒線體。

13. (A)☓，葡萄糖氧化為放熱反應，伴隨ATP的合成。  
(B)☓，ATP具兩個高能磷酸鍵。  
(C)☓，ADP比例偏高時代表細胞缺乏能量，應分解糖、脂等有機化合物，以合成ATP。

14. 分解反應伴隨ATP產生。  
(A)(B)(C)☓，合成反應。

15. (A)☓，多數細胞利用葡萄糖的分解產生ATP。  
(B)☓，細胞多數的反應需由ATP提供能量。  
(D)☓，ATP含量下降，促進細胞進行分解(異化)反應。

16. (A)(B)☓，糖解作用不需耗氧。  
(C)☓，糖解作用發生於細胞質。

17. 丙、丁為光合作用原料且可控制氣孔開關，為水和二氧化碳。  
甲－光反應效率與光線強度有關。  
乙－碳反應效率與酵素活性有關，又酵素受溫度影響。

18. (D)☓，碳反應過程需一系列酵素作用，故亦會影響光合作用效率。

19. 細胞多數的反應需由ATP提供能量。

20. 細胞ATP含量上升，會促使細胞進行合成(同化)或耗能反應，且會抑制分解(異化)反應的發生。  
(A)(C)(D)(E)☓，分解反應。

21. 減數分裂會使套數減半，有絲分裂則不會。

22. 高等植物細胞分裂時，不出現中心粒或中心體。

23. 女生的染色體為44＋XX，故正常的卵細胞僅能為22＋X。

24. 有性生殖會使基因有重組機會，可能會使不同個體的優點集於一隻，在環境變遷後，使族群有更高的機會存活。

25. 卵細胞的產生亦為減數分裂。

26. 從圖中可見，此細胞的同源染色體並列，形成四分體，應處於第一次減數分裂的前期。  
(B)☓，此時染色體套數為2n。  
(C)☓，為前期，故仍未完成分裂。  
(D)☓，第一次減數分裂。  
(E)☓，口腔黏膜細胞不會進行減數分裂。

27. ①☓，染色體複製發生於間期。  
④⑤☓，僅出現於減數分裂。

28. 經由有絲分裂產生的細胞，其基因皆相同，當細胞在發育過程中，會因為表現的基因不同，而變成不同種細胞。

29. 卵細胞產生過程中，為確保具有較高生存能力，除了一顆卵細胞會成熟外，其餘三個子細胞會形成極體，並且最後會消失。

30. (A)☓，為鬆散狀的染色質。  
(C)☓，分裂期核膜才會消失。  
(D)☓，此事件發生於分裂期的前期。

二、多選題

1. (A)☓，高基氏體的功能為修飾蛋白質、脂質、醣類。  
(C)☓，分解過氧化氫為過氧化小體之功能(選修生物)。  
(E)☓，行呼吸作用為粒線體之功能。

2. 此題預設比較的對象為動物細胞。  
(B)(E)☓，動物細胞亦有此構造  
(D)◯，動物細胞雖有液泡，但與植物細胞相比數量較多，體積較小。

3. 胰臟為腺體細胞。故富含內質網、高基氏體、核醣體、粒線體(與分泌功能本身較無關係，可選可不選)。

4. (C)◯，核醣體由RNA和蛋白質組成。  
(D)◯，核仁富含RNA和蛋白質。

5. (A)☓，星狀體需包含中心體與紡錘體，高等植物細胞內無中心體。  
(C)☓，生物的染色體由DNA和蛋白質組成。

6. (B)☓，內質網與細胞核膜相連，目的為補充核膜，與物質進出細胞核無關。  
(C)☓，具有功能的核醣體位於細胞質內。  
(E)☓，高基氏體為單層膜構造。

7. 真核生物的染色質由DNA和蛋白質組成。

8. 與光合作用有關的光合色素位於類囊體的膜上。  
(E)◯，數疊類囊體合稱葉綠餅。

9. 真核細胞中，非膜狀胞器有中心粒(體)、核醣體、細胞骨架(選修)。

10. (C)☓，中性脂即為三酸甘油脂，為脂肪細胞儲存用的主要成分，與構成細胞膜的磷脂質結構不同。  
(E)☓，生物的膜狀構造皆由雙層磷脂質構成。

11. 就目前所學，氧氣的氧元素來自於水的分解，二氧化碳的氧則用於葡萄糖和水蒸氣。  
(C)◯，無論光反應與碳反應，皆於有光時發生。  
(D)☓，氧氣不含碳，故不會偵測到同位素。  
(E)☓，同位素的放射性無法用顯微鏡觀察到。

12. (A)☓，溫度降低，酵素活性降低，反應速率應變慢。  
(D)☓，土壤水量降低可能會造成①光反應的原料「水」不足，使光合作用效率降低；②植物為避免蒸散作用而關閉氣孔，使細胞內二氧化碳含量下降，光合作用效率降低。  
(E)☓，氧氣為產物，氧氣含量上升，不利於光反應發生。

13. 就目前所學，氧氣的氧元素來自於水的分解，二氧化碳的氧則用於葡萄糖和水蒸氣。

14. (B)☓，植物亦會進行有氧呼吸。  
(D)☓，呼吸作用無時無刻皆在進行。

15. (C)☓，實驗無32℃時的數據，不宜過度推論。  
(D)☓，應為0.8/20＝0.04毫升/分鐘。

16. 光反應不需水作為原料。

17. (A)☓，從文中敘述可知，其與水無關，與電子傳遞較有關係。  
(C)☓，文中有提及，其對吸光率無影響。  
(D)☓，並無提及。

18. 光合色素有葉綠素、葉黃素、胡蘿蔔素。

19. 圖中二氧化碳吸收量愈高，代表光合作用效率愈旺盛。  
(A)☓，植物細胞進行呼吸作用時會釋放二氧化碳，且從圖上a之前、h之後的數據可知，呼吸作用效率維持固定，圖中a－b、g－h之間，應有二氧化碳的消耗，故此兩區間應亦有光合作用發生。  
(B)☓，此實驗的控制變因不夠多，例如風速，溼度等皆無控制，故此推論較不恰當。  
(D)☓，理由同(B)，無法明確知道c－e之間下降的原因。

20. 碳反應需要二氧化碳和光反應產生的高能物質(ATP、NADPH)。

21. (A)(B)◯，細胞核膜、核仁消失。  
(C)◯，紡錘體生成(數目變多)。  
(E)◯，細胞分裂前期，中心粒會複製，並移動至細胞兩端。

22. (B)☓，初級精母細胞尚未進行分裂。  
(C)☓，卵母細胞會產生極體，能產生的卵僅有一個。  
(D)☓，精細胞已完成減數分裂。

23. (B)(C)☓，僅發生於減數分裂。

24. 同一個體不同種類的細胞，其基因種類、數目皆相同，但因為轉錄轉譯的基因不同，故功能不同。  
(A)◯，所有生物的ATP結構皆相同。  
(C)☓，不同細胞轉錄的狀況不同，就算是同種類細胞，其內所含RNA量也不會相同。  
(D)☓，同種生物的染色體數目相同。  
(E)☓，不同種類的細胞需進行的化學反應不同，故合成的酵素亦不同。

25. 有絲分裂，染色體套數不變。

26. (C)☓，僅有8個四分體。  
(E)☓，減數分裂後的子細胞，染色體不成對。

27. (D)☓，性染色體上會帶有與性別無關的基因，例如紅綠色盲、蠶豆症等。

28. (C)(E)☓，發生於第二次減數分裂。

29. (A)☓，發生於間期。  
(B)(C)☓，發生於第一次減數分裂。

30. (A)(B)☓，第二次減數分裂無四分體與聯會現象。

**第二章遺傳學**

P.102

一、單一選擇題

1. 從A區紫花與紫花雜交可生出黃花可知，黃花特徵在親代沒有表現，是為隱性。  
令紫花基因為P、黃花基因為p。  
A區的親代基因型為Pp×Pp  
🡪子代基因型為PP：Pp：pp＝1：2：1 ；  
B區的親代基因型為Pp×pp  
🡪子代基因型為Pp：pp＝1：1 。  
(B)◯，B區紫花基因皆為Pp，為異型合子。  
(C)☓，A區紫花基因為PP或Pp。  
(D)☓，A區黃花基因為pp。

2. 遇兩性狀同時討論時，可以用單性雜交的觀念處理，即一次看一種性狀。  
①高莖：矮莖＝3＋3：1＋1＝3：1  
🡪親代為Tt×Tt。  
②紅花：白花＝3＋1：3＋1＝1：1  
🡪親代為Rr×rr。

3. (A)◯，ABO血型有三種不同等位基因，分別為IA、IB、i。  
(B)☓，表現型有四種，分別為A、B、AB、O。  
(C)☓，基因型有3!＝6種。  
(D)☓，AB型與O型僅有一種基因型。

4. 小強父的基因型可能為IAIA或IAi；  
小強母的基因型可能為IBIB或IBi；  
故小強的血型可能為A、B、AB、O。

5. 遇兩性狀同時討論時，可以用單性雜交的觀念處理，即一次看一種性狀。  
此題僅提供子代表現型比例，但不知其項目，故底下討論其組合的可能性。  
性狀①顯性：隱性＝3＋3：1＋1＝3：1；  
性狀②顯性：隱性＝3＋1：3＋1＝1：1；  
故其親代兩基因應為  
AaBb×Aabb或Aa×aaBb的型式。

6. O型血者，其紅血球上不具有A或B抗原。

7. Bb×Bb有2種表現型；  
Ss×Ss有2種表現型；  
故總共有2×2＝4種表現型。

8. 兩基因需在不同對染色體上(即不連鎖)，才能符合獨立分配律。

9. 陳先生的基因型可能為IAIA或IAi；  
陳太太的基因型可能為IBIB或IBi；  
故他們子代的血型可能為A、B、AB、O。

10.AaBbCcDd×AabbCcDd可依獨立分配律拆分成下列幾組。  
①Aa×Aa  
🡪基因型為Aa之機率為；表現型有2種；  
②Bb×bb  
🡪基因型為Bb之機率為；表現型有2種；  
③Cc×Cc  
🡪基因型為Cc之機率為；表現型有2種；  
④Dd×Dd  
🡪基因型為dd之機率為；表現型有2種；  
故子代為AaBbCcdd之機率＝  
子代表現型有2×2×2×2＝16種。

11.親代基因型為bb×Bb，  
🡪子代棕色：黑色之比率為1：1。  
三黑一棕的機率為。

12.此花色基因為多基因遺傳，從題幹中可知，需兩基因皆為顯性者才會表現呈紫花，其餘皆為白花。  
P(親代)為CCPP×ccPP  
🡪F1為CcPP  
F1自交，  
🡪F2為CCPP：CcPP：ccPP＝1：2：1  
紫花：白花＝1＋2：1。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | XAb | XaB |
| XAB | XABXAb | XABXaB |
| Y | XAbY | XaBY |

13.血友病(Xa)與色盲(Xb)基因皆為隱性性聯遺傳。  
①色盲的小孩基因型為XAbY，  
另一血友病的小孩基因型為XaBY，  
又兒子的X基因必來自母親，  
故可回推其母親基因型為XAbXaB；  
②題幹敘述父親的外表正常，故可知其基因型為XABY。  
③此兩夫妻能產生的子代與其可能性可用棋盤方格法表示。  
XAbXaB×XABY🡪  
  
  
  
(A)☓，親代基因型為XAbXaB×XABY。  
(C)☓，生下男孩在沒有發生互換的情況下，必有血友病或色盲。  
(D)☓，生下女兒必正常。

14.IAi×IBi生下A型與B型機率皆為。  
生下小孩為1A型2B型之機率為  
。

15.Bb×Bb子代為黑色機率為，子代為灰色機率為，子代為白色機率為。  
生下子代為兩黑一白之機率為  
。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Xr | Xr |
| XR | XRXr | XRXr |
| Y | XrY | XrY |

16.令紅色基因為XR，白色基因為Xr。  
白眼雌果蠅基因型為XrXr；  
紅眼雄果蠅基因型為XRY。  
其子代可用棋盤方格法表示  
XrXr×Y🡪

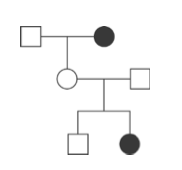
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | XR | Xr |
| Xr | XRXr | XrXr |
| Y | XRY | XrY |

F1中雌果蠅基因型必為XRXr(紅眼)；  
雄果蠅基因型必為XrY(白眼)。  
若將F1雜交產生F2，可另作一棋盤方格法  
XRXr×XrY🡪  
  
  
  
(B)☓，F2中，紅眼：白眼＝1：1。  
(C)☓，F2亦有白眼雌果蠅。

17.親代AaBbcc×aaBbCC可依獨立分配律，  
拆分成以下三組  
①Aa×aa  
🡪子代基因型有2種，表現型有2種；  
②Bb×Bb  
🡪子代基因型有3種，表現型有2種；  
③cc×CC  
🡪子代基因型有1種，表現型有1種。  
故所有基因型有2×3×1＝6種；  
表現型有2×2×1＝4種。

18.因為親代的B基因皆為bb，其子代皆為bb(隱性)，故不需討論；同理D基因亦然。  
Aa×Aa🡪表現型為3：1。

19.色盲為隱性性聯遺傳，以XA表示正常基因，以Xa表示色盲基因。  
(D)☓，



XaXa

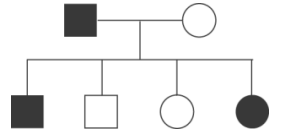
XAY

XAXa

XAY

XAY

此女性子代不可能患病

20.(C)☓，若此為性染色體顯性遺傳，以XA表示疾病基因，以Xa表示正常基因。

此個體必定獲得一來自父親之XA基因，故必患病。

此個體的X基因必來字母方，故其基因型應為XaY，必不患病。

XaXa

XaY

XAY

21.王氏夫妻有一O型女兒可回推，王先生基因型為IAi，王太太為IBi。  
若想產生一男性A型子代，  
則機率為。

22.豌豆自花授粉的好處在於，易於控制其雜交過程，避免其他花粉干擾。

23.(A)(C)☓，獨立分配律適用於兩對以上基因  
(B)☓，孟德爾遺傳定律適用於產生配子(減數分裂)時。

24.令圓形基因為R，皺形基因為r。  
Rr×Rr🡪子代表現型圓形：皺形＝3：1；  
三粒皆為圓形之機率為。

25.①與A抗體產生凝集🡪紅血球上有A抗原；  
不與B抗體產生凝集🡪紅血球上無B抗原；  
此人為A型。  
②不與Rh抗體產生凝集  
🡪紅血球上無Rh抗原；此人為Rh陰性。

26.AaBBCc×aabbcc藉由獨立分配律，可拆分成三組。  
①Aa×aa  
🡪子代表現型有2種，顯隱性比例為1：1；  
②BB×bb  
🡪子代表現型有1種，全為顯性；  
③Cc×cc  
🡪子代表現型有2種，顯隱性比例為1：1。  
故所有基因型有2×1×2＝4種；  
比例為1：1：1：1。

27.與A抗體產生凝集🡪紅血球上有A抗原；  
與B抗體產生凝集🡪紅血球上有B抗原；  
此人為AB型。

28.若此親代高莖基因型為Tt，且同時要30顆種子皆為高莖，機率為，機率過低，故視此親代高莖豌豆基因型為TT  
，故產生下一顆子代為矮莖機率為0。

29.(D)☓，此為獨立分配律。

30.(A)☓，有四種等位基因；  
(B)◯，表現型有C＋、CCH、CH、c四種；  
(C)☓，有4!＝24種；  
(D)☓，c型僅有一種基因型(cc)。

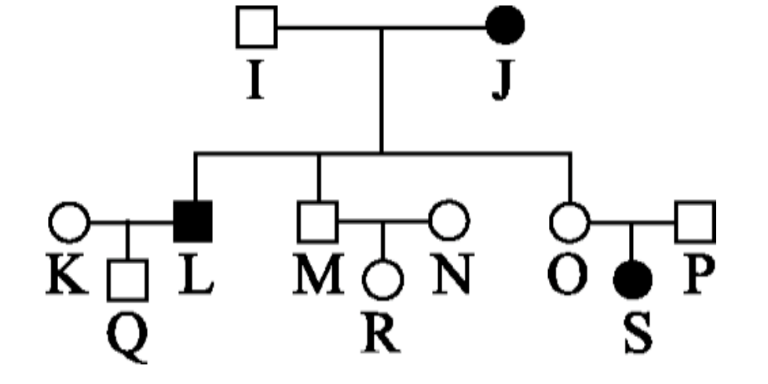
31.(D)☓，等顯性遺傳描述的是等位基因間的關係，與染色體如何分裂無關。

32. (A)☓，為體染色體遺傳，與性別決定為獨立事件；  
(B)☓，通常顯性疾病的病症，若兩個等位基因皆為顯性因子，個體無法發育完成或無法活至成年。  
(D)☓，為顯性疾病，故異型合子亦會得病。

33.(A)☓，甲乙為複製染色分體，由DNA複製得來，其上面攜帶之鹼基序列相同；  
(C)☓，染色體於分裂期出現；  
(D)☓，成對因子位於同源染色體上；  
(E)☓，分裂期，核膜核仁消失，染色質濃縮成染色體。

二、多重選擇題

1. ①患病者必為隱性同型合子。  
②從I、J可生出患病小孩可知，I必為Aa。  
③∵J為隱性，∴M、O的基因型皆為Aa。  
④K、L生出Q未患病，無法得知K的基因型，又∵L為隱性，∴Q的基因型必為Aa。  
⑤M、N生出R未患病，無法得知N、R之基因型。  
⑥∵S為隱性，故P必帶有隱性基因，且P未患病，故為Aa。



Aa

aa

aa

aa

Aa

Aa

A?

Aa

A?

A?

Aa

2. (A)☓，各組僅能產生兩種配子，  
RrYY🡪RY或rY；rrYy🡪rY或ry。  
(B)☓，RrYY×rrYy可根據獨立分配律分成兩組。  
①Rr×rr  
🡪基因型Rr：rr＝1：1，  
　表現型顯：隱＝1：1。  
②YY×Yy  
🡪基因型YY：Yy＝1：1，  
　表現型全為顯性。  
故表現型共有2×1＝2種，比例為1：1。  
(C)◯，子代為同型合子者僅有rrYY，機率為。  
(D)◯，皆為顯性的機率為。  
(E)☓，皆為隱性機率為0。

3. 常態分佈🡪多基因遺傳。  
花色、血型為單基因遺傳。

4. AaBB×AaBb可根據獨立分配律分成兩組。  
①Aa×Aa  
🡪基因型AA：Aa：aa＝1：2：1，  
　表現型顯：隱＝3：1。  
②BB×Bb  
🡪基因型BB：Bb＝1：1，  
　表現型全為顯性。  
(A)☓，AaBb之機率為。  
(B)☓，aaBB之機率為。  
(C)◯，AaBB機率為；  
AaBb機率為；  
故與親代相同之機率為。  
(D)☓，兩顯性的機率為。

5. (A)◯，試交為當代最常判斷未知親代基因型之方法，孟德爾確立遺傳規則之後使用；  
(B)☓，單性雜交為只看單一性狀的雜交方式，與判斷是否為純品系無關。(C)(E)◯，孟德爾最初建立純品系時，使用植物自花授粉，若其子代表現型與被親代完全相同者，代表親代為純品系。  
(D)☓，異花授粉不一定能判斷親代是否為純品系。

AaBbCc×AaBbCc

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ＿ | ＿ | ＿ | ＿ | ＿ | ＿ |
| A | A | B | B | C | C |
| a | a | b | b | c | c |

6. (C)☓，高矮基因不在性染色體上，互交不會影響結果；  
(E)☓，在孟德爾的理論，基因表現不會受到環境影響。

7. (A)(B)(C)☓，此為獨立分配律。

8. (A)☓，孟德爾的實驗中，這些性狀皆為單基因遺傳；  
(E)☓，在孟德爾的實驗中，顯性個體基因型可能為TT或Tt。

9. RrYy×RrYy可根據獨立分配律分成兩組。  
①Rr×Rr  
🡪基因型RR：Rr：rr＝1：2：1，  
　表現型顯：隱＝3：1。  
②Yy×Yy  
🡪基因型YY：Yy：yy＝1：2：1，  
　表現型顯：隱＝3：1。  
(A)☓，基因型共有3×3＝9種；  
(D)☓，RRyy的機率為。

10.此為多基因遺傳，討論基因型時可使用獨立分配律，但討論表現型時，建議依照課本P.99的解題方法。  
(1)AaBbCc × AaBbCc可根據獨立分配律分成三組。  
①Aa×Aa  
🡪基因型AA：Aa：aa＝1：2：1，  
②Bb×Bb  
🡪基因型BB：Bb：bb＝1：2：1，  
③Cc×Cc  
🡪基因型CC：Cc：cc＝1：2：1，  
(2)子代表現型討論  
  
  
  
  
(A)◯，根據多基因遺傳的累加性，顯性的數量相同、膚色相同；  
(B)◯，基因型有3×3×3＝27種；  
(C)☓，表現型共有0個顯性～6個顯性，故有7種；  
(D)☓，基因型的機率＝；  
(E)☓，根據多基因遺傳的等效性，效力皆相同。

11.(A)☓，孟德爾使用自花授粉；  
(B)☓，孟德爾實驗的第一子代為異型合子，  
異型合子自交後，表現型比例為3：1；  
(D)☓，仍符合分離律。

12.此為多基因遺傳。  
  
  
  
  
(A)◯，表現型有0顯～3顯，共有4種；  
(B)◯，具有2顯者的機率為＝；  
(C)◯，具有1顯者的機率為＝；  
(D)☓，最淺者為0顯；  
(E)☓，顏色最深者為AaBB，機率為。

AaBb×aaBb

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ＿ | ＿ | ＿ | ＿ |
| A |  | B | B |
| a | a | b | b |

13.AaBbCC×aabbcc可根據獨立分配律分成三組。  
①Aa×aa  
🡪基因型Aa：aa＝1：1，  
　表現型顯：隱＝1：1。  
②Bb×bb  
🡪基因型Bb：bb＝1：1，  
　表現型顯：隱＝1：1。  
③CC×cc  
🡪子代基因型皆為Cc，  
　表現型皆為顯性。  
(A)☓，基因型有2×2×1＝4種；  
(D)☓，子代的特徵C皆為顯性，故皆隱性的機率＝0。

14.(A)☓，RrTtYy×RrttYy有2×2×2＝8種表現型。

15.(C)☓，AaBbCc×aabbcc有2×2×2＝8種表現型；  
(E)☓，AABBcc×aabbcc有1×1×1＝1種表現型。

16.遇兩性狀同時討論時，可以用單性雜交的觀念處理，即一次看一種性狀。  
①高莖：矮莖＝3＋3：1＋1＝3：1  
🡪親代基因型為Tt×Tt；  
②腋生：頂生＝3＋1：3＋1＝1：1  
🡪親代基因型為Aa×aa；  
(B)☓，高莖與矮莖為相對的特性；  
(E)☓，高莖腋生應為TtAa。

17.(A)(B)(C)(E)◯，為顯隱律的內容；  
(D)◯，為分離律最主要的內容。

18.根據孟德爾遺傳定律，產生的可能性如下  
  
  
(A)☓，產生的正常配子不會有同源染色體；  
(B)(D)☓，親代無b基因。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | × | B | × | C | × | D |
| a | c |

19.(C)☓，AaBbCc×aabbcc，表現型有6種，機率為1：1：1：1：1：1；  
(E)☓，AABBcc×aabbcc，表現型僅1種。

20.(B)☓，孟德爾無觀察染色體相關的研究；  
(D)☓，獨立分配律應發生在第一次減數分裂  
(E)☓，性染色體的分離仍符合分離律。

21.(A)☓，性聯遺傳雌雄皆有可能表現；  
(D)☓，白眼基因位於X染色體上，故雄性個體不會將身上的白眼基因傳給雌性子代。

22. (A)(B)☓，粒線體、葉綠體的染色體皆為環狀，故科學家推測這些胞器可能是來自於被吞入的原核細胞。  
(C)☓，原核細胞的DNA為環狀結構。

三、題組題

1. 此為多基因遺傳，討論基因型時可使用獨立分配律，但討論表現型時，建議依照課本P.99的解題方法。  
(1)每個顯性基因可以增加＝1磅；  
(2)AaBbCc具有3個顯性基因，故重量為4＋3×1＝7磅；  
(3)  
  
  
  
最重為6顯性，故為10磅。

AaBbCc×AaBbCc

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ＿ | ＿ | ＿ | ＿ | ＿ | ＿ |
| A | A | B | B | C | C |
| a | a | b | b | c | c |

2.   
(1)判斷遺傳模式時，使用刪去法刪掉不可能的選項。  
(A)☓，若此疾病為隱性疾病，患病者與患病者不可能生出正常子代  
🡪故II4×II5生出III3這組不符合假設；  
(C)☓，①若為性聯遺傳顯性疾病，則患病的父親生出的女兒，一定會患病  
🡪故II5生出III3這組不符合假設；  
②若為性聯遺傳隱性疾病，父母皆患病，其兒女也必定患病  
🡪故II4×II5生出III3這組不符合假設；  
(D)☓，若為不完全顯性，應有三種或以上的表現型。  
(2)從上一題已知此為體染色體顯性遺傳  
🡪令患病基因為A，正常基因為a，且沒患病者的基因必為aa。  
(B)(C)☓，沒患病者基因型必為aa；  
(D)☓，III－2的母親(II－1)沒患病，基因型為aa，故III－2必為異型合子Aa。

3.   
(1)若為顯性遺傳，未患病者即為隱性，不可能生出患病者，5×6這組家庭違反假設，故不可能為顯性遺傳。  
(2)從題幹以及上一題可知此為性染色體隱性遺傳，令正常基因為XH，患病基因為Xh。  
II－5的父親(I－1)為正常男性，基因型為XHY，II－5的母親(I－2)為患病女性，基因型為XhXh，故XHY×XhXh生下的女性子代基因型必為XHXh。  
(3)II－4為患病男性，基因型為XhY，  
異型合子女性基因型為XHXh，  
XhY×XHXh🡪  
女兒患病機率為。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Xh | Y |
| XH | XHXh | XHY |
| Xh | XhXh | XhY |

4.  
(1)純品系即為同型合子，基因型為YYRR。  
(2)F1基因型為YyRy，根據獨立分配律，可產生YR、Yr、yR、yr，四種配子。  
(3)每對因子有可能進入兩個細胞的其中一邊，機率為2×2×2×......×2×2＝2N種可能性。 N次

P.124

一、單一選擇題

1. (A)☓，根據查加夫法則，A含量＝T含量，與C、G含量不一定相等；  
(C)(D)☓，嘌呤總量為50％，故應改成A＋G＝50％🡪G＝15％。

2. 三個核酸分子，具有四條核酸鏈  
🡪有一個核酸分子為雙股；  
有五種含氮鹼基，代表有ATCGU，  
🡪有DNA與RNA；  
故有一條DNA，兩條RNA較為合理。

3. A＋T不一定與C＋G相同。

4. 核苷酸有8種，  
分別為dATP、dTTP、dCTP、dGTP、ATP、UTP、CTP、GTP。

5. 單股DNA因為無互補關係，故不是用查加夫法則，即A不一定等於T、C不一定等於G，且嘌呤數不一定等於嘧啶數。

6. 精子內的染色體經過減數分裂後，隨機分配到細胞，因此精子內的DNA含氮鹼基比例，與精原細胞的比例無關。

7. 不論是單套或雙套的細胞，DNA皆為雙股螺旋，故皆符合查加夫法則；  
(1)白血球：腺嘌呤＝胸腺嘧啶＝20％  
　　　　　 鳥糞嘌呤＝胞嘧啶30％；  
(2)卵細胞：腺嘌呤＝胸腺嘧啶＝10％  
　　　　　 鳥糞嘌呤＝胞嘧啶40％。

8. 胸腺嘧啶僅出現於DNA，故具有DNA的胞器皆會有放射性；  
(A)(B)☓，無核酸；(D)☓，僅有RNA。

9. (A)☓，核苷酸間以磷酸基和五碳醣相連接；  
(B)☓，a股與b股配對，故a股的嘌呤數＝b股的嘧啶數；  
(C)◯，兩股核酸以含氮鹼基的氫鍵結合；  
(D)☓，「各股」即討論單股，單股DNA無查加夫法則，因此嘌呤嘧啶數彼此間無數學關係。

10.DNA、RNA、蛋白質等物質，其為單體不只一種的聚合物，因此，排列順序不同，即為不同分子；ATP為小分子結構，所有生物皆相同。

11.此DNA分子具有100個鹼基「對」，代表有200個含氮鹼基，且符合查加夫法則，  
所以A＝T＝55個🡪C＝G＝45個；  
假設兩股分別為E股和F股，  
(1)第一次複製時，根據半保留複製，兩股拆開作為模板，開始合成新股，最終須新合成1條E股和1條F股；  
(2)同理，第二次複製時，會合成出2條E股和2條F股；  
🡪共合成3對EF股，故需要45×3＝135個胞嘧啶。

12.(A)☓，原核生物DNA為雙股環狀；  
(B)☓，雙股DNA嘌呤數＝嘧啶數；  
(C)☓，A＋G＝50％🡪G＝23％。

13.細胞核內有數條染色體，一條染色體由2條DNA構成，DNA上有數個基因，基因為一段由核苷酸組成的序列。

14.根據查加夫法則可知A＝T、C＝G，  
而C＋G不一定等於A＋T。

15.單套細胞仍由雙股螺旋DNA構成，故亦符合查加夫法則；  
(B)☓，配子內的染色體經過減數分裂後，隨機分配到細胞，因此配子內的DNA含氮鹼基比例，與原細胞的比例無關；  
(C)☓，配子細胞DNA亦由ATCG組成；

16.(A)☓，不包含在學說內容內，且與學說發展過程無關。

17.(A)☓，等位基因位於同源染色體上的相等位置；  
(B)☓，ab為互補股；  
(C)☓，鹼基序列應互補。

18.具有脲嘧啶🡪RNA；  
A≠U且C≠G🡪單股。

19.因雙股螺旋DNA兩股必定互補配對，故一股決定後，另一股序列亦被決定，故真正能變動的鹼基僅有60個，每個有4種可能性，故可形成種序列。

20.(A)◯，脲嘧啶僅與核醣結合；  
(B)☓，鳥糞嘌呤(G)，可以與核醣或去氧核醣結合；  
(C)☓，胸腺嘧啶(T)，僅與去氧核醣結合；  
(D)☓，腺嘌呤(A)，可以與核醣或去氧核醣結合。

21.(A)☓，此應為佛萊明的觀察；  
(C)☓，此結論應為「遺傳物質在染色體上」

22.配子細胞仍為雙股螺旋DNA，故符合查加夫法則。

23.(B)☓，不論是RNA或DNA，皆由一個磷酸基和五碳醣鍵結而成，且磷酸基的結構皆相同。

24.(A)☓，兩股互補；  
(B)☓，RNA亦有嘧啶；  
(C)☓，半保留複製。

25.從圖中可數出，一圈DNA應有10個鹼基對。

二、多選題

1. (C)☓，核醣、去氧核醣皆有含氧；  
(D)☓，細胞核也存在RNA、細胞質內的粒線體和葉綠體也有DNA；  
(E)☓，皆為聚合物。

2. (C)☓，核酸的五碳醣分子數皆等於磷酸分子數；  
(E)☓，DNA的含氮鹼基有四種(ATCG)，RNA也為四種(AUCG)。

3. (C)☓，獨立分配律應為聯會之後，第一次減數分裂後期時，非同源染色體會分配至不同配子中；  
(D)(E)☓，為顯隱律之內容。

4. (A)(B)，DNA僅有四種含氮鹼基(ATCG)，故A＋T＋C＋G＝100％🡪C＋G＝70％；  
(C)(D)(E)DNA的A與T配對，C與G配對，故兩單股皆含A＋T＝30％、C＋G＝70％；  
轉錄時以單股為模板，C配對為G，G配對為C，故新合成的RNA中，C＋G應仍為70％。

5. (A)☓，核醣、去氧核醣皆含有氧；  
(C)☓，不論是RNA或DNA，皆由一個磷酸基和五碳醣鍵結而成；  
(E)☓，DNA的含氮鹼基有四種(ATCG)，RNA也為四種(AUCG)。

6. (C)☓，A＋T不一定等於C＋G，故A＋T含量不一定等於50％。

7. (C)☓，單股DNA無配對，故不符合查加夫法則，A不一定等於T；  
(D)☓，序列互補。

8. (B)☓，磷酸基結構皆相同；  
(D)☓，RNA無胸腺嘧啶。

9. (B)☓，NTP有四種、dNTP亦有四種，故總共有8；  
(E)☓，細胞種兩者皆有。

10.(A)☓，核酸分子中，核醣數＝磷酸基數；  
(C)☓，A＝T＝20％🡪C＝G＝30％，故鳥糞嘌呤數＝100×30％＝30個；  
(D)☓，AT間有2個氫鍵、CG間有3個氫鍵，故總氫鍵數＝20×2＋30×3＝130個。

11.(A)☓，一組鹼基「對」有兩個磷酸基；  
(C)☓，DNA分子不具核醣；  
(E)☓，腺嘌呤僅占四種鹼基中的一種，故不等於3000個。

12.(A)☓，RNA為核醣；  
(C)☓，皆為五碳醣；  
(D)☓，皆為核苷酸的聚合物。

13.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | DNA | RNA |
| (B) | ATCG | AUCG |
| (C) | 去氧核醣 | 核醣 |
| (E) | 去氧核醣核酸 | 核醣核酸 |

14.(A)☓，A＋G＝50％；  
(D)☓，A＋T不一定等於C＋G；  
(E)☓，2G/3T無特定數學關係。

15.(C)☓，皆為五碳醣；  
(D)☓，單體皆為核苷酸；  
(E)☓，DNA不含脲嘧啶；RNA不含胸腺嘧啶。

16.(B)☓，DNA、RNA皆具有磷酸根；  
(D)☓，DNA多為雙股、RNA多為單股；  
(E)☓，單體皆為核苷酸。

17.(A)☓，A＋G＝50％，故鳥糞嘌呤應有154個；  
(C)☓，C＝G，故胞嘧啶應有154個；  
(D)☓，五碳醣的數量應等於含氮鹼基數，故應為400個。

18.(D)☓，組成DNA的單體應為dNTP(即去氧核苷酸)。

19.(D)☓，A＋T不一定等於C＋G。

20.(C)☓，兩者皆攜帶遺傳資訊；  
(D)☓，RNA使用核醣。

21.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | DNA | RNA |
| (A) | 去氧核醣核酸 | 核醣核酸 |
| (B) | 去氧核醣 | 核醣 |
| (E) | 存於細胞核、粒腺體、葉綠體 | 存於細胞核與細胞質 |

22.(C)(D)☓，含氮鹼基為梯級，五碳醣與磷酸基為梯柱。

23.(A)(E)◯，所有生物使用的含氮鹼基種類、胺基酸種類皆相同，但聚合成DNA、RNA、蛋白質時，因順序不同而帶有不同的訊息。

24.(B)☓，兩股序列互補；  
(D)☓，嘌呤與嘧啶配對。

25.(A)(E)☓，同一個個體除配子細胞或少數特化細胞外，染色體上帶有的基因皆相同；  
(D)☓，生物使用的含氮鹼基種類皆相同。

三、閱讀素養題

1. 三種複製方法分別為  
①全保留複製：  
  
  
  
  
  
  
  
  
②半保留複製  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
③隨機分散複製  
  
  
  
  
  
  
  
  
。

15N

15N

15N

15N

14N

14N

15N

15N

14N

14N

14N

14N

14N

14N

15N

15N

15N

14N

14N

15N

15N

14N

14N

14N

14N

14N

14N

15N

2. (1)從圖上可知，DNA繞一圈有10個鹼基對🡪20個含氮鹼基。  
(2)AT間有2個氫鍵，CG間有3個氫鍵。

P.145

一、單一選擇題

1. (A)◯，半保留複製，兩股應皆為。

2. (A)☓，A＋T不一定等於C＋G；  
(B)☓，A＋G＝50％；  
(D)☓，T＋C＝50％。

3. (B)☓，用於轉錄；  
(C)☓，用於基因轉殖；  
(D)☓，RNA無限制酶。

4. 半保留複製後，一股為舊股，一股為新股。

5. 密碼子位於mRNA上(選修觀念)。

6. DNA序列的改變，才能稱為基因突變。

7. 雙股螺旋鹼基會互相配對，故A＝T＝30％，C＝G＝20％。

8. 每三個鹼基可對應到一種胺基酸。

9. 轉錄時A🡪U、T🡪A、C🡪G、G🡪C，且互補時，兩股方向應相反。

10.參照講義專論三.一.(四).。

11.原來的的DNA僅有兩條，且會分散到不同細胞中，故不存在同時含有兩股皆為的個體。

12.(丙)☓，同種細胞，根據代謝狀況，RNA量不一定會相同，若為不同種細胞，更不可能相同；(戊)☓，不同細胞進行的代謝反應不同，故所需酵素亦不盡相同。

13.(D)☓，人類基因組大多相同，少部分不同。

14.原來的的DNA僅有兩條，且會分散到不同細胞中，故不論分裂多少次，僅有兩個細胞會具有的DNA，故為。

15.DNA的A與T配對，C與G配對，故兩單股皆含A＋T＝40％、C＋G＝60％；  
轉錄時以單股為模板，C配對為G，G配對為C，故新合成的RNA中，C＋G應仍為60％。

16.如下圖所示，兩染色分體應皆具有放射性。

放射性

無放射性

無放射性

放射性

放射性

放射性

濃縮

濃縮

17.轉錄時A🡪U、T🡪A、C🡪G、G🡪C，故可回推模板股T佔20％、G佔30％，(C與A的比例無法得知)。

18.轉錄時A🡪U、T🡪A、C🡪G、G🡪C。

19.(A)☓，真核生物的轉錄不會發生在細胞質；  
(C)☓，DNA複製時雙股為模板股；  
(D)☓，DNA連接酶僅用於複製，與轉錄無關。

20.原來的的DNA僅有兩條，且會分散到不同細胞中，故不論分裂多少次，僅有兩個細胞會具有的DNA。

21.觀念同16.題。

22.DNA🡪RNA，此為轉錄，發生於細胞核。

23.四個鹼基決定一個密碼子，且有五種鹼基，其密碼子種類有種。

24.同個個體的細胞，其基因序列皆相同，但鉻細胞表現出的基因不同。

二、多選題

1. (A)☓，DNA聚合酶與DNA的複製有關；  
(D)☓，胺基酸為轉譯之原料；  
(E)☓，核醣體為轉譯發生的場所。

2. (C)☓，DNA分子皆由去氧核苷酸聚合而來；  
(D)☓，AT互相配對、CG互相配對。

3. (B)☓，DNA為去氧核醣，RNA為核醣；  
(C)☓，DNA的含氮鹼基有ATCG，RNA則為AUCG。

4. (A)☓，轉錄發生在細胞核內；  
(C)☓，此過程稱為轉錄；  
(D)☓，轉錄時的酵素為RNA聚合酶。

5. 有鹼基相互分離即有氫鍵被打斷；  
(A)◯，雙股解旋時；  
(B)◯，①雙股解旋時  
　　　②RNA脫離DNA時；  
(C)◯，tRNA脫離mRNA時；  
(D)(E)☓，僅有共價鍵的斷裂。

6. (A)☓，轉譯發生於細胞質的核醣體；  
(B)☓，轉錄僅以一股DNA為模板；  
(C)☓，DNA存於細胞核、粒線體、葉綠體中；  
(D)☓，真核生物轉錄發生於細胞核內、原核生物發生於細胞質中。

7. dGMP為去氧單磷酸鳥糞苷，故由單磷酸＋去氧核醣＋鳥糞嘌呤組成。

8. (A)☓，轉錄的酵素為RNA聚合酶；  
(C)☓，一種胺基酸可由多種密碼子決定；  
(E)☓，RNA皆由DNA轉錄得來。

9. 核苷酸的基本成分為磷酸基＋五碳醣＋含氮鹼基(嘌呤或嘧啶)。

10.(A)☓，五碳醣的a位為氧原子(選修)；  
(D)☓，b處可與含氮鹼基鍵結。

11.(B)☓，複製時的核苷酸為dNTP、轉錄時的核苷酸為NTP；  
(E)☓，轉錄合成的RNA為單股。

12.(B)☓，半保留模式，兩條DNA皆有一條是舊股(模板股)；  
(D)☓，轉錄時僅以DNA中的一股為模板；  
(E)☓，轉錄僅需要RNA聚合酶。

13.(C)☓，DNA為去氧核醣，RNA為核醣；  
(E)☓，DNA存於細胞核、粒線體、葉綠體中；RNA存於細胞核與細胞質中。

14.(C)☓，轉譯時不需DNA參與。

15.(C)☓，核醣體可附著於粗糙內質網上；  
(D)☓，RNA上的訊息是由DNA「轉錄」而來。

16.(C)☓，不同細胞含的RNA、酵素種類與含量皆不相同；  
(E)☓，中心粒於分裂前才會分裂，此兩細胞因為分化程度較高，分裂能力皆不佳，故中心粒數量應相等。

17.(A)☓，轉錄的模板為DNA；  
(B)☓，DNA複製發生於細胞核。

18.此題在描述整個蛋白質合成的路徑，故包含轉錄轉譯，(A)DNA亦可選。  
若題目改問為在細胞質合成蛋白質的過程，即限縮在轉譯，則不能選(A)。

19.(A)☓，轉錄發生於細胞核；  
(C)☓，此過程稱為轉錄；  
(D)☓，轉錄的過程使用RNA聚合酶。

20.(A)☓，為DNA；  
(B)☓，DNA「轉錄」產生RNA；  
(E)☓，RNA「轉譯」後產生蛋白質。

21.(C)☓，使用RNA聚合；  
(D)☓，DNA複製時使用dNTP作為原料、轉錄時使用NTP作為原料。

22.(B)☓，以mRNA為模板；  
(C)☓，原料為胺基酸；  
(D)☓，需要核醣體上的酵素(胜肽轉位酶)協助。

三、閱讀素養題

1. 原來的的DNA僅有兩條，且會分散到不同細胞中，故不論分裂多少次，僅有兩個細胞會具有的DNA，  
故2：＝1：3。

2.

　(1)(A)☓，文中提及，指紋為環境因子塑造的特徵。

　(2)(A)☓，文中並無提及唾液澱粉酶與雙胞胎實驗的關係；  
(B)☓，文中描述，可能是因為少或多；  
(C)☓，文中提及，並非所有血球(細胞)都有相同缺陷。

　(3)(A)(C)(D)☓，文中提及，基因數目的改變發生於相對的生命晚期。

　(4)(B)同卵雙胞胎來自於同一顆受精卵，故兩者之間的相同處較一般人多。

3. (1)文中表示，端粒酶RNA應與端粒的TTAGGG互補配對，故此RNA序列應為AAUCCC。

　(2)文中表示癌細胞具有無限的增殖能力。

　(3)端粒酶僅能避免細胞老化，無法避免外傷。

4.

　(1)文中最後一段有提及。

　(2)文章中並無提及反轉錄的特徵。

5.

　(1)(A)☓，一種胺基酸可與數種密碼子對應；  
(B)☓，文章最開始有提及，起始密碼子有對應到胺基酸，終止密碼子則無，故要轉譯出50個胺基酸，需要50＋1(終止)組密碼子，應包含51×3＝153個含氮鹼基。  
(D)☓，查表可知僅有三個終止密碼子對應不到胺基酸。

　(2)查表可知。

P.168

一、單一選擇題

1. (D)☓，僅基因轉殖實驗需要載體。

2. (A)◯，黃金米富含維生素A，故呈金黃色。

3. (B)☓，基因轉殖後基因的表現狀況，與蛋白質的結構學有關；  
(C)☓，載體可能為DNA，例如細菌的質體或是噬菌體DNA；  
(D)☓，桃莉羊為卵細胞殖入體細胞的細胞核，故染色體套數亦為雙套(2n)。

4. 此酵素功能為接合DNA，故為連接酶。

5. 目標基因為欲殖入生物的基因，通常來自不同種生物，故又稱外源基因。  
(D)☓，目標基因通常會與載體結合或是被載體所攜帶。

6. 切割DNA載體與目標基因，需使用「相同」的限制酶，才能有相同的黏接端可以黏合。

7. 組織培養為將細胞於體外環境培養成一群組織，不涉及基因轉殖、有性生殖。

8. (B)☓，昆蟲食用毒蛋白後會死亡；  
(C)(D)☓，基因轉殖無法使害蟲滅絕，且使害蟲滅絕並非符合生態學的作法。

9. (C)☓，載體會攜帶外源基因進入轉殖的生物體內。

10.(A)☓，技術門檻高，且對生態之影響未知，故尚未廣泛應用；  
(C)(D)☓，目前對基因轉殖可能對環境造成影響的研究有限。

二、多選題

1. (E)☓，質體的複製不受細菌DNA控制。

2. (C)☓，質體帶有許多基因，但這些基因是否存在部影響細菌的正常生理功能；  
(E)☓，質體的複製不受細菌DNA控制。

3. (B)☓，質體的複製不受細菌DNA控制。

4. (A)(B)☓，僅為人類利用生物的特性；  
(D)☓，此為人為的幫助植物無性生殖，不牽扯基因重組。

5. 遺傳工程泛指對生物的基因有所改動的實驗。  
(C)(D)☓，過程中並無對基因造成改動。

6. (B)☓，質體的複製不受細菌DNA控制；  
(E)☓，為限制酶。

7. (A)☓，照射紫外線會使突變率上升，並不屬於DNA重組；  
(E)☓，基因轉殖的目的即為希望外源基因在生物體內能被表現出來。

8. 生物科技泛指生物相關的研究，故皆可選。

9. (D)◯，技術門檻較高。

10.(B)☓，基因轉殖之前，原核生物無分泌胰島素的能力；  
(D)☓，與細胞分裂無關。

三、閱讀素養題

1.

　(1)遺傳工程常使用抗抗生素基因、螢光蛋白基因作為報導基因，目的為幫助實驗者快速判斷實驗是否成功。

　(2)因為是希望產生羊奶時同時產生凝血因子，故應選在乳腺細胞會被開啟的啟動子。

　(3)文中描述絲胺酸與酥胺酸皆有羥基。  
(雖酪胺酸也有羥基，但從文中敘述可知絲胺酸與酥胺酸能進行相同反應的數量較多，故(A)(B)為較好的選項。)

2.

　(1)(A)☓，鹼基靠氫鍵「配對」，而非綁定；  
(C)☓，實驗對象為原核生物，無細胞核結構；  
(D)☓，根據文章中描述，細菌無法合成。

　(2)(A)☓，四種鹼基可產生種密碼子；  
(B)☓，文中描述此蛋白質為藻類的蛋白質；  
(D)☓，並無提及此功能。

　(3)(A)☓，此蛋白質為最後要表現的基因；  
(C)☓，胺基酸仍為20種；  
(D)☓，RNA為單股，無配對序列。

P.178

一、單一選擇題

1. (A)☓，生物DNA皆由相同的dNTP合成。  
(B)☓，植物細胞在加入清潔劑前會先使用果汁機破壞細胞壁；  
(C)☓，木瓜酵素為蛋白酶，功能為去除蛋白質。

2. 植物細胞會先利用果汁機破壞細胞壁。

3. DNA不溶於95％冰酒精，故會出現於冰酒精與濾液的交界處。

4. 洗碗精等介面活性劑功能為去除膜狀構造。

5. DNA不溶於95％冰酒精，故可使DNA析出。

二、多重選擇題

1. (B)☓，DNA不溶於95％冰酒精，故可使DNA析出；  
(C)☓，DNA溶於高濃度食鹽水；  
(E)☓，此為粗萃取，故獲得的絲狀物為DNA和一些蛋白質的聚合體。

2. 具有DNA的構造就會有DNA聚合酶存在，  
🡪核、粒、葉。

3. (A)◯，哺乳類成熟紅血球沒有細胞核；  
(D)(E)◯，主要成分為蛋白質與角質，細胞含量較少。

4. 此為粗萃取，故獲得的絲狀物為DNA和一些蛋白質的聚合體。

5. 加入嫩精與鳳梨汁的目的在於去除蛋白質。

**第三章演化學**

P.189

一、單一選擇題

1. 族群中有個體差異的主要原因為①突變②有性生殖，故選(A)。  
(E)☓，天擇為篩選過程，應會讓性狀趨於統一。

2. 在原有瘧疾的區域，  
①擁有單個鐮形血球基因者，對瘧疾的抵抗力較好，存活率較高🡪基因比例應該增多  
②同型合子的鐮形血球患者在孩童時夭折🡪基因比例應下降。  
因此在有瘧疾的區域中，基因比例維持平衡。  
若將瘧疾移除，鐮形血球僅剩下不利因素，故推論比例應下降。

3. (A)☓，與僅有地理上的隔絕，但仍為同一物種，故沒有生殖隔離；  
(Ｃ)☓，遺傳變異本來就會自然發生，不論是否有環境刺激。要使個體要有明顯改變，應該改正為環境篩選，使族群發生天擇；  
(D)☓，遺傳變異本來就會自然發生，不論是否有環境刺激。

4. 此為鳥類，故翅膀仍來源相同為同源器官。

5. (C)☓，遺傳變異為隨機發生，且無方向性。

6. 後天獲得性狀能傳給下一代，為拉馬克用進廢退說的內容。

7. 拉馬克的重要性在於，系統性地提出演化理論。

8. 淺色沙漠較適合淺色的蝗蟲生存(保護色)，故淺色的數量應較多。

9. 小鼠實驗否定了拉馬克理論中「後天獲得性狀能傳給下一代」的概念。

10.(A)☓，拉馬克為用進廢退說，天擇與人擇皆為達爾文提出；  
(B)☓，拉馬克認為生物為獨立演化，故沒有共同祖先的概念；  
(D)☓，達爾文認為後天性狀不可遺傳。

11.已知環境的篩選機制為保護色，故陰暗環境較適合深色生物生存，反之明亮環境適合淺色生物生存。

12.演化最小單位為族群。

13.有地理隔離者較易形成生殖隔離。

14.(B)☓，有性生殖與否，與突變率無關；  
(C)◯，互換為選修觀念，發生互換會讓連鎖的基因與同源染色體上的基因互換，產生更多變異性。

15.萊爾為地質學家，他認為地球的地形地貌會緩慢地隨時間改變，且地球具有足夠的時間發生這些變化。

二、多重選擇題

1. (A)☓，此為人擇；  
(B)(E)☓，此為用進廢退說。

2. (A)◯，種化作用的最後一步驟為生殖隔離；  
(B)☓，天擇會淘汰不適合的生物，故性狀種類會變少；  
(C)☓，有無天擇與突變是否發生無關；(D)☓，體細胞的突變無法在「族群」中產生新特徵，僅會對個體造成影響；  
(E)◯，生殖隔離。

3. (B)☓，此為用進廢退說，應該為因為食物種類不同，因此經過天擇後，不同喙形的鳥類留存下來  
(此題題目中的說法比較像是一般口語上在描述演化的說法，雖較不嚴謹，然而描述起來較簡短；但在選擇題中比較需要需要字字斟酌，如果有給應選幾項，此選項應更容易判斷)；  
(D)◯，相較於(B)選項，此選項的描述較為中性，並無主動與被動的概念，故優先選擇；  
(E)☓，若環境發生改變，則會再演化。

4. (C)☓，此為用進廢退說。

5. (B)☓，同種生物的天敵通常為同一種；  
(C)☓，兩者除顏色外，其他特徵應相同；  
(E)☓，所食用食物與性狀無關。

6. (A)☓，突變率為自然發生，與天擇與否無關；  
(B)◯，大多突變對個體當下並無太大影響；  
(C)☓，部分單細胞仍能進行有性生殖。

7. (C)☓，此為人擇。  
(E)☓，此為異性做選擇，故為性擇(選修觀念)。

8. (B)☓，此為人擇；(E)☓，此為用進廢退說。

9. (C)☓，達爾文發表天擇說的年代(1858)在孟德爾的遺傳理論(1865)之前；  
(E)☓，華生、克立克發表年代在1953年。

10.(E)☓，達爾文無遺傳觀念。

11.(A)(B)(C)☓，生物的突變無方向性。

12.(E)☓，摩根遺傳理論發表於1911年。

13.(B)(C)☓，生物種類少不代表此類生物不適合此環境，可能是還沒演化出多種生物；  
(D)☓，有袋類原本在各洲皆有，但後來滅絕，代表叫不適合環境。

14.(A)(D)☓，若使用另一種抗生素，會篩選出對此新抗生素具有抗藥性的細菌；  
(E)☓，研發速度通常會慢於抗藥性的產生。

三、素養題

1.(1)(E)☓，第二線抗生素的使用不會干擾其他抗生素的作用。  
(2)(D)◯，醫生評估後，才能確保藥物的使用狀況。

P.211

一、單一選擇題

1. 與甲不同處愈少者，相似度愈高。

2. (甲)◯，鯨魚與海狗的游泳肢，皆來自於哺乳類動物的前肢；  
(乙)◯，貓咪的爪與攀木蜥蜴的爪，皆為皮膚衍生出的角質化構造，故為同源構造；  
(丙)☓，蜻蜓的翅與蝙蝠的飛膜結構與來源完全不同，但功能皆為飛行，為同功器官；  
(丁)◯，蝴蝶的吸蜜器與蚊子的口器，皆來自於昆蟲的顎，故為同源器官。

3. (A)☓，此為用進廢退說之觀念；  
(B)☓，仍有部分草食性哺乳類具有有消化功能的盲腸；  
(D)☓，無功能的器官不影響生存，故此特徵存於族群中的比例不會降低。

4. 鯨魚的後肢為痕跡器官。

5. 同源器官為結構相似但功能不一定相同的器官，可藉此推論生物具有共同祖先；  
同源染色體為長相相似的兩條染色體，上面帶有相同的基因鏈鎖群，成對的基因稱為等位基因。  
(A)☓，兩條同源染色體來自於不同親代；(B)☓，同源器官功能不一定相同；  
(C)☓，是否具有同源染色體與同源器官無關，單套的生物亦會有同源器官。

6. 以人類來說，會從界🡪門🡪綱.......等特徵逐漸發育，例如會產生無細胞壁的受精卵，接著產生脊索(脊索動物門)，再產生出四肢、毛髮等構造(哺乳綱)。

7. (A)☓，兔子的盲腸仍有功能；  
(B)☓，同源構造不一定有相同功能；  
(C)☓，亦為天擇說的結果；

8. 在同岩層發現，僅代表其年代接近。

9. Homo erectus與人類同屬，故關係較為親近，以系統發生樹來說分支應較晚。

10.(A)☓，此為用進廢退說之觀念。

11.鯨豚的泳鰭來自於哺乳類的前肢，鯊魚則有6-8片鰭。虎鯨的背鰭為皮膚衍伸物主成分為蛋白質與結締組織，但虎鯨與鯊魚的共同祖先並無此構造，故並非同源構造。

12.從相似愈多的特徵開始畫起，故判斷順序應為脊椎骨🡪羊膜🡪乳汁。  
(羽毛所有生物皆無故無法作為判斷依據。)

13.(A)◯，蚊子與螃蟹皆為節肢動物門；  
(B)(D)☓，蝌蚪、海馬為脊索動物門；  
(C)☓，蛤蜊為軟體動物門。

14.(A)☓，原核生物具有核醣體；  
(B)☓，原生生物的藻類、眼蟲可以行光合作用，剩下大多為異營生物；  
(D)☓，植物中的蘚苔類不具有維管束。

15.普遍學家認為植物與綠藻具有較近的共同祖先，因為其細胞壁成分、葉綠體、色素成分較為相近。

16.地錢－蘚苔；鳥巢蕨－蕨類；紅檜－裸子；樟樹－被子。  
其中蘚苔與蕨類無種子結構。

17.生物的親緣關係愈近，胺基酸序列愈相近。

18.地衣無運動能力、為異營生物、具有細胞壁，其為原生生物界的原生菌物，與菌物界關係較近。

19.(A)(B)☓，生物種的定義為能生出具有繁殖能力的後代；  
(C)☓，形態種為生物構造上有不同結構，但狗的結構基本相同，故不能用形態種區分。

20.家貓與石虎同屬，故相似度最高；家貓與野牛僅在綱的層級相同，故相似度最低。

21.(A)(B)☓，六種生物皆存在現代，故此六種生物應該會排列在最右側；  
(C)☓，己與丙同科但不同屬，關係應較甲乙戊近，故(D)較佳。

22.(甲)☓，原核生物無細胞核；  
(丙)☓，細胞壁成分為肽聚醣；  
(戊)☓，原核生物不具有膜狀胞器。

23.爬蟲類得以適應陸地環境的其中一個重要特徵為－羊膜卵，具有羊膜的卵可以使胚胎在羊膜內發育，且羊膜卵的外側通常具有一硬殼，殼內的膜具有氣體交換但可以防止水分散失的功能。

24.細胞壁為幾丁質🡪真菌界。  
(A)☓，原核生物；(C)☓，原生生物的藻類；(D)☓，植物界。

25.此題為生物與地理之關係(種源中心)，故選生物地理學。

26.(A)☓，能生出具有繁殖能力的生物才能稱為同一種；  
(B)☓，形態上相似的為形態種，由林奈提出；  
(C)☓，細菌無法進行有性生殖，故不易用生物種定義。  
(註：接合作用有基因重組，但無法產生新個體，通常不被認為是有性生殖。)；  
(E)☓，只要能累積變異，不一定要地理隔離，可以是行為隔離或是時間隔離。

27.(丙)☓，生物的膜皆為雙層磷脂質；  
(戊)☓，兩者皆有細胞壁。

28.古細菌的細胞壁成分主要為醣蛋白與多醣類；真細菌的主要成分為肽聚醣。

29.(A)(B)南洋杉、龍柏－裸子，榕樹、蘭花－被子🡪應使用是否開花作為依據；  
(C)紅檜、雲杉－裸子，馬櫻丹、大王椰子－被子🡪應使用是否開花作為依據；  
(D)鐵蘇、二葉松－裸子，布袋蓮、孟宗竹－被子。

30.古細菌與真核生物關係較近。

二、多重選擇題

1. (C)☓，同功構造僅能知道兩生物生活於相似生物相；  
(E)☓，酵素的胺基酸序列可以做為親緣關係的分類依據，但酵素種類通常與生物所需有關，故較不適合作為分類依據的判斷。

2. (A)(B)(D)(E)◯，皆來自於爬蟲類的前肢；  
(C)☓，吳郭魚的鰭有數對；

3. (B)☓，鳥的翅源自於爬蟲類前肢，但飛鼠的非膜為皮膚，故來源不同；  
(E)☓，兩者關係與結構相去甚遠，不為同源構造。

4. (B)☓，此為用進廢退說的觀念；  
(C)☓，鯨魚間的關係應較近；  
(D)☓，並無對前肢做任何說明。

5. (E)☓，無關。

6. 根據題幹敘述，此兩生物具有共同祖先，故具有同源器官、蛋白質相似度高。但因為外貌相去甚遠，代表生存的生物相差異極大，故生存策略、食物來源等應該不同。

7. (A)☓，古代的馬具有多趾，現代馬僅有單趾。

8. (A)☓，此為用進廢退說的觀念；  
(C)☓，對生存沒有影響的器官不會因為天擇而消失，故應會留存於身上；  
(E)☓，應為同源器官。

9. (A)(D)☓，皆為生物生存環境的描述，與天擇的發生較有關係。

10.(D)(E)☓，從化石無法得知死亡率以及膚色。

11.(D)☓，痕跡器官仍為天擇後的結果，代表此功能較弱的個體反而具有優勢，故在天擇的作用下，此特徵逐代減弱，直到成為痕跡器官，因為不會對生存造成影響，而殘留在生物身上。

12.所有生物的ATP、胺基酸結構皆相同。

13.(A)☓，綠藻細胞壁主要成分為纖維素；  
(B)☓，綠藻有葉綠體；  
(D)☓，綠藻為原生生物；  
(E)☓，綠藻亦有多細胞生物，例如石蓴、水綿。

14.(E)☓，細菌不具有葉綠體等膜狀胞器。

15.(E)☓，親緣關係近，不代表生存年代相近。

16.沒有膜狀胞器🡪原核生物。  
(A)(C)◯，原核；(B)(E)☓，真菌；(D)☓，原生生物。

17.爬蟲類、鳥類、哺乳類皆具有羊膜。  
(C)☓，乙可能為兩生類。

18.(C)◯，染色體不成對的生物，通常無法產生具有正常功能的配子細胞，故可視為無法進行減數分裂；  
(D)☓，只要能存活的多細胞生物，皆可進行有絲分裂。

19.(A)◯，古細菌的細胞壁成分主要為醣蛋白與多醣類；真細菌的主要成分為肽聚醣；  
(C)◯，爬蟲類、鳥類、哺乳類皆具有羊膜，魚類兩生則無；  
(D)☓，兩者皆為裸子植物，故皆不開花；  
(E)☓，真菌皆無維管束。

20.(C)☓，配子細胞為單套，故不成對；  
(D)☓，甲乙為形態不同的染色體，故子代的染色體不成對。

21.(D)☓，綠藻、植物中的蘚苔不具有維管束；  
(E)☓，綠藻中有部分單細胞生物。

22.(B)◯，亞硝化細菌可將土壤中的NH3轉變為亞硝酸根，硝化細菌可將亞硝酸根轉變為硝酸根，並且從中獲得能量以製造葡萄糖；  
(D)◯，硫化細菌可代謝土壤中的硫化物，並將其能量用於製造葡萄糖。

23.(A)☓，解剖學證據；(B)☓，為同功器官；  
(C)☓，重演說被證實為錯誤的理論，但是在早期的確是作為胚胎學證據使用，故此選項可選可不選；  
(E)☓，火成岩中不會發現化石。

24.(A)☓，生活史愈短，才能愈清楚的定年；  
(C)☓，代表發育過程相近，具有共同祖先；  
(D)☓，生物內的碳水化合物與脂質成分大同小異，故不適合作為判斷親緣關係的材料，蛋白質較佳。

25.(A)☓，蛋白質由中心法則所製造，故不同生物的蛋白質胺基酸序列不同，可做為親緣關係鑑定的依據；  
(D)☓，有關。

三、素養題

1.(1)從文中可知，真核生物與古細菌皆有核小體。  
(2)甲烷菌等古細菌與真細菌相同，不具有膜狀胞器，故只能選核醣體。