

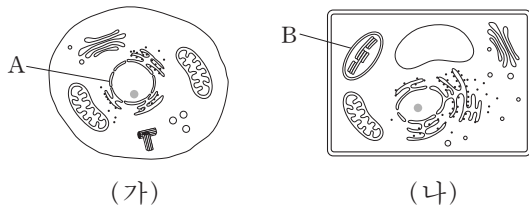
제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

수험 번호

1. 그림 (가)와 (나)는 각각 식물 세포와 동물 세포 중 하나를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 핵과 엽록체 중 하나이다.

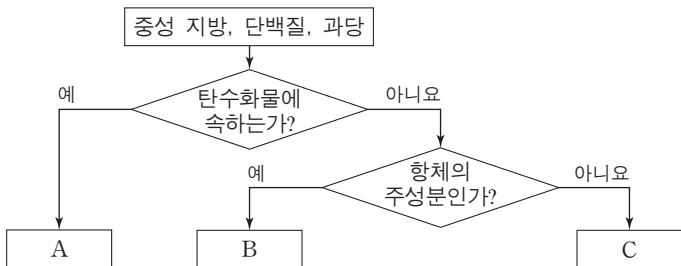


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 식물 세포이다.  
 ㄴ. A에는 단백질이 들어 있다.  
 ㄷ. B에서 포도당이 합성된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 생명체에 있는 물질 중 중성 지방, 단백질, 과당을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



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

- ㄱ. A는 이당류에 속한다.  
 ㄴ. B에는 펩타이드 결합이 존재한다.  
 ㄷ. C의 구성 원소에는 탄소가 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 동물의 구성 단계에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

학생 A:  
결합 조직, 근육 조직, 상피 조직, 신경 조직이 모여 조직계를 이룹니다.

학생 B:  
소장과 식도는 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당됩니다.

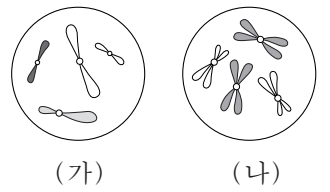
학생 C:  
상피 조직은 동물의 표면이나 내장 기관의 안쪽 벽을 덮고 있습니다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

4. 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 동물 A( $2n=4$ )와 동물 B( $2n=?$ )의 세포 중 하나이다.

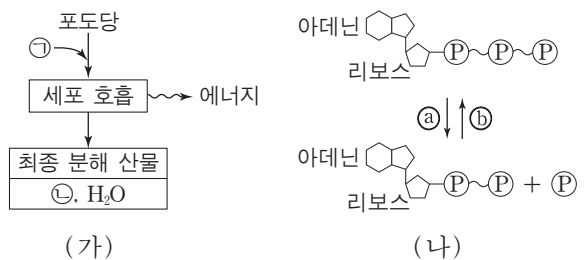


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ㄱ. (가)의 핵상은  $n$ 이다.  
 ㄴ. (나)는 B의 세포이다.  
 ㄷ. B의 감수 1분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 8이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각  $O_2$ 와  $CO_2$  중 하나이다.

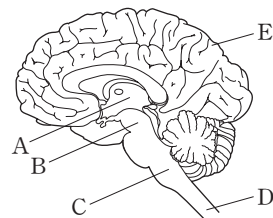


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ㉠은  $CO_2$ 이다.  
 ㄴ. 미토콘드리아에서 (나)의 ㉡ 과정이 일어난다.  
 ㄷ. (가)에서 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 이용된다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

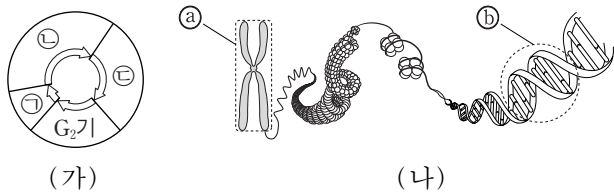
6. 그림은 중추 신경계의 구조를 나타낸 것이다. A~E는 각각 간뇌, 대뇌, 연수, 중뇌(중간뇌), 척수 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A에는 시상이 존재한다.  
 ② B는 동공 반사의 중추이다.  
 ③ C는 뇌줄기에 속한다.  
 ④ D에서 나온 운동 신경 다발이 후근을 이룬다.  
 ⑤ E의 겹질에 신경 세포체가 존재한다.

7. 그림 (가)는 사람에서 체세포의 세포 주기를, (나)는 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G<sub>1</sub>기, M기, S기 중 하나이다.

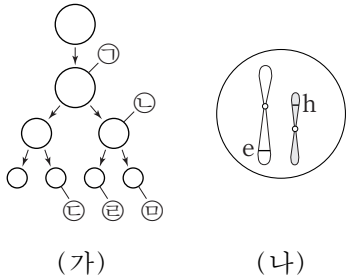


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠ 시기에 핵막이 소실되고 형성된다.
  - ㄴ. ㉣ 시기에 ㉡가 관찰된다.
  - ㄷ. ㉢의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어떤 동물( $2n=6$ )에서 형질 ㉡의 유전자형이 BB Ee Ff hh 인 G<sub>1</sub>기의 세포로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 ㉡의 유전자형이 eh 인 세포 ㉢에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)에서 염색체 비분리가 1회 일어났고, ㉠과 ㉣에서 F의 DNA 상대량은 같다.

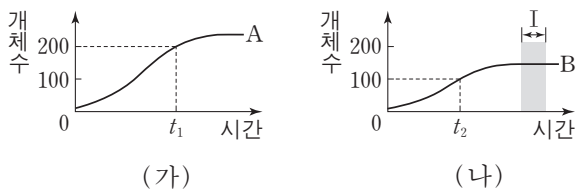


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, ㉠과 ㉣은 중기의 세포이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.
  - ㄴ. ㉢에서 B와 f는 연관되어 있다.
  - ㄷ.  $\frac{\text{㉢의 염색체 수}}{\text{㉠의 염색체 수}} = \frac{1}{6}$  이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 식물 개체군 A의, (나)는 식물 개체군 B의 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. A는 지역 ㉠에, B는 지역 ㉣에 서식하며, ㉣의 면적은 ㉠의 2배이다.

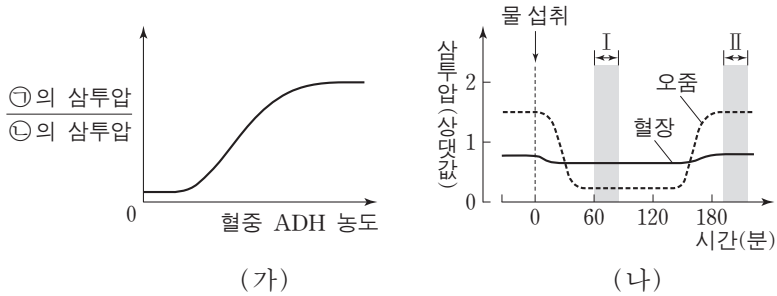


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 동일한 종으로 구성된다.
  - ㄴ. 구간 I에서 B는 환경 저항을 받는다.
  - ㄷ.  $t_1$ 에서 A의 개체군 밀도와  $t_2$ 에서 B의 개체군 밀도는 같다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 혈중 ADH 농도에 따른 ㉣의 삼투압에 대한 ㉠의 삼투압 비를, (나)는 정상인이 1L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 혈장과 오줌의 삼투압을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉣은 각각 혈장과 오줌 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.)

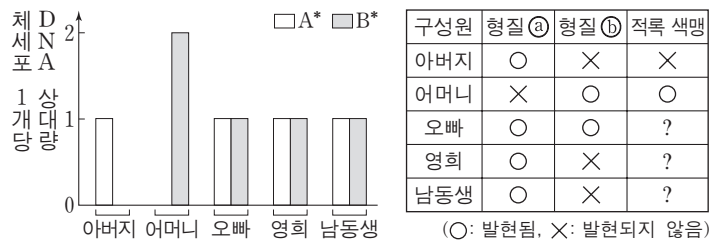
- < 보 기 >
- ㄱ. 시상 하부는 ADH의 분비를 조절한다.
  - ㄴ. ㉣은 오줌이다.
  - ㄷ.  $\frac{\text{혈중 ADH 농도}}{\text{오줌 생성량}}$ 는 구간 I에서가 구간 II에서보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 영희네 가족의 유전 형질 ㉡, ㉢와 적록 색맹에 대한 자료이다.

- ㉡는 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉢는 대립 유전자 B와 B\*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

- 그림은 영희네 가족 구성원에서 체세포 1개당 A\*와 B\*의 DNA 상대량을, 표는 ㉡, ㉢, 적록 색맹의 발현 여부를 나타낸 것이다.



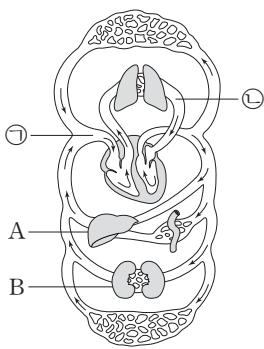
- 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자와 정상 난자가 수정되어 영희의 남동생이 태어났다. 남동생의 염색체 수는 47개이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. A\*는 A에 대해 우성이다.
  - ㄴ. 영희의 남동생은 적록 색맹이다.
  - ㄷ. ㉡와 ㉢ 중 ㉢만 발현된 적록 색맹 남자와 영희 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉡, ㉢, 적록 색맹이 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$  이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 대정맥과 폐정맥 중 하나이고, A와 B는 각각 간과 콩팥 중 하나이다.

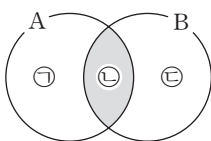


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. A는 인슐린의 표적 기관이다.  
 ㄴ. B에서 수분의 재흡수가 일어난다.  
 ㄷ. 혈액의 단위 부피당  $CO_2$ 의 양은 ㉡에서가 ㉠에서보다 많다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 결핵을 유발하는 병원체 A와 독감을 유발하는 병원체 B의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 결핵 치료 시에는 항생제가 사용된다.  
 ㄴ. '유전 물질을 가지고 있다.'는 ㉡에 해당한다.  
 ㄷ. '스스로 물질 대사를 하지 못한다.'는 ㉢에 해당한다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)를 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 갖는다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 (가)의 표현형이 다르다.
- (나)를 결정하는 유전자는 (가)를 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재한다. (나)는 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 E, F, G가 있다.
- (나)의 표현형은 4가지이며, (나)의 유전자형이 EG인 사람과 EE인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 FG인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.
- (가)와 (나)의 유전자형이 각각 AaBbDdEF인 부모 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉡에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 9가지이다.

㉠에서 (가)와 (나)의 표현형이 부모와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{1}{4}$       ③  $\frac{1}{8}$       ④  $\frac{1}{12}$       ⑤  $\frac{1}{16}$

15. 다음은 병원체 X에 대한 백신을 개발하기 위한 실험이다.

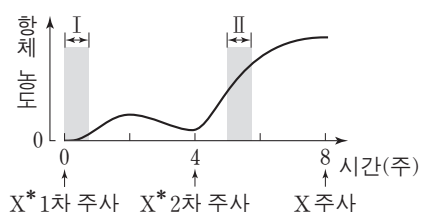
- X에 노출된 적이 없는 생쥐 A에게 X를 주사한 지 1일 후 A가 죽은 것이 확인되었다.

[실험 과정]

- (가) A와 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 B를 준비한다.
- (나) X의 병원성을 약화시켜  $X^*$ 를 만든다.
- (다) B에게  $X^*$ 를 1차 주사하고, 4주 후  $X^*$ 를 2차 주사한다.
- (라) 4주 후 B에게 X를 주사하고, 1일 후 B의 생존 여부를 확인한다.

[실험 결과]

B는 생존하였으며, B의  $X^*$ 에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



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

- ㄱ. 구간 I에서  $X^*$ 에 대한 식균 작용이 일어났다.  
 ㄴ. 구간 II에서  $X^*$ 에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.  
 ㄷ. B에게 X를 주사한 후 X에 대한 항원 항체 반응이 일어났다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 유전자형이 AaBbDdEe인 어떤 식물 P를 자가 교배하여 자손( $F_1$ ) 400개체를 얻었다. 대립 유전자 A, B, D, E는 대립 유전자 a, b, d, e에 대해 각각 완전 우성이다. 표 (가)는  $F_1$ 에서 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를, (나)는 동일한  $F_1$ 에서 B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를, (다)는 P의 생식 세포 ㉠에 존재하는 일부 대립 유전자의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

| 표현형    | 개체수 | 표현형    | 개체수 | 생식 세포 ㉠ | DNA 상대량 |
|--------|-----|--------|-----|---------|---------|
| A_B_D_ | 225 | B_D_E_ | 150 | A       | 1       |
| A_bbD_ | 75  | B_D_ee | 75  | a       | ㉡       |
| aaB_dd | 75  | B_ddE_ | 50  | B       | ?       |
| aabbdd | 25  | B_ddee | 25  | b       | ?       |
|        |     | bbD_E_ | 75  | D       | ?       |
|        |     | bbdde_ | 25  | d       | ㉢       |

(가)

(나)

(다)

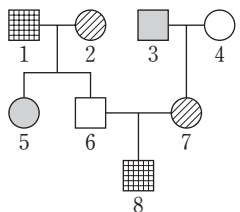
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d, E, e 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

- ㄱ. ㉡ + ㉢ = 0이다.  
 ㄴ. P에서 A와 e는 연관되어 있다.  
 ㄷ.  $F_1$ 에서 표현형이 A\_D\_ee인 개체들에서 유전자형이 AaDdee인 개체수와 AADDee인 개체수의 비는 1 : 1이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠, ㉡과 ABO 식 혈액형에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 H와 H\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 T\*에 의해 결정된다. H는 H\*에 대해, T는 T\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자 중 하나만 ABO 식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.
- 구성원 2의 ㉠에 대한 유전자형은 동형 접합이다.



- 정상 남자
- 정상 여자
- ㉠ 발현 여자
- ㉡ 발현 남자
- , ○ ㉠, ㉡ 발현 남자
- , ○ ㉠, ㉡ 발현 여자

- 표는 구성원 1, 5, 6 사이의 ABO 식 혈액형에 대한 응집 반응 결과이며, 7의 ABO 식 혈액형은 AB 형이다.
- 1과 3의 혈액은 항 B 혈청에 응집 반응을 나타내지 않는다.

| 구분    | 1의 적혈구 | 5의 적혈구 | 6의 적혈구 |
|-------|--------|--------|--------|
| 1의 혈청 | -      | ?      | +      |
| 5의 혈청 | +      | -      | +      |
| 6의 혈청 | +      | ?      | -      |

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

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

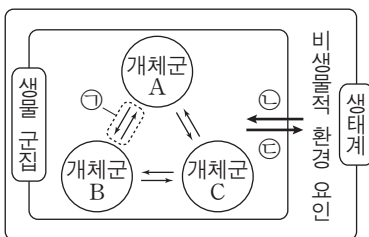
< 보 기 >

- ㄱ. 8의 ABO 식 혈액형은 A 형이다.
- ㄴ. 이 가계도의 구성원 중 H와 T를 모두 가진 사람은 2명이다.
- ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현될 확률은  $\frac{3}{8}$  이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      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?



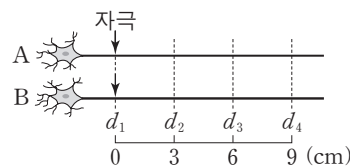
< 보 기 >

- ㄱ. ㉠의 예로는 공생이 있다.
- ㄴ. 수온이 돌말 개체군의 크기에 영향을 미치는 것은 ㉡에 해당한다.
- ㄷ. 강수량 감소에 의해 옥수수 생장이 저해되는 것은 ㉢에 해당한다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

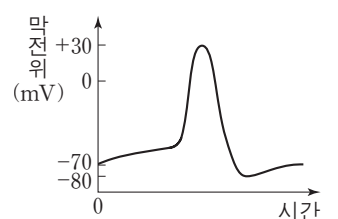
19. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 민말이집 신경 A와 B의  $d_1$  지점으로부터  $d_2 \sim d_4$  까지의 거리를, 표는 A와 B의  $d_1$  지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후  $t_1$ 일 때 네 지점  $d_1 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I ~ III은 각각  $d_1 \sim d_3$ 에서 측정된 막전위 중 하나이고, IV는  $d_4$ 에서 측정된 막전위이다.



| 신경 | $t_1$ 일 때 측정된 막전위(mV) |     |     |     |
|----|-----------------------|-----|-----|-----|
|    | I                     | II  | III | IV  |
| A  | -55                   | -80 | +30 | -65 |
| B  | -20                   | -80 | -10 | ㉠   |

- A와 B에서 흥분의 전도 속도는 각각 2cm/ms, 3cm/ms 이다.
- A와 B의  $d_1 \sim d_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



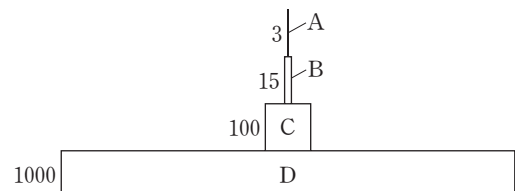
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. III은  $d_2$ 에서 측정된 막전위이다.
- ㄴ.  $t_1$ 일 때, A의  $d_3$ 에서의 막전위와 ㉠은 같다.
- ㄷ.  $t_1$ 일 때, B의  $d_3$ 에서  $\text{Na}^+$ 이 세포 안으로 유입된다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 생태계에서 A~D의 에너지량을 상댓값으로 나타낸 생태 피라미드이다. A~D는 각각 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자, 3차 소비자 중 하나이며, 2차 소비자의 에너지 효율은 15%이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 에너지 효율은 전 영양 단계의 에너지량에 대한 현 영양 단계의 에너지량을 백분율로 나타낸 것이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. C는 2차 소비자이다.
- ㄴ. 에너지 효율은 A가 C의 3배이다.
- ㄷ. 상위 영양 단계로 갈수록 에너지량은 감소한다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항

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