

大學入學考試中心  
指定科目考試參考試卷

生物考科

— 作答注意事項 —

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦拭，切勿使用修正液
- 非選擇題使用較粗的黑色或藍色原子筆、鋼珠筆或中性筆，在「答案卷」上作答

祝考試順利

本試卷之著作權屬於  
財團法人大學入學考試中心基金會

第壹部分：選擇題（佔 72 分）

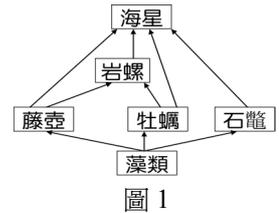
一、單選題（20 分）

說明：第1至20題，每題選出一個最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題答對得1分，答錯或劃記多於一個選項者倒扣1/3分，倒扣到本大題之實得分數為零為止，整題未作答者，不給分亦不扣分。

1. 下列哪一構造與動物細胞的能量合成有直接關聯？  
 (A)葉綠體 (B)中心粒 (C)核糖體 (D)粒線體

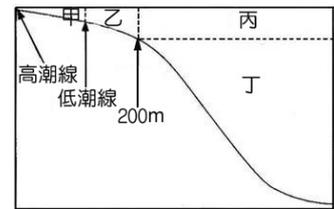
2-3題為題組

圖1為某一海洋生態系中的食物網，據圖回答2-3題。



2. 若牡蠣和石蠶的總能量約為12000千卡，藤壺的能量約為4000千卡，則藻類的總能量最接近多少千卡？  
 (A)12000千卡 (B)16000千卡  
 (C)120000千卡 (D)170000千卡

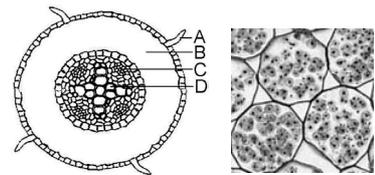
3. 由此食物網的消費者推測，該生態系最可能位於圖2中的哪一區域？  
 (A)甲 (B)乙  
 (C)丙 (D)丁



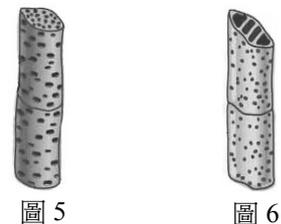
4. 「核糖」不可能是下列哪一種構造或物質的組成成分？  
 (A)葉綠體 (B)細菌的質體  
 (C)粒線體 (D)tRNA
5. 下列有關自營生物的敘述，何者正確？  
 (A)均為需氧性生物 (B)能量皆來自於太陽  
 (C)均以無機分子為營養來源 (D)為地球上最早生物的生存形式

6-7題為題組

圖3為某植物根橫切面的示意圖（部分構造未表示於圖中），圖4為植物組織的某類細胞，據此回答6-7題。



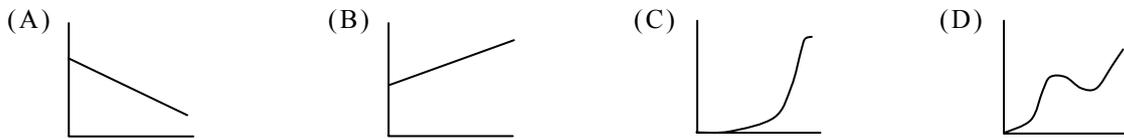
6. 圖3中的A是什麼構造？其功能為何？  
 甲、表皮細胞 乙、支根  
 丙、根毛 丁、增加支持力  
 戊、增加吸收表面積 己、保護作用  
 (A)甲，己 (B)乙，丁  
 (C)乙，己 (D)丙，戊
7. 圖4在根中的主要功能為何？位在圖3根的何處？  
 (A)運輸水分，D (B)運輸養分，C  
 (C)貯藏養分，B (D)固定植物體，A



8. 圖5和圖6是植物維管束中的兩種細胞，下列有關兩者的比較，何者正確？

比較	(A)	(B)	(C)	(D)
類別	(A)	(B)	(C)	(D)
圖(5)細胞	死細胞	細胞壁較厚	運輸礦物質	無細胞核
圖(6)細胞	活細胞	細胞壁較薄	運輸有機養分	無細胞核

9. 在觀察花粉萌發時，可發現花粉量的多寡會影響花粉的萌發；即較多花粉聚集時，花粉的萌發長度與萌發率都會比稀疏散落時更好。下列哪一圖形最符合此觀察現象？（各圖之縱軸為花粉萌發率「%」，橫軸為花粉密度「粒/mL」）



10. 下列何者是人類B細胞發育與成熟的場所？

(A)骨髓 (B)胸腺 (C)淋巴結 (D)脾臟

11. 圖7為女性月經週期中不同階段的卵巢變化，其中C階段所排出的細胞種類及其染色體數目為何？

(A)卵細胞，23條染色體  
 (B)卵細胞，23對染色體  
 (C)次級卵母細胞，23條染色體  
 (D)次級卵母細胞，23對染色體

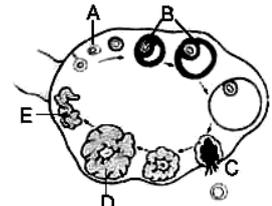


圖 7

12. 某醫院同時接生了三個嬰兒，表一與表二為三組父母及嬰兒的ABO血型資料。下列相關推測，何者正確？

(A)嬰兒2的紅血球表面不具血型抗原  
 (B)丙太太若受傷失血，可接受其先生所捐的血  
 (C)嬰兒3必為父母乙的孩子  
 (D)嬰兒2有可能為父母丙的孩子

表一

父母	甲	乙	丙
父血型×母血型	A×A	A×B	B×O

表二

嬰兒	1	2	3
血型	B	O	AB

13. 甲乙丙丁為基因轉殖過程的步驟，下列何者是正確的操作順序？

甲：測定目標基因產物的合成      乙：感染至宿主細胞  
 丙：利用限制酶分別切割載體及目標基因      丁：目標基因與載體結合

(A)甲乙丙丁 (B)甲丙丁乙 (C)丙甲乙丁 (D)丙丁乙甲

14. 巨噬細胞可吞噬細菌形成食泡，下列那一種細胞膜特性最適於解釋此現象？

(A)細胞膜具有流動性 (B)細胞膜主要由磷脂質構成  
 (C)細胞膜上具有選擇性的通道蛋白 (D)細胞膜上具有主動運輸的鈉鉀幫浦(泵)

15. 在綠色植物的光合作用中，下列何者為進行光反應時的電子提供者？

(A)H<sub>2</sub>O (B)NADPH  
 (C)O<sub>2</sub> (D)RuBP (雙磷酸核酮糖)

16. 下列哪一種離子進出細胞可以同時利用被動運輸與主動運輸，並且與維持細胞膜電位有關？

(A)Ca<sup>2+</sup> (B)Cl<sup>-</sup> (C)K<sup>+</sup> (D)NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

17. 下列何種生理現象會造成血壓升高？

(A)血管彈性增強 (B)血液總量降低 (C)心跳速率降低 (D)血管管徑變小

18. 某種藥物會造成病患尿液中出現大量蛋白質，則此藥物可能對下列何者產生破壞？

(A)絲球體(腎小球) (B)近曲小管 (C)遠曲小管 (D)集尿管

19. 若某個突變基因位於父親的X染色體上，則其子女繼承此突變基因的機率有多少？

(A)子50%、女50% (B)子25%、女25% (C)子0%、女100% (D)子100%、女0%

20. 地球上的生物種類繁多，科學家不時自深海或叢林中發現新的未知物種。某虛擬之新發現物種的遺傳密碼係由五種核苷酸組合而成，且三個核苷酸對應一個胺基酸，則其遺傳密碼組合最多可對應幾種不同的胺基酸？
- (A)125                      (B)124                      (C)123                      (D)122

二、多選題（32分）

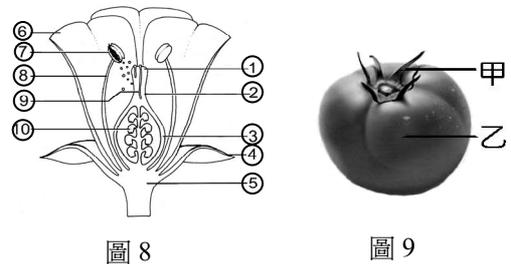
說明：第21至36題，每題各有5個選項，其中至少有一個是正確的。選出正確選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題2分，各選項獨立計分，每答對一個選項得0.4分，每答錯一個選項倒扣0.4分，完全答對得2分，整題未作答者，不給分亦不扣分。在備答選項以外之區域劃記，一律倒扣0.4分。倒扣到本大題之實得分數為零為止。

21. 下列有關生物演化的敘述，何者正確？
- (A)單細胞生物先發生，再經由細胞分裂、聚集及分化的過程產生多細胞生物  
 (B)植物演化依出現順序是：維管束的分化→產生種子→形成胚胎→開花  
 (C)高等維管束植物與低等維管束植物的主要分野為「是否開花」  
 (D)動物演化樹分支所依據的出現順序是：兩側對稱→後口的生成→真體腔的生成  
 (E)棘皮動物的輻射對稱體制，是經由兩側對稱體制衍生而來
22. 下列哪些過程是生命現象？
- (A)將發生質分離的植物細胞改置於等張溶液中，細胞恢復原狀  
 (B)溶於高鹽溶液中的DNA在加入適量蒸餾水後，因溶解度降低而析出  
 (C)肺炎雙球菌R型和S型間的性狀轉變（轉型transformation）  
 (D)芹菜葉柄導管細胞中的毛細現象  
 (E)肉毒桿菌分泌肉毒桿菌素

23-25題為題組

圖8為一朵花的構造模式圖，圖9為某種植物的果實，據圖回答23-25題。

23. 圖8中哪些部分屬於花的雌性構造？
- (A)①                      (B)②                      (C)⑦                      (D)⑧                      (E)⑨
24. 下列圖8中的哪些部位發育成熟後，可形成圖9中的乙？
- (A)②                      (B)③                      (C)④                      (D)⑤                      (E)⑩
25. 有關圖8及圖9構造的敘述，下列何者正確？



- (A)圖8這種花大多由風力傳播花粉  
 (B)⑧相當於動物的輸精管  
 (C)⑨發育成熟後，通常會有3個細胞核  
 (D)若⑩皆受精發育，則最少可形成8個種子  
 (E)圖9中的甲相當於圖8中⑥
26. 若載物台測微器上1mm寬度刻劃為100小格，且於400倍的放大倍率時，目鏡測微器的25小格相當於載物台測微器的8小格。則下列有關此顯微測量的敘述，何者正確？
- (A)載物台測微器的每一小格寬度約為1 $\mu$ m  
 (B)目鏡測微器每小格代表的距離會因放大倍率不同而改變  
 (C)放大400倍時，目鏡測微器每一小格的寬度約為3.2 $\mu$ m  
 (D)放大100倍時，載物台測微器每一小格的寬度約為12.8 $\mu$ m  
 (E)放大100倍時，目鏡測微器的25小格相當於載物台測微器的32小格

27. 下列有關人體腸內菌的敘述，哪些是正確的？

- (A) 多數與人體為共生關係
- (B) 皆為厭氧菌
- (C) 有些能增加人體腸道抵抗病菌的能力
- (D) 人體抵抗力下降後，有些腸內菌會引起腸道疾病
- (E) 口服抗生素後，腸內菌的數量會降低，但種類不會改變

28. 圖10為人類心臟剖面示意圖，當人體上臂靜脈注射藥物後，此藥物會經由下列哪些路徑運輸？

- (A) ① → ② → ④
- (B) ③ → ⑥ → ②
- (C) ⑤ → ⑥ → ③
- (D) ④ → ② → ③
- (E) ② → ① → ⑤

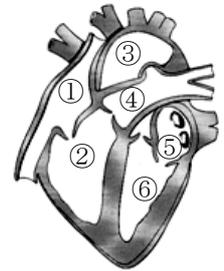
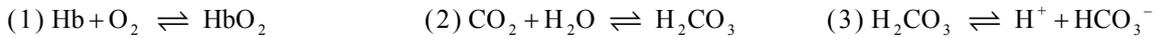


圖 10

29. 反應式(1)、(2)、(3)表示  $O_2$  及  $CO_2$  在血液中運送時的分子或離子形式，下列相關敘述何者正確？



- (A) 三個反應的進行皆需紅血球中的酵素催化
  - (B) 氣體由組織細胞至血液，三個反應的方向皆向左進行
  - (C) 在肺部微血管血液中，(2)、(3)的反應方向為向左進行
  - (D) 登上玉山山頂時，(2)、(3)的反應會加速向右進行
  - (E) 當血中pH值下降時，(1)向右的反應亦會降低
30. 在正常情形下，腎臟的鮑氏囊內可檢測出下列哪些細胞或物質？
- (A) 紅血球                      (B) 血小板                      (C)  $Na^+$                       (D) 葡萄糖                      (E) 尿素
31. 對實驗動物注射腎上腺素與昇糖素之混合針劑三分鐘後，將可觀察到以下何種變化？
- (A) 血糖降低、心跳加速                      (B) 血糖增加、心跳降低                      (C) 血糖不變、血鈣降低
  - (D) 血糖增加、血鈣不變                      (E) 血鈣不變、心跳加速

32. 下列各項人體交感神經與副交感神經的比較，哪幾項為正確？

- | 交感神經              | 副交感神經         |
|-------------------|---------------|
| (A) 使瞳孔縮小         | 使瞳孔放大         |
| (B) 使心跳變快         | 使心跳變慢         |
| (C) 促進胃腸蠕動        | 抑制胃腸蠕動        |
| (D) 能分泌正腎上腺素使血壓上升 | 能分泌乙醯膽鹼使血壓下降  |
| (E) 能分泌乙醯膽鹼使平滑肌收縮 | 能分泌正腎上腺素使心肌收縮 |

33. 下列何種組合具有拮抗作用？

- (A) 肋間肌與橫膈肌                      (B) 排尿與排汗                      (C) 離素與吉貝素
- (D) 屈肌與伸肌                      (E) 內耳前庭與半規管

34. 下列那些作用與特性提供了疫苗發展的最主要學理基礎？

- (A) 免疫作用具有專一性
- (B) 免疫作用具有記憶性
- (C) 免疫作用不會攻擊本身的細胞
- (D) 針對某種病原體，接種專一性疫苗後，未來即不會再被感染
- (E) 接種疫苗後產生的抗體可能可以預防該病原體的感染

35. 下列有關真核生物DNA複製的敘述，哪幾項為正確？

- (A) 具有多個複製起點                      (B) 複製所需原料為單磷酸核苷
- (C) 複製的方式為半保留型                      (D) 複製新股所需酵素為DNA連接酶
- (E) 合成DNA新股是沿著舊股的5'至3'方向延伸

36. 下列有關族群遺傳的相關敘述，哪幾項為正確？

- (A) 天擇可能使族群基因頻率發生方向上的改變
- (B) 大族群發生遺傳漂變的機會高於小族群
- (C) 個體基因頻率的改變是演化的單位
- (D) 各種隔離機制是造成族群間基因頻率差異的主因
- (E) 族群內個體的生殖與存活過程皆為逢機性的

### 三、閱讀題（20分）

說明：第37至44題，單選每題各有4個選項，答對得2分，答錯或劃記多於一個選項者倒扣2/3分。多選每題各有5個選項，其中至少有一個是正確的，每題3分，各選項獨立計分，每答對一個選項，可得0.6分，每答錯一個選項，倒扣0.6分，完全答對得3分，整題未作答者，不給分亦不扣分。在備答選項以外之區域劃記，一律倒扣0.6分。倒扣至本大題之實得分數為零為止。

#### 閱讀一

植物發育必需的營養元素包括碳、氫、氧、氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫、鐵等，適量的使用含有各種營養元素的化學肥料、有機質肥料或微生物肥料等，可增加植物的生長效率。

具各種特殊能力的微生物，透過其在土壤中活動繁殖的結果，影響到土壤中營養成分的變化，可有效地增加植物吸收的營養元素，均屬於微生物肥料。例如固氮微生物，可以增加土壤的氮素，減少或替代化學氮肥的施用。又如土壤中的溶解菌，可以溶解土壤中許多結合型營養元素，如磷、鈣、鐵等，使植物根能夠吸收利用，因此溶解菌也可作為微生物肥料。此外，菌根菌可增加根系吸收的表面積，擴大根系營養吸收範圍，提高土壤中的營養供應效率，因此化學肥料的施用也可減少，故菌根菌亦屬於微生物肥料。據此短文及相關知識回答37-39題。

37. 使用微生物肥料有助於植物吸收下列哪些元素？（多選）

- (A) 氧
- (B) 氮
- (C) 碳
- (D) 磷
- (E) 鈣

38. 可做為微生物肥料的微生物具有下列哪些作用？（多選）

- (A) 固氮作用
- (B) 溶解作用
- (C) 脫氮作用
- (D) 促進根部的呼吸
- (E) 增進根系的吸收

39. 下列那一種微生物肥料的親緣關係與其它三者最遠？（單選）

- (A) 菌根菌
- (B) 固氮根瘤菌
- (C) 溶磷細菌
- (D) 硝化菌

#### 閱讀二

植物所吸收的太陽輻射能，部分供光合作用，部分反射回大氣中，還有部分以蒸散作用將熱能蘊涵在水氣中散失，而後兩者的生理作用會直接影響植物體的熱平衡。生長在強光環境下的植物，葉較小但葉緣缺刻較深，顯示單位體積的葉有較大的表面積，有利於熱的逸散。此外，葉的氣孔腔較小，造成水及氣體通過的阻力較大，在強光逆境下亦可避免水分的過度散失；且在植物體內缺水時，仍可繼續進行緩慢的蒸散作用，以平衡體內過多的熱。同時，其根系也較為發達，以便自土壤中吸收較多的水分。

多年前農民偶然發現，生長在海岸海水中的蓮霧樹，所結的果實較甜。研究者發現當蓮霧樹處於高鹽分的逆境中，會增加細胞中的滲透壓，讓水分不致大量流失，間接讓蓮霧果實中的甜度提高；同時，一般植物在受到逆境影響時，也會提高一些色素的合成。雖然科學家還不瞭解這些色素對受逆境影響的植物有何益處，但這種反應也讓蓮霧果實的顏色加深，因而造就出「黑珍珠」的新品牌蓮霧。這些形態及生理的變化，皆顯示植物因應逆境的適應方式。據此短文回答下列40-42題。

40. 下列何者通常不會直接影響植物體的熱平衡？（單選）  
 (A)葉行蒸散作用 (B)葉將陽光反射回大氣  
 (C)葉行光合作用 (D)葉行呼吸作用
41. 推論「黑珍珠」蓮霧最可能以下列何種方式增加細胞中的滲透壓？（單選）  
 (A)細胞吸收海水中的鹽 (B)增加細胞中糖的合成  
 (C)增加細胞中的色素 (D)增加細胞中的蛋白質
42. 具備下列哪些形態或生理特性的植物可生活在強光環境下？（多選）  
 (A)根系較發達 (B)葉的表面積較大 (C)光合作用較蒸散作用旺盛  
 (D)葉的氣孔腔較小 (E)葉緣常有深的缺刻

閱讀三

據科學家的最新研究發現，兒童自閉症與第16號染色體發生突變有關。該染色體在複製過程中發生變異，導致兒童罹患自閉症的機率大為提高。參與這項研究的波士頓兒童醫院研究員米勒指出，第16號染色體複製時發生突變所導致的染色體殘缺，造成大約有一萬名美國兒童罹患自閉症。米勒表示，美國目前大約有一百萬名的兒童罹患自閉症，這項研究發現應可消除幼兒疫苗可能造成自閉症的疑慮。

人體的細胞核含有23對由去氧核糖核酸（DNA）所組成的染色體，染色體載有人類的遺傳基因，以影響人體內細胞的一切活動。因此近十年以來，科學家經常藉由對染色體的研究，找出治療各種疾病的方法。過去科學家曾發現，第16號染色體和造成乳癌、前列腺癌、克隆氏病及多囊腎病等有關。請據此短文回答43-44問題。

43. 有關自閉症之敘述，何者正確？（單選）  
 (A)造成自閉症之染色體缺陷與唐氏症類似 (B)第16號染色體發生突變必然會導致自閉症  
 (C)注射疫苗應不致於第16號染色體產生突變 (D)自閉症是一種性聯遺傳疾病
44. 下列有關疾病成因之敘述何者正確？（多選）  
 (A)自閉症與遺傳有關 (B)自閉症是一種免疫疾病 (C)乳癌與遺傳有關  
 (D)克隆氏病與遺傳有關 (E)多囊腎病與遺傳有關

第貳部分：非選擇題（佔 28 分）

說明：本大題共有四題，答案務必寫在「答案卷」上，並於題號欄標明題號（一、二、三、四）與子題號（1、2、3...）。作答時不必抄題。每小題答對得該題分。

- 一、若將蠶豆種子分別以不同的方向培養於溼度均勻的垂直裝置上，如圖11所示，則蠶豆種子B萌發後的胚根生長方向如圖12的甲。據此回答下列各問題。（6分）

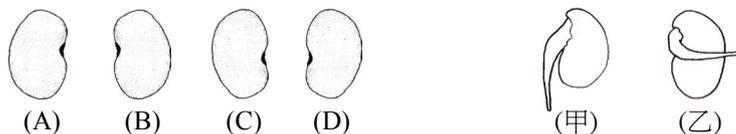


圖 11

圖 12

- 圖11中的哪一顆蠶豆種子在垂直裝置上，以順時針旋轉90度的方向培養後，會萌發成圖乙的形式？(2分)
- 圖12中胚根所呈現的是植物的何種向性反應？所接受的是何種環境因子的刺激？(2分)
- 哪一種植物激素和這種向性反應有關？(2分)

二、哺乳動物視網膜上有甲和乙兩類與成像有關的感光細胞，表三為此二類感光細胞於不同生物視網膜上的平均密度。已知人眼對440~450nm、525~540nm及565~575nm三區的光波，皆有很好的感應能力，故具有三色視覺。但動物X和Y都只能辨識439~456nm和537~557nm二個區域的色光，其中X具有良好的夜視能力，Y則僅於夜間活動。據此回答下列問題。

	甲類細胞	乙類細胞
人	$5.5 \times 10^3$	$1.1 \times 10^5$
X 動物	$2.6 \times 10^3$	$6.5 \times 10^5$
Y 動物	$1.1 \times 10^1$	$6 \times 10^3$

(單位：細胞數/mm<sup>2</sup>)

(6分)

1. 夜晚光線不足時，哺乳動物分辨物體，主要倚賴甲類或乙類細胞？(1分)
2. 分布於人體眼睛中央窩的細胞是以甲類或乙類細胞為主？(1分)
3. 哺乳動物視網膜上的甲和乙兩類感光細胞是源自那一種動物組織？(2分)
4. 哺乳動物X和Y，缺乏了人類色彩感覺中那一類色光的敏感細胞？(2分)

三、人類性別取決於XY性染色體的組合，而有些昆蟲則是以其它形式的性染色體組合來決定性別。以蝴蝶為例，凡具有ZW染色體的個體會發育為雌性，而具有ZZ染色體的個體則會發育為雄性。某蛾類僅具有一對體染色體(C1和C2)，並以與蝴蝶相同之ZW遺傳方式決定其性別。(6分)

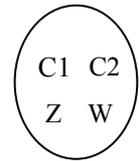


圖 13

1. 圖13為某蛾類之生殖母細胞形式，寫出其配子內可能的染色體組合。(2分)
2. 基因甲位於該蛾類之W染色體上，基因甲之突變表型為顯性，此種個體會產生具生殖能力且能發出螢光的子代。現將能發出螢光之雌蛾與不能發出螢光之雄蛾交配，其F1子代之性別比例為何？能發出螢光之蛾類的百分率為何？(4分)

四、圖14為免疫反應發生的概念圖，據圖回答下列各問題。(10分)

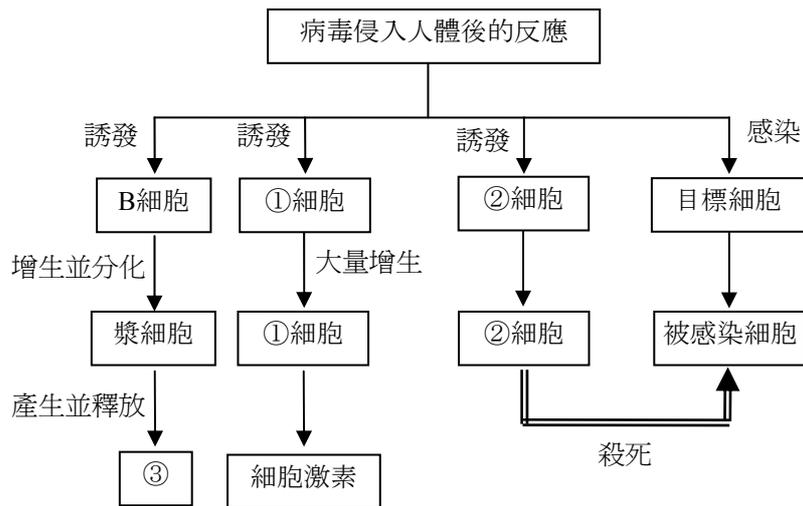


圖 14

1. 圖中的①和②各為何種細胞，③為何種物質？(6分)
2. 專一性免疫反應可分為體液性免疫反應與細胞性免疫反應兩類。圖中的②細胞和B細胞，分別作用於哪一種免疫反應？(4分)