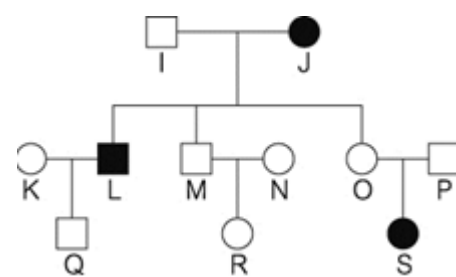


一、單選題（每題 2 分，共 70 分）

- 植物甲染色體數目 $2n=12$ ，植物乙 $2n=16$ 。有一新種丙是由甲與乙雜交而來的異源多倍體。請問植物丙的染色體數目 ($2n$) = ? (A) 14 (B) 16 (C) 28 (D) 56
- 古人類學家多認為人類起源於何處？ (A)歐洲 (B)非洲 (C)亞洲 (D)美洲
- 下列有關遺傳變異的敘述，何者正確？
(A)遺傳變異可因個體適應環境而改變 (B)有性生殖無法產生遺傳變異 (C)演化的基礎是遺傳變異 (D)天擇機制可增加族群的遺傳變異。
- 某黑人部落中，具有鐮形血球表徵的成人多達 40%，若此部落共有 2,400 人，則約有幾人死於鐮形血球貧血症？
(A) 400 人 (B) 200 人 (C) 100 人 (D) 24 人
- 原本同一物種的族群分散以後，由於地理隔離的因素，形成各自隔離群，彼此之間失去交配的機會，造成基因無法交流，歷經長時間各自累積變異後，終至形成新物種。這種現象稱為：
(A)同域種化 (B)異域種化 (C)天擇 (D)輻射適應。
- 下列哪一種酵素的基因突變後，可能會使細胞中累積岡崎片段？
(A) DNA 聚合酶 (B) RNA 聚合酶 (C) DNA 連接酶 (D) RNA 連接酶。
- 下列有關 DNA、RNA 化學組成的敘述，何者正確？
(A)兩者的嘌呤種類皆相同 (B)兩者的嘧啶種類皆相同 (C)兩者有相同的五碳糖 (D)兩者的嘌呤總量皆等於嘧啶總量。
- 細菌 DNA 分子複製時，培養基中若含有 ^{15}N 的鹼基，則 ^{15}N 會被合成入 DNA 中。一科學家將細菌在 ^{15}N 的培養基中繁殖很多代後，再接再種於含 ^{14}N 的新培養基中培養。下列有關細菌在新培養基中進行細胞分裂的敘述，何者正確？
(A)經過一次分裂後，1/4 的細菌具有 ^{15}N 的 DNA (B)經過一次分裂後，半數的細菌具有 ^{15}N 的 DNA (C)經過二次分裂後，1/4 的細菌具有 ^{15}N 的 DNA (D)經過二次分裂後，半數的細菌具有 ^{15}N 的 DNA。
- 一質體經某限制酶切割後，其切割位置的核酸序列如下所示：
AATTC _____ G
G _____ CTTAA
下列哪一個 DNA 片段可以與此質體進行重組？
(A) TTAAC _____ G
G _____ CAATT (B) AATTC _____ G
G _____ CTTAA
(C) TTAAC _____ G
G _____ CTTAA (D) AATTC _____ G
G _____ CAATT
- 聚合酶連鎖反應包括下列四個要項：(1)加熱至 90°C 使兩股 DNA 分離以作為模版 (2)聚合酶將核苷酸依序加在引子上 (3)DNA 由兩股變成四股 (4)冷卻至 60°C 使引子與模版 DNA 配對。以上反應過程的正確順序為何？
(A) (1)(2)(3)(4) (B) (1)(3)(2)(4) (C) (1)(4)(2)(3) (D) (2)(3)(1)(4)。
- 下列數據為族群中三種基因型 MM：MN：NN 出現的比例，最接近理想族群？
(A) 0.25：0.59：0.16 (B) 0.36：0.48：0.16 (C) 0.49：0.25：0.25 (D) 0.64：0.11：0.25
- 基因池是由下列何者所組成？
(A)族群內所有等位基因的總和 (B)具繁殖能力個體內的全部等位基因組 (C)族群內所有暴露在天擇下的等位基因總和 (D)族群內某一等位基因頻率的總和。
- 生殖隔離有許多方式，不同種的雄螢火蟲會發出顏色或頻率不同的螢光，以吸引同種的雌蟲，此種屬於何種生殖隔離？ (A)棲地隔離 (B)行為隔離 (C)機械隔離 (D)配子隔離。
- 下列何者會決定演化的方向？ (A)基因突變 (B)基因漂變 (C)天擇 (D)染色體組合。
- 種化最主要的關鍵在於族群之間形成？ (A)陸橋隔離 (B)地理隔離 (C)生殖隔離 (D)行為隔離。
- 下列何者為生物族群演化的先決條件？ (A)遺傳變異 (B)生存競爭 (C)隨機交配 (D)基因突變。
- 何種染色體構造的突變最易對個體本身造成嚴重的影響？ (A)缺失 (B)重複 (C)倒位 (D)易位。

18. 鐮形血球性貧血為隱性對偶（等位）基因之同型合子（aa）所造成。右為 II 家族成員之系譜圖，實心符號表示貧血病患者。下列敘述哪些**正確**？



- (A) K 員必為 Aa (B) M 員必為 AA
(C) R 員必為 Aa (D) P 員必為 Aa

19. 有一 DNA 片段如右，5'-ATCCAG-3'，請問此片段**轉錄後**的 RNA 片段應為何？

- (A) 3'-TAGGTC-5' (B) 3'-UAGGUC-5' (C) 5'-TAGGTC-3' (D) 5'-UAGGUC-3'

20. 下列對於無子西瓜的敘述，下列何者**正確**？ (A)為三倍體生物 (B)為三染色體生物 (C)其配子較易存活 (D)由單倍體及二倍體親代，經細胞融合產生 (E)技術上需使用生長素。

21. 聚合酶連鎖反應（PCR）中，下列何種處理可以將雙股 DNA 分離成單股？

- (A)加熱至 60°C (B)加熱至 90°C (C)加入引子 (D)加入 DNA 聚合酶。

22. 雄老鼠的性聯疾病基因可傳遞給他的哪些子代？

- (A)所有的雌老鼠 (B)所有的雄老鼠 (C)一半的雌老鼠 (D)一半的雄老鼠。

23. 蜜蜂的社會階級有蜂后、工蜂和雄蜂等。若蜂后和工蜂的染色體數目均為 30 + XX，則雄蜂的染色體數目應為下列哪一項？ (A) 15 + X (B) 15 + 0 (C) 30 + X0 (D) 30 + XY。

24. 有關真核生物轉錄與轉譯作用的敘述，何者**正確**？

- (A)轉錄出之 mRNA 可馬上移至細胞質進行轉譯作用 (B)轉錄出 mRNA 後需在 5' 端加上端帽 (C)轉譯之起始密碼子為 UGA (D)可一面進行轉錄，一面進行轉譯。

25. 氫鍵多寡決定雙股 DNA 變性分離成單股的難易程度，下列 4 個雙股 DNA 序列，何者最容易變性分離成單股？

- GGATTACCAATTCAT GCGGTACCATTTAAT GCGGTACCAGCGCAT ATAGTACCAGCGCAT
(A) CCTAATGGTTAAGTA (B) CCGCATGGTAAATTA (C) CCGCATGGTCGCGTA (D) TATCATGGTCGCGTA

26. 太平洋某小島上有居民 1000 人，調查其中某基因座之等位基因頻度，發現隱性同型合子者有 40 人。若族群中此基因座僅有兩種等位基因，則族群中異型合子有多少人？ (A) 80 人 (B) 320 人 (C) 640 人 (D) 960 人

27. 根據 DNA 鹼基序列分析結果，可以判斷下列何種生物與現代智人的親緣關係**最接近**？

- (A)大猩猩 (B)黑猩猩 (C)紅毛猩猩 (D)獼猴。

28. 下列的化石人類中，何者與北京人屬於同一物種？

- (A)巧人 (B)爪哇人 (C)阿法南猿 (D)尼安德塔人

29. 對某人類遺傳疾病的發生作一調查，結果發現此一疾病大多發生於男性。下列有關該疾病基因的敘述，何者**正確**？

- (A)此一遺傳基因位於 Y 染色體上，為隱性 (B)此一遺傳基因位於 X 染色體上，為隱性
(C)此一遺傳基因位於 X 染色體上，為顯性 (D)Y 染色體同時具有兩個與疾病相關的基因。

30. 若大腸桿菌的一種蛋白質由 250 個胺基酸組成，則對應此蛋白質的基因密碼區，其雙股 DNA 至少含有多少個核苷酸？ (A)250 (B)500 (C)750 (D)1500。

31. 基因轉殖是一項重要的生物技術，下列有關基因轉殖技術的敘述，何者**正確**？

- (A)目前尚無法成功利用基因轉殖生物做成食品 (B)基因轉殖細菌是將重組的 DNA 送入宿主細菌的細胞核 (C)目前基因轉殖研究已能成功的將外源基因轉殖入真核細胞中 (D)目前已可將胰島素相關外源基因轉殖入糖尿病患者體內，幫助其產生胰島素 (E)重組 DNA 技術需先以特定限制酶切開載體 DNA，另以其他種特定限制酶切取欲轉殖的基因，再以 DNA 接合酶（連接酶）重組。

32. 下列有關基因轉殖技術，製備重組 DNA 的步驟次序，何者**正確**？

- I.取得含重組 DNA 分子之細菌 II.用限制酶切開質體 DNA III.由細菌萃取質體
IV.混合外源基因和載體 V.以 DNA 連接酶連接 DNA

- (A)III, II, I, IV, V (B)IV, II, I, III, V (C)III, II, IV, V, I (D)IV, V, I, II, III。

33. 若將重組 DNA 技術比喻為 DNA 的剪貼，則此技術操作過程中，何者的功能猶如「膠水」可黏合兩個 DNA 片段？

- (A)DNA 聚合酶 (B)DNA 連接酶 (C)DNA 解旋酶 (D)限制酶。

34. 下列各種人類遺傳疾病之致病原因，哪些**不正確**？

- (A)唐氏症—染色體數目突變，三染色體 (B)貓叫症—染色體構造發生缺失突變 (C)鐮形血球貧血症—點突變，單一核苷酸取代 (D)克萊恩菲特症—染色體數目突變，44 + Y (E)透納症—染色體數目突變，44 + X。

35. 某一生物細胞內具有二對染色體，以 1^f1^m 、 2^f2^m 表示，若於減數分裂 I 時， 2^f2^m 發生無分離現象，則不會產生下列哪些配子？ (A) $1^f1^m2^m$ (B) $1^f2^f2^m$ (C) $1^m2^f2^m$ (D) 1^m 。

二、多重題組題（每題 1.5 分，共 30 分，答錯到扣 1/5 分）

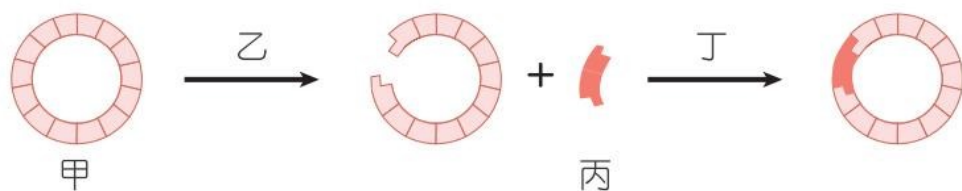
36. RNA 具有下列哪些功能？

- (A) 具有酵素活性 (B) 參與蛋白質的合成 (C) 做為細胞膜表面的載體 (D) 核糖體的組成之一 (E) 做為一些病毒的遺傳物質。

37. 下列有關基因表現的敘述，哪些選項正確？

- (A) DNA 聚合酶轉錄 DNA 為 RNA (B) 轉譯合成蛋白質的原料為胺基酸 (C) 一種胺基酸僅由一種密碼子決定 (D) mRNA 上的密碼子是由 DNA 轉錄而來 (E) tRNA 上的反密碼子是由 mRNA 轉錄而來。

38. 下圖為遺傳工程實驗的部分過程示意圖，甲～丁代表各不同階段參與作用的成分。根據下圖的資料，下列敘述哪些選項正確？



- (A) 「甲」可以是細菌的質體 (B) 「乙」是某種激素分子 (C) 「丙」可以是植物的 RNA 分子 (D) 「丁」為抗體分子 (E) 圖中各階段的反應都可在試管內反應完成。

39. 哈溫定律說明在一個理想的族群中，各基因型的頻率是恆定不變的。下列何者為滿足哈溫定律的先決條件？

- (A) 族群的基因池與外界呈開放式狀態 (B) 族群的個體數要少 (C) 族群內為隨機交配 (D) 基因池內沒有突變發生 (E) 由族群移出的個體數需比移入者少。

40. 下列何者屬於後合子屏障？

- (A) 求偶方式不同 (B) 發情期不同 (C) 精卵無法結合 (D) 受精卵無法發育 (E) 子代不具生殖能力。

41. 下列所示細菌 DNA 含氮鹼基的數量比例關係中，哪幾項正確？

- (A) $(A + G) / (C + T) = 1$ (B) $A + T = C + G$ (C) $A = T, C = G$ (D) $A + C = T + G$ (E) $A = C, T = G$

42. 在一族群中，每一萬人就有一人罹患一種體染色體隱性遺傳疾病，則在此族群中，該隱性基因出現的頻率為何？假設此族群為一理想族群，此族群中約有多少百分比的人攜帶此隱性基因？

- (A) 0.1% (B) 1% (C) 2% (D) 4% (E) 10%

43. 下列有關大腸桿菌的敘述，哪些正確？ (A) 具有細胞壁 (B) 細胞質內具有膜狀構造 (C) 在粒線體中經由電子傳遞鏈產生 ATP (D) 缺乏乳糖時會開啟乳糖操縱組 (E) 乳糖操縱組基因在細胞質中轉錄 mRNA。

44. 繁殖人工螢光魚時，需要用到下列哪些材料來製備重組 DNA？

- (A) 限制酶 (B) 載體 (C) 螢光基因 (D) DNA 聚合酶 (E) DNA 引子。

45. 在赫雪與蔡司所進行的噬菌體實驗中敘述，何者正確？放射性標記噬菌體：

- (A) ^{35}S 標記噬菌體的蛋白質外殼 (B) 大腸桿菌感染帶有放射性的蛋白質外殼噬菌體時，細菌內含放射性 (C) ^{32}P 標記噬菌體的 DNA (D) 大腸桿菌感染帶有放射性的 DNA 噬菌體時，細菌內無放射性 (E) 此實驗證明攜帶遺傳訊息的物質是 DNA 而非蛋白質。

46. 某植物的花色由等位基因 R（紅花）與 r（白花）所控制，且基因 R 對基因 r 為不完全顯性，已知此族群有 500 株，其中紅花有 80 株、白花有 180 株，其餘為粉紅花，則其基因池中等位基因 R 的頻率為何？若此植物族群為哈溫平衡狀態，則其下一子代中，粉紅花的比例為何？

- (A) 0.16 (B) 0.24 (C) 0.4 (D) 0.48 (E) 0.64

47. 下列關於「前合子屏障」的敘述，哪些正確？

- (A) 指在受精卵形成之前發揮阻隔作用的生殖隔離方式 (B) 例如：不同種雲雀因求偶行為的差異，而產生生殖隔離 (C) 例如：非洲維多利亞湖的各種慈鯛，因雌魚擇偶的偏好而建立生殖隔離 (D) 例如：同屬的襁帶蛇因棲地隔離而無法雜交 (E) 例如：雄獅與雌虎雜交產生的獅虎獸易夭折而無法繼續繁衍後代。

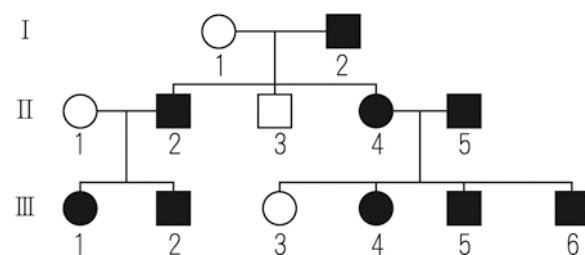
48. 就已出土的化石而言，下列哪些為直立人？

- (A) 巧人（巧能人） (B) 北京人 (C) 爪哇人 (D) 尼安德塔人 (E) 智人。

49. 關於人類紅綠色盲的遺傳，下列哪些正確？

- (A) 男性紅綠色盲的基因遺傳自母親 (B) 父親正常，女兒一定不會有紅綠色盲 (C) 夫妻均正常，其子女必均正常 (D) 夫妻均正常，其女兒必均正常 (E) 母親色盲，父親正常，則兒子與女兒色盲的機會相同。

50. 右圖為人類某遺傳疾病之族譜，○代表女性，□代表男性，實心的●、■則代表遺傳疾病患者。此疾病的遺傳模式為何？



- (A) 隱性遺傳 (B) 顯性遺傳
(C) 性聯遺傳 (D) 半顯性遺傳
(E) 體染色體遺傳。

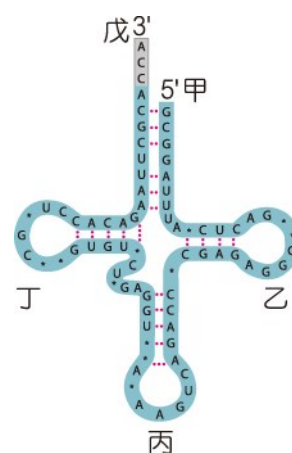
51. 某個體基因型為 AaBbCc，減數分裂產生的配子有四種，即 ABC：AbC：aBc：abc=1：1：1：1，則可判斷此三對等位基因：

(A)位於同一個基因連鎖群 (B)完全符合孟德爾的獨立分配律遺傳法則 (C)分別位於三對同源染色體上 (D)A、C 兩個基因連鎖且無互換 (E)此個體經過試交產生的子代最多有四種表現型。

52. 轉譯過程中：(A)核糖體上有三個可供 tRNA 停留的位置 (B)核糖體沿著 mRNA 由 3'端往 5'端移動 (C)附著在核糖體 A 位的 tRNA 上連結著多肽鏈 (D)帶著胺基酸的 tRNA 附著於 P 位上 (E)一個 mRNA 分子上會有多個核糖體同時在進行轉譯。

53. 右圖為某核酸分子的模型，依圖判斷下列哪些敘述正確？

(A)此分子為 tRNA (B)與密碼子配對的鹼基序列在丙處 (C)胺基酸連接於甲處 (D)此分子由 DNA 轉譯產生 (E)其雙股部分的鹼基互補為 A—T·C—G。



54. 下列哪些生物科技的成果，現階段運用到「重組 DNA」的技術？

(A)试管婴儿 (B)複製羊桃莉 (C)利用酵母菌生產胰島素 (D)具有抗蟲基因的轉殖玉米 (E)利用放射線誘發突變的植物種子。

55. 下列探討聚合酶連鎖反應的操作概念，哪些正確？

(A)加入限制酶是為了減緩反應速度 (B)升溫至 95°C 是為了讓 DNA 模版重新恢復成雙股 (C)降溫至 50~60°C 是為了讓 DNA 聚合酶發揮最佳效率 (D)加入引子引導 DNA 聚合酶在模版的特定位置作用 (E)加入核苷酸是為了做為複製 DNA 的原料。

【作答完畢】