

一、多選題：每題 1.25 分，答錯倒扣題分的 1/5，扣至整大題 0 分為止，此大題共 40 分。

- 下列哪些物質的組成中具有糖分子？ (A)DNA (B)纖維素 (C)膽固醇 (D)ATP (E)蜂蠟。
- 有關染色體學說的敘述，下列哪些正確？  
(A)薩騰和巴福來用實驗證明「基因位在染色體上」 (B)薩騰認為「一對染色體有許多控制不同性狀的基因」  
(C)減數分裂時，同源染色體可以自由組合與孟德爾「自由分配律」相符合  
(D)受精時，每種染色體恢復雙倍數與「精卵的等位基因又成對」相符合  
(E)孟德爾利用豌豆進行實驗，證實染色體學說的正確性。
- 下列有關人類染色質或染色體的敘述，何者正確？  
(A)細胞在間期快結束時，染色質絲會濃縮變成染色體 (B)其成分包括：DNA + 蛋白質 (C)染色質的基本構造為核小體  
(D)染色質濃縮成染色體後再進行 DNA 複製 (E)每個核小體含 4 個組織蛋白。
- 有關倒位和易位的敘述，下列何者正確？  
(A)前者發生於同一染色體上，後者發生於非同源的兩條染色體間 (B)行減數分裂時，兩者皆會導致部分配子不能存活  
(C)兩者在發生過程中染色體都會斷裂 (D)兩者皆會造成基因連鎖關係的改變  
(E)兩者在減數分裂染色體配對時，皆會產生圈環。
- 一對外表正常的夫婦，育有兩子，其中一視覺正常但患血友病，另一則色盲但無血友病。則下列敘述何者正確？（設血友病基因為 a，色盲基因為 b）

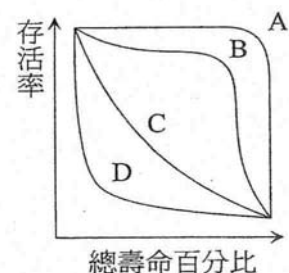
(A)此對夫婦基因型為  $\begin{array}{|c|c|} \hline A & a \\ \hline B & b \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|c|} \hline A & \\ \hline B & \\ \hline \end{array}$  (B)該家庭的色盲、血友病的基因可能來自其外祖父或外祖母

- (C)若無互換，此夫婦下一胎所生男孩為外表正常的機率為 1/2 (D)若無互換，此夫婦下一胎正常女孩的機率為 1/2  
(E)若此兩基因的互換率為 20%，則該夫婦下一胎正常男孩的機率為 10%。
- 若親代為 AaBb × aabb，則下列敘述哪些正確？  
(A)若 A 對 a、B 對 b 皆為顯性且符合自由配合律，則子代有 4 種表現型，其比例為 1 : 1 : 1 : 1  
(B)若 A 對 a 為顯性，B 對 b 為半顯性且符合自由配合律，則子代有 4 種表現型，其比例為 1 : 1 : 1 : 1  
(C)若 A 對 a、B 對 b 皆為半顯性且符合自由配合律，則子代有 4 種表現型，其比例為 1 : 1 : 1 : 1  
(D)若此二對基因對同一性狀影響力相同且有累加作用，則子代有 3 種表現型，其比例為 1 : 2 : 1  
(E)若 A 對 a、B 對 b 為顯性且 A、B 連鎖，互換率 40%，則子代有 4 種表現型，其比例為 3 : 2 : 2 : 3。
  - 若已知某一族群中支配 ABO 血型的三個等位基因出現的頻率，分別為  $I^A = 0.4$ 、 $I^B = 0.1$ 、 $i = 0.5$ ，則下列敘述哪些正確？  
(A)血型為 A 型者占 36% (B)血型為 B 型者占 6% (C)血型為 AB 型者占 8%  
(D)血型為 O 型者占 25% (E)此族群中 B 型的人所占的比例最少。
  - 某植物果實的重量為多基因遺傳，aabb 的果實重 1 公斤，每含一個顯性基因則增加重量 0.2 公斤，今有 Aabb 與 AABb 異花授粉，則下列敘述何項正確？  
(A)親代的重量分別為 1.2 公斤及 1.6 公斤 (B)子代的表型中最重者為 1.6 公斤，最輕者為 1 公斤  
(C)子代表型有 5 種，基因型有 4 種 (D)子代中 AaBb 與 AABb 二者表型相同 (E)子代表型比例為 1 : 2 : 1。
  - 下列哪些蛋白質是由細胞質內游離的核糖體所合成？  
(A) DNA 聚合酶 (B)抗體 (C)核糖體上的蛋白質 (D)胰蛋白酶 (E)組成紡錘絲的蛋白質。
  - 下列關於兩種光系統：PS I 與 PS II 的比較，何者正確？

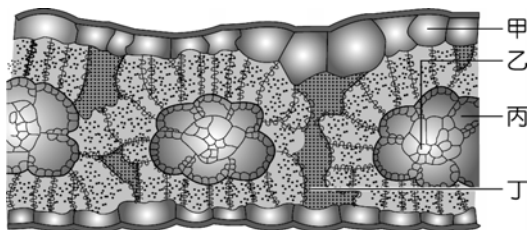
項目	(A)反應中心	(B)天線色素	(C)位置	(D)電子傳遞	(E)釋出電子後的接受者
PS I	P680	葉綠素 a、b、胡蘿蔔素	葉綠體基質	只參與循環電子傳遞	NADP <sup>+</sup> 及 P700
PS II	P700	葉綠素 a、b、葉黃素	葉綠體囊狀膜	參與循環及非循環電子傳遞	P700

- 下列哪些反應的產物有 NADH 的形成？  
(A)電子傳遞鏈 (B)氧化磷酸化作用 (C)糖解作用 (D)乙醯輔酶 A 的形成 (E)克氏循環。

12. 下列有關 DNA 分子的複製敘述，哪些是正確的？  
 (A)真核生物的複製在細胞核內進行 (B)以 ATP、CTP、GTP、TTP 為材料  
 (C)需要由 ATP 供能，將上、下相鄰核苷酸連接起來 (D)岡崎片段是靠 DNA 連接酶接合成一股 DNA  
 (E)最後合成兩個和原先完全一樣的 DNA 分子。
13. 有關遺傳密碼或密碼子，下列敘述何者正確？  
 (A)遺傳密碼在生物界中幾乎是共通的 (B)AUG 代表起始密碼，是轉譯蛋白質的起始訊號，但不決定特殊胺基酸  
 (C)只有 61 組密碼決定 20 種胺基酸，其餘三種分別為終止及起始密碼 (D)一個基因僅含一個遺傳密碼  
 (E)有些種類的密碼子可決定兩種或兩種以上的胺基酸。
14. 「1997 年 8 月，研究人員自香港一名當年 5 月死亡的三歲男孩身上，分離出 H5N1 型流行性感冒病毒，而此種病毒的原型一般只會感染鳥類，H5N1 是鳥類病毒的突變型，感染人類後的致死率高達 30%，因此造成恐慌，港府緊急撲殺境內所有的雞隻，旅客過境香港時要留意盡可能不要感冒。」則下列敘述何者正確？  
 (A)病毒與宿主之間沒有專一性 (B)人類濫用抗生素引起突變產生  
 (C)H5N1 病毒與 HIV 有相似處，皆為被膜病毒 (D)H5N1 型流行性感冒病毒為 RNA 病毒  
 (E)流行性感冒病毒隨飛沫傳染，最好的防止傳染方法為注意個人日常衛生或打預防針。
15. 下列有關地衣、菌根的敘述，何者正確？  
 (A)地衣由藻類和細菌構成 (B)菌根由真菌與植物的根共生所形成 (C)二者都是互利共生組成之共生體  
 (D)地衣對空氣中毒物極敏感，可作為空氣污染的指標生物 (E)菌根中的真菌可增加水和無機鹽類吸收的表面積。
16. 下列有關植物之維管束的敘述，何者正確？  
 (A)榕樹莖部維管束成環狀排列，木質部在內，而韌皮部在外，維管束形成層位於其間  
 (B)榕樹葉部的韌皮部靠近上表皮以利於光和作用產物的運輸，而木質部則靠近下表皮以利於水分的蒸散  
 (C)楓樹莖部維管束形成層每年向內新生木質部，向外新生韌皮部而共同組成年輪的環紋  
 (D)楓樹根部亦具有維管束形成層，但根部因土壤環境相對的穩定，所以形成的年輪比莖部的年輪不明顯  
 (E)維管束植物的根、莖與葉部的維管束互相連接。
17. 下列哪些特徵是被子植物所特有？  
 (A)胚珠外有子房壁保護 (B)能開花 (C)行雙重受精 (D)產生異形孢子 (E)用花粉管輸送精子與卵受精。
18. 下列哪些植物體的構造具有單倍數染色體？  
 (A)地錢之配子體 (B)土馬駱之孢子體 (C)腎蕨之原葉體 (D)蟲蘭之花粉粒 (E)水稻之胚乳。
19. 通常被子植物之一個大孢子母細胞經過減數分裂會產生 A 個大孢子，其中有 B 個退化，剩下的 C 個經 D 次有絲分裂產生 E 個核、F 個細胞之配子體，A~F 代表數字，下列何者正確？  
 (A)A + B = 7 (B)C + D + E = 12 (C)E + F = 14 (D)A + B + C = 7 (E)D + E + F = 14。
20. 下列關於生態系消長（演替）的敘述，何者正確？  
 (A)裸岩的消長，地衣常最先進駐，地衣以吸收岩層中的有機物維生，此時缺乏生產者  
 (B)廢耕地和淤積的湖泊皆屬於次級消長，消長的速度較快，經歷的階段較少  
 (C)巔峰群集比消長過程中的過渡群集有更高的生物多樣性  
 (D)森林生態系是所有生態系消長的最終階段  
 (E)極地的凍原乃處於消長中的初階段，物種歧異度低
21. 深海底的熱泉區，是一種特殊的生態系，下列哪些是深海熱泉「硫化菌」的特徵？  
 (A)細胞壁的成分是纖維素 (B)與貽貝共生的硫化菌可行光合作用，扮演生產者的角色  
 (C)硫化菌進行減數分裂時，必須先進行染色體複製 (D)在生態系中，硫化菌與硝化菌所扮演的角色相同  
 (E)細胞內進行酵素代謝反應的最適溫度和人類相同
22. 右圖是四種不同生物的生存曲線，請根據此圖選出正確的敘述：  
 (A)此四種生物的平均年齡大小排序為：A > B > C > D  
 (B)據圖判斷，B 生物族群的年齡結構應是金字塔型  
 (C)幼體的存活率大小順序是：D > C > B > A  
 (D)B 生物通常會有育幼的行為  
 (E)如果要復育 D 生物，應該增加幼年期的存活率。
23. 下列有關人體體液恆定的敘述，何者正確？  
 (A)鹽分攝取過量會使腎小管對  $\text{Na}^+$  再吸收大量增加 (B)腎素分泌會導致腎小管增加對  $\text{Na}^+$  的再吸收  
 (C)抗利尿激素會增加腎小管對水的再吸收 (D)血液中過多的  $\text{H}^+$  會在腎小管分泌出，以降低血液的 pH 值  
 (E)腎小管再吸收機能異常時，會引起糖尿病，導致高血糖，並使葡萄糖隨尿液排出



24. 下列何者為輔助性 T 細胞的功能？  
 (A)接受巨噬細胞所呈現的抗原，而被活化 (B)變成漿細胞，產生很多抗體  
 (C)分泌免疫調節物質，活化特定的 B 細胞 (D)分泌免疫調節物質，活化特定的胞毒性 T 細胞 (E)直接殺死病原體。
25. 人體小腸吸收的脂溶性養分送至心臟，供應心肌利用的循環途徑中，至少需經過下列那些血管？  
 (A)肝動脈 (B)肝靜脈 (C)上大靜脈 (D)肺靜脈 (E)主動脈。
26. 下列有關神經元電位變化的敘述，何者正確？  
 (A)沒有神經衝動發生時，膜電位為 0mv，稱為靜止膜電位 (B)刺激增強，動作電位的大小也隨之增強  
 (C)只要產生去極化，一定會引發神經衝動，稱為全有全無律 (D)刺激愈大，動作電位產生的頻率也愈大  
 (E)動作電位將隨著傳導的距離增加而遞減。
27. 若青蛙大腿的某塊骨骼肌肉共由 100 條肌纖維所組成，又該肌肉受到 20 個運動神經元支配，以下敘述何者正確？  
 (A)此塊肌肉擁有 20 個運動終板 (B)此塊肌肉擁有 20 個運動單位 (C)此塊肌肉的收縮遵守全有全無律  
 (D)運動單位的收縮遵守全有全無律 (E)這些運動神經元軸突末梢釋放正腎上腺素使肌肉收縮。
28. 骨骼肌收縮完成時，會出現下列哪一種現象？  
 (A)明帶消失 (B)暗帶縮短 (C)肌動蛋白縮短 (D)粗肌絲縮短 (E)肌小節縮短。
29. 下列有關膽囊收縮素的敘述，哪些正確？  
 (A)由膽囊分泌 (B)經由膽管運送 (C)可以刺激胰臟分泌含酶的胰液  
 (D)可以刺激膽囊排出膽汁 (E)可以刺激肝臟分泌膽汁。
30. 人體循環和代謝過程，會導致不同部位血管所含成分不同，下列各血管的比較何者正確？  
 (A)血糖：肝門靜脈 > 肝動脈 (B)脂溶性養分：下腔靜脈 > 上腔靜脈  
 (C)氧氣濃度：臍動脈 > 臍靜脈 (D)尿素：肝靜脈 > 肝動脈 (E)CO<sub>2</sub> 濃度：肺靜脈 > 肺動脈。
31. 下列哪些是主動運輸造成的？  
 (A)絲球體的胺基酸進入鮑氏囊中 (B)腎小管的葡萄糖進入微血管中  
 (C)血液中的 CO<sub>2</sub> 進入肺泡中 (D)土壤中的水分進入根的木質部 (E)甘油和脂肪酸由小腸腔進入絨毛上皮細胞。
32. 下圖為 C<sub>4</sub> 植物葉的橫切面圖，若丁為葉肉細胞，則下列敘述何者正確？  
 (A)此植物生長在潮濕多雨處 (B)光反應可在丁處進行，而卡爾文循環則主要在丙處進行  
 (C)最初固定 CO<sub>2</sub> 的位置在丙 (D)固定 CO<sub>2</sub> 的第一個產物為磷酸甘油酸 (E)此植物在白天行卡爾文循環。



## 二、問答題：每題 10 分，共 60 分

- 名詞解釋
  - 光補償點
  - 神經內分泌
  - 限制酶
  - 岡崎片段
  - 熱休克蛋白
- 試說明人體耳朵內「動的平衡覺」產生的機制。
- 繪圖並說明內分泌對女性月經週期和子宮內膜、卵巢變化的影響。  
 又懷孕期間，母體內性腺激素與hCG 濃度有何變化？
- 何謂化學滲透磷酸化作用？並比較光合磷酸化與氧化磷酸化的異同。
- 請比較乳糖操縱組與色胺酸操縱組的異同。
- 何謂植物的「組織系統」？