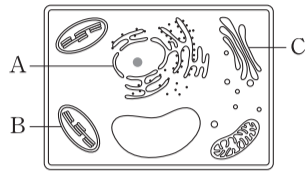


제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 핵, 골지체, 엽록체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. A에는 히스톤이 들어 있다.
 ㄴ. B는 골지체이다.
 ㄷ. C에서 광합성이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체에 있는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 엷당, DNA, 스테로이드 중 하나이다.

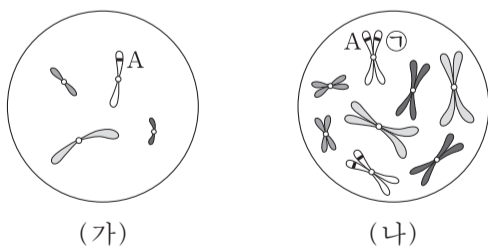
물질	특징
A	지질에 속한다.
B	핵산에 속한다.
C	탄수화물에 속한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. A를 구성 성분으로 하는 호르몬이 있다.
 ㄴ. B의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 ㄷ. C는 이당류에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 동물 I의 세포 (가)와 동물 II의 세포 (나)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. I과 II는 같은 종이며, 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다. I과 II의 특정 형질에 대한 유전자형은 모두 Aa이며, A와 a는 대립 유전자이다.

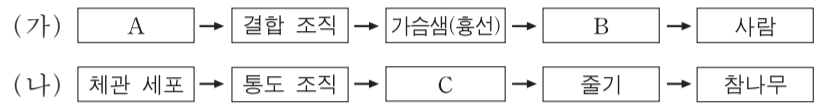


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. I과 II는 성이 다르다.
 ㄴ. ㉠은 대립 유전자 a이다.
 ㄷ. II의 감수 1분열 중기 세포 1개당 2가 염색체의 수는 16이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 관다발 조직, 림프구, 면역계 중 하나이다.

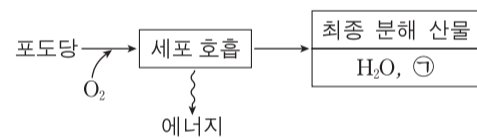


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. A와 뉴런은 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.
 ㄴ. B는 면역계이다.
 ㄷ. 울타리 조직(책상 조직)은 C에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을 나타낸 것이다.

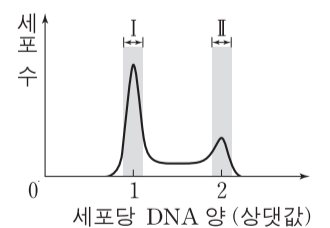


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. ㉠은 암모니아(NH₃)이다.
 ㄴ. 세포 호흡에는 효소가 필요하다.
 ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 ATP에 저장된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 어떤 동물의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.

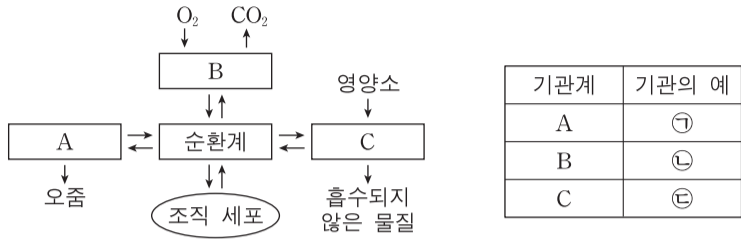


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. 구간 I에는 G₁기의 세포가 있다.
 ㄴ. 구간 II에는 핵막을 가진 세포가 있다.
 ㄷ. 구간 II에는 염색 분체의 분리가 일어나는 시기의 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 사람 몸에 있는 순환계와 기관계 A~C의 통합적 작용을, 표는 A~C 각각에 속하는 기관의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이고, ㉠~㉣은 각각 폐, 소장, 콩팥 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A를 통해 요소가 배설된다.
 ㄴ. ㉠~㉣에는 모두 상피 조직이 있다.
 ㄷ. ㉢에서 아미노산이 흡수된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 사람의 4가지 질병을 A와 B로 구분하여 나타낸 것이다.

구분	질병
A	결핵, 탄저병
B	독감, 홍역

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A의 병원체는 바이러스이다.
 ㄴ. B의 병원체는 세포 분열을 통해 스스로 증식한다.
 ㄷ. A의 병원체와 B의 병원체는 모두 유전 물질을 가진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표 (가)는 사람 몸에서 분비되는 호르몬 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 인슐린, 글루카곤, 에피네프린(아드레날린)을 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	?	×	○
B	○	?	○
C	○	○	?

(○: 있음, ×: 없음)

특징 (㉠~㉣)	
•	부신에서 분비된다.
•	혈당량을 증가시킨다.
•	순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠은 '혈당량을 증가시킨다.'이다.
 ㄴ. B는 간에서 글리코젠 분해를 촉진한다.
 ㄷ. C는 에피네프린(아드레날린)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 P1과 P2의 유전 형질 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 d에 의해, (라)는 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다. A, B, D, E는 a, b, d, e에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 P1을 유전자형이 aabbdee인 개체와 교배하여 얻은 자손(F₁) 800개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

표현형	A_B_ddee	A_bbddE_	aaB_D_ee	aabbD_E_
개체수	200	200	200	200

- P1과 P2를 교배하여 얻은 ㉠자손(F₁) 800개체의 유전자형은 16가지이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

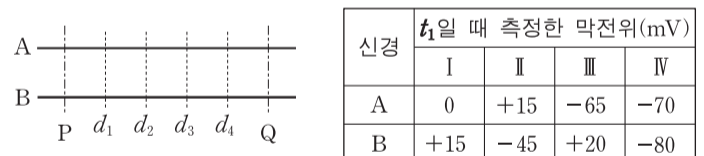
<보기>

ㄱ. ㉠의 표현형은 8가지이다.
 ㄴ. P1에서 A와 d는 연관되어 있다.
 ㄷ. P2를 자가 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 A_bbD_ee일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

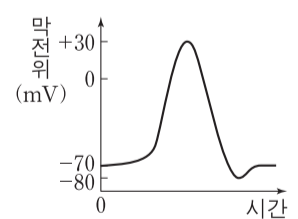
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 축삭 돌기 일부를, 표는 A와 B의 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t₁일 때 네 지점 d₁~d₄에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. 자극을 준 지점은 P와 Q 중 하나이다. I~Ⅲ은 각각 d₁~d₃ 중 하나이고, IV는 d₄이다. 흥분의 전도 속도는 B에서가 A에서보다 빠르다.



- A와 B의 d₁~d₄에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



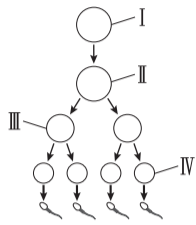
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. II는 d₁이다.
 ㄴ. 자극을 준 지점은 Q이다.
 ㄷ. t₁일 때, B의 d₂에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 유전자형이 EeFFHh인 어떤 동물에서 G₁기의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉤의 세포 1개당 유전자 e, F, h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, E는 e와 대립 유전자이며, H는 h와 대립 유전자이다.



세포	DNA 상대량		
	e	F	h
㉠	㉠	1	1
㉡	1	2	㉢
㉢	2	㉣	0
㉣	㉤	?	2

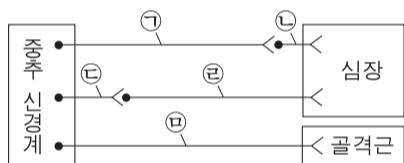
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, H, h 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

————— <보기> —————

ㄱ. ㉣은 III이다.
 ㄴ. ㉠ + ㉢ + ㉣ + ㉤ = 4이다.
 ㄷ. IV에서 세포 1개당 $\frac{\text{F의 DNA 상대량}}{\text{E의 DNA 상대량} + \text{H의 DNA 상대량}}$ 은 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 중추 신경계로부터 말초 신경을 통해 심장과 다리 골격근에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



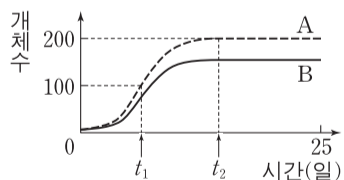
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

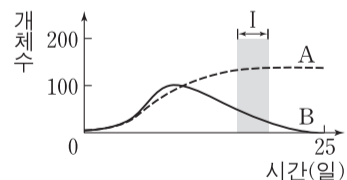
ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 연수에 있다.
 ㄴ. ㉡과 ㉢의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
 ㄷ. ㉣은 후근을 통해 나온다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 종 A와 종 B를 각각 단독 배양했을 때, (나)는 A와 B를 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 초기 개체수와 배양 조건은 동일하다.) [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. A의 개체수는 t₂일 때가 t₁일 때보다 많다.
 ㄴ. (나)에서 A와 B 사이에 편리 공생이 일어났다.
 ㄷ. 구간 I에서 A와 B 모두에 환경 저항이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가진다.
- ㉡을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 E와 e, F와 f, G와 g를 가진다.
- ㉠을 결정하는 유전자는 ㉡을 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재한다.
- ㉠과 ㉡의 표현형은 각각 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- ㉠과 ㉡의 유전자형이 AaBbDdEeFfGg인 부모 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 ㉠의 표현형은 최대 4가지이고, ㉡의 표현형은 최대 7가지이다.
- ㉠에서 ㉡의 유전자형이 eeffgg일 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. ㉠의 부모 중 한 사람은 A, B, D가 연관된 염색체를 가진다.
 ㄴ. ㉡을 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
 ㄷ. ㉠에서 ㉠과 ㉡의 표현형이 모두 부모와 다를 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

(가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A와 B를 준비한다.

(나) A에게 X를 2회에 걸쳐 주사한다.

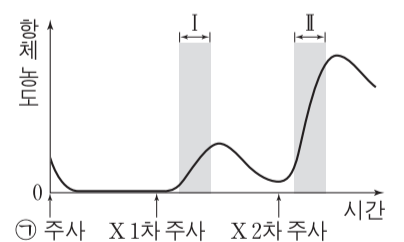
(다) 1주 후, (나)의 A에서 ㉠혈청을 분리하여 B에게 주사한다.

(라) 일정 시간이 지난 후, (다)의 B에게 X를 1차 주사한다.

(마) 일정 시간이 지난 후, (라)의 B에게 X를 2차 주사한다.

[실험 결과]

B의 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

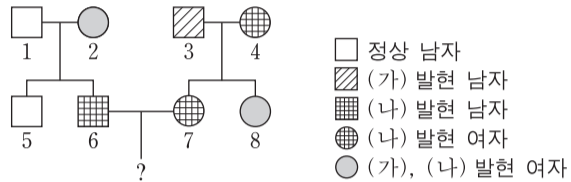
————— <보기> —————

ㄱ. ㉠에는 X에 대한 T 림프구가 들어 있다.
 ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.
 ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 B*에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 D*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해, B는 B*에 대해, D는 D*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있고, (가)의 유전자와 (다)의 유전자는 연관되어 있다.
- 가계도는 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 구성원 1, 4, 7, 8에게서 (다)가 발현되었고, 구성원 2, 3, 5, 6에게서는 (다)가 발현되지 않았다. 1은 D와 D* 중 한 종류만 가지고 있다.
- 표는 구성원 ㉑~㉔에서 체세포 1개당 A와 A*의 DNA 상대량과 구성원 ㉕~㉘에서 체세포 1개당 B와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉑~㉔은 1, 2, 5를 순서 없이, ㉕~㉘은 3, 4, 8을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	DNA 상대량		구성원	DNA 상대량	
	A	A*		B	B*
㉑	㉓	1	㉕	?	0
㉒	?	0	㉖	㉗	1
㉓	0	2	㉘	1	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

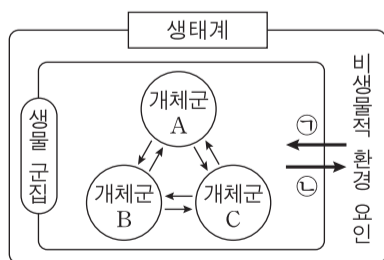
<보기>

- ㄱ. ㉓ + ㉗ = 1이다.
- ㄴ. 구성원 1~8 중 A, B, D를 모두 가진 사람은 2명이다.
- ㄷ. 6과 7 사이에서 남자 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (나)와 (다)만 발현될 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. 일조 시간이 식물의 개화에 영향을 주는 것은 ㉑에 해당한다.
- ㄴ. 분해자는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
- ㄷ. 개체군 A는 여러 종으로 구성되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉑~㉔에 대한 자료이다.

- ㉑은 대립 유전자 H와 H*에 의해, ㉒은 대립 유전자 R과 R*에 의해, ㉓은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, R는 R*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉑~㉔을 결정하는 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉕ 염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉕가 정상 생식 세포와 수정되어 아이가 태어났다. 이 아이는 자녀 3과 자녀 4 중 하나이며, 클라인펠터 증후군을 나타낸다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 구성원의 성별과 ㉑~㉔의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구성원	성별	㉑	㉒	㉓
부	남	○	?	?
모	여	?	×	?
자녀 1	남	×	○	○
자녀 2	여	×	×	×
자녀 3	남	×	×	○
자녀 4	남	○	×	○

(○: 발현됨, ×: 발현되지 않음)

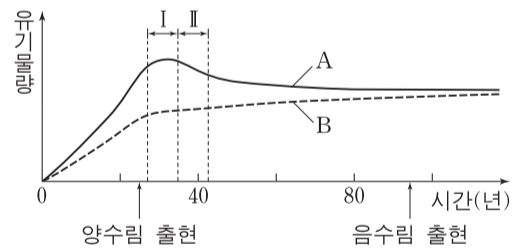
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉑과 ㉓은 모두 열성 형질이다.
- ㄴ. 클라인펠터 증후군을 나타내는 구성원은 자녀 4이다.
- ㄷ. ㉕는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 식물 군집의 시간에 따른 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 총생산량과 호흡량 중 하나이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. A는 총생산량이다.
- ㄴ. 구간 I에서 이 식물 군집은 극상을 이룬다.
- ㄷ. 구간 II에서 $\frac{B}{\text{순생산량}}$ 는 시간에 따라 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.