

과학 탐구 영역(생명과학 I)

시간 : 30분

점수 : 50점

성명

수험 번호



1. 다음은 병원체 X를 이용하여 물질 Y의 작용을 알아내는 탐구 과정의 일부이다. 탐구에 사용한 배지에는 영양 물질만 포함되어 있다.

- (가) X를 배양하던 배지에 우연히 Y가 첨가되자 배지에서 X가 사라진 것을 관찰하였다.
- (나) 가설을 설정하였다.
- (다) X가 배양된 20개의 배지를 준비하여 10개의 배지에는 Y를 첨가하고, 나머지 배지에는 Y를 첨가하지 않았다.
- (라) Y를 첨가하지 않은 배지에서만 ㉠ X가 증식하였다.

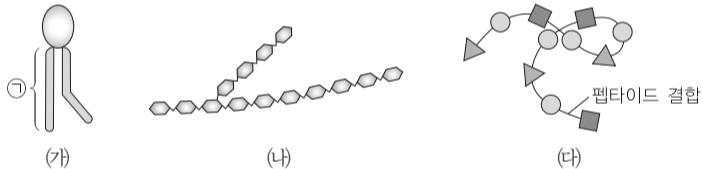
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. X는 바이러스이다.
- ㄴ. 'Y는 X의 세포 주기를 G₁기에 멈추게 한다.'는 탐구 결과로 검증되는 가설이다.
- ㄷ. '효모는 몸의 일부가 흑처럼 자라 떨어져 나가 새로운 개체가 된다.'는 ㉠와 관련된 생명 현상의 특성의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)~(다)는 녹말, 단백질, 인지질을 순서 없이 나타낸 것이다.



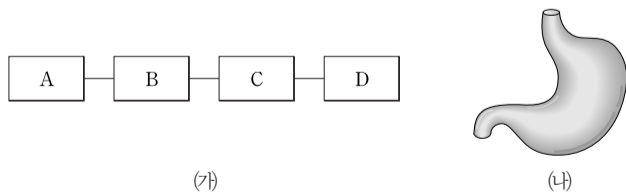
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (나)에는 질소(N)가 포함되어 있다.
- ㄴ. 인체를 구성하는 비율은 (가)보다 (다)가 높다.
- ㄷ. (가)에서 ㉠ 부위는 세포막의 바깥쪽 표면에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 생물 X의 구성 단계 A~D를, (나)는 A와 같은 구성 단계에 해당하는 예를 나타낸 것이다. X는 동물과 식물 중 하나이고, A~D 각각은 기관, 세포, 조직, 기관계, 조직계 중 하나이다. (가)에서 A~D는 구성 단계가 점점 커지거나 작아지는 순서로 배열되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

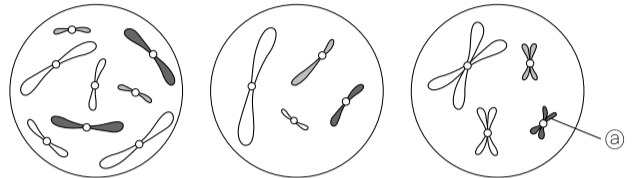
<보기>

- ㄱ. B는 식물과 동물에 모두 있는 구성 단계이다.
- ㄴ. 혈액은 C와 같은 구성 단계의 예이다.
- ㄷ. X에는 엽록체와 미토콘드리아를 모두 가진 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 세포 ㉠~㉣에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 모두 암컷의 성염색체가 XX, 수컷의 성염색체가 XY인 동물 종의 세포이다.

- 그림은 세포 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것으로, ㉠~㉣에 들어 있는 모든 염색체를 제시하였다.



- ㉠과 ㉢은 핵상이 서로 같다.
- ㉠과 ㉡은 서로 같은 종의 세포이다.

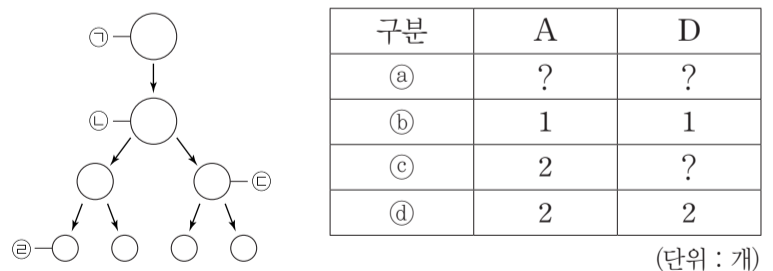
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. ㉠은 부계로부터 유래한 것이다.
- ㄴ. ㉠과 ㉡은 서로 다른 개체의 세포이다.
- ㄷ. ㉡과 ㉢은 서로 다른 종의 세포이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 유전자형이 AaBbDd인 어떤 동물의 G₁기 세포 ㉠의 감수 분열 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에 들어 있는 대립 유전자 A와 D의 수를 나타낸 것이다. A, B, D는 각각 a, b, d의 대립 유전자이고, ㉠~㉣은 각각 ㉠~㉣ 중 하나이다. ㉠~㉣ 중 둘은 중기 세포이고, 이 동물의 생식 세포 중 유전자형이 ABd인 생식 세포의 비율은 50%이다.



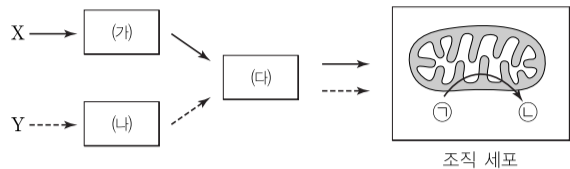
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠에서 A의 수는 0, D의 수는 1이다.
- ㄴ. ㉢에는 2가 염색체가 들어 있다.
- ㄷ. $\frac{b \text{의 수}}{B \text{의 수}}$ 는 ㉡과 ㉢이 서로 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 세포 호흡에 필요한 물질 X와 Y가 조직 세포로 공급되는 과정과 조직 세포의 세포 호흡 과정에서 일어나는 물질의 변화를 나타낸 것이다. (가)~(대)는 각각 소화계, 순환계, 호흡계 중 하나이다. X와 Y는 각각 O_2 와 포도당 중 하나이고, 1분자당 에너지량은 X보다 Y가 많다. ㉠ → ㉡ 과정에서 에너지가 흡수된다.



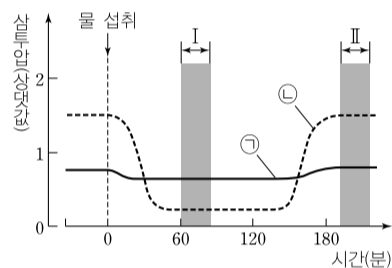
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ATP는 ㉠에, ADP는 ㉡에 해당한다.
- ㄴ. (가)와 (대) 사이에서 O_2 와 CO_2 의 확산이 일어난다.
- ㄷ. (나)에는 에피네프린의 표적 기관이 속해 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 정상인이 1L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 오줌과 혈장의 삼투압을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 오줌과 혈장 중 하나이다.



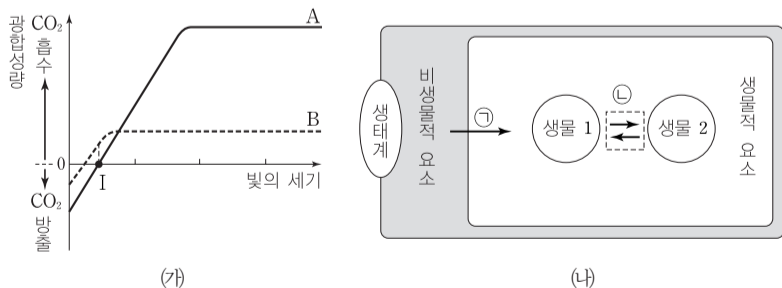
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 오줌량 외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 혈장, ㉡은 오줌이다.
- ㄴ. 혈중 ADH의 농도는 구간 I에서보다 구간 II에서 높다.
- ㄷ. 단위 시간당 생성되는 오줌량은 구간 I에서보다 구간 II에서 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 같은 지역에 서식하는 식물 A와 B에서 빛의 세기에 따른 광합성량을, (나)는 생태계 구성 요소 사이의 관계 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 양지 식물과 음지 식물 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A와 B 사이에서 (나)의 ㉡은 일어나지 않는다.
- ㄴ. 빛의 세기가 I인 조건에서 A보다 B가 생존에 유리하다.
- ㄷ. 빛의 세기가 식물의 광합성량에 영향을 주는 것은 (나)의 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 식물에서 3가지 형질의 유전에 대한 자료이다.

- 3가지 형질을 결정하는 대립 유전자는 각각 A와 a, B와 b, D와 d이고, A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.
- 이 식물 개체 (가)를 자가 교배시켜 얻은 자손(F_1)의 표현형은 최대 6가지이다.
- 표는 F_1 에서 일부 표현형의 비율을 나타낸 것이다. $a < b = c$ 이다.

표현형	A_B_	A_D_	B_D_
비율	a	b	c

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

<보기>

- ㄱ. (가)의 유전자형은 AaBbDd이다.
- ㄴ. $a + b + c = \frac{13}{8}$ 이다.
- ㄷ. 표현형이 A_B_인 F_1 중에서 유전자형이 BbDD인 개체의 비율은 $\frac{1}{3}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 동물 종의 피부색 유전에 대한 자료이다.

- 피부색은 상염색체에 서로 독립적으로 존재하는 ㉠쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.
- 각 대립 유전자 쌍에는 2가지 대립 유전자가 있으며, 하나는 대문자로, 다른 하나는 소문자로 표시된다.
- 피부색은 유전자형에서 ㉠대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, ㉠의 수가 많을수록 피부색은 어두워진다.
- 암컷 개체 (가)와 수컷 개체 (나)는 모두 잡종이고, 수컷 개체 (나)는 ㉠만 가진다.
- (가)와 (나) 사이에서 자손이 태어날 때, 이 자손이 가장 어두운 피부색을 가질 확률은 $\frac{1}{64}$ 이다.

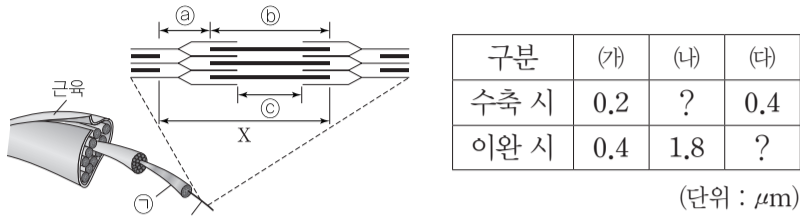
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 ㉠을 3개 가진다.
- ㄴ. (가)와 (나) 사이에서 자손이 태어날 때, 이 자손의 피부색은 최대 7가지이다.
- ㄷ. (가)와 (나) 사이에서 자손이 태어날 때, 이 자손의 피부색이 (나)와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 골격근의 구성과 근육 원섬유 마디의 구조를, 표는 골격근의 수축과 이완 시 X에서 (가)~(다)의 길이를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 ㉠~㉣ 중 하나이며, (가)에는 마이오신 필라멘트가 존재한다.



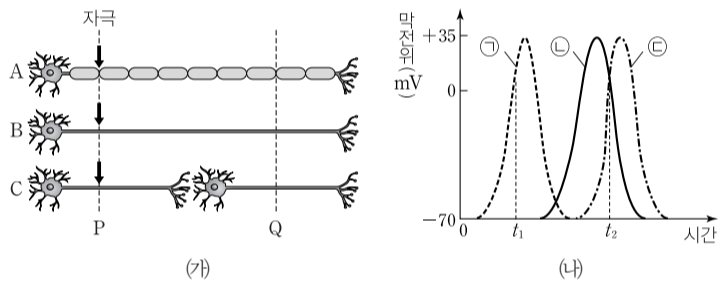
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. 동물의 구성 단계 중 ㉠은 조직, ㉣은 세포에 해당한다.
 ㄴ. 이완 시 X에서 'H대의 길이+I대의 길이'는 $1.0\mu\text{m}$ 이다.
 ㄷ. 수축 시 X에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부위의 길이는 이완 시보다 $0.1\mu\text{m}$ 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 신경 A~C를, (나)는 (가)의 P 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회씩 준 후, Q 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다. (나)의 ㉠~㉣은 각각 A~C의 막전위 변화 중 하나이다.



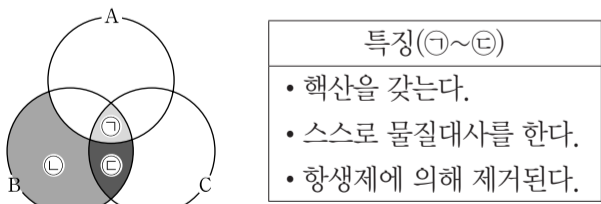
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C의 축삭 돌기의 굵기는 모두 같다.)

<보기>

ㄱ. A의 막전위 변화는 ㉠이다.
 ㄴ. t_1 일 때 B의 Q 지점에서 Na^+ 이 세포 밖에서 안으로 다량 유입된다.
 ㄷ. t_2 이전에 C의 시냅스 이전 뉴런에서 신경 전달 물질이 분비되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 병원체 A~C의 공통점과 차이점을, 표는 특징 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 결핵, 무좀, AIDS를 유발하는 병원체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

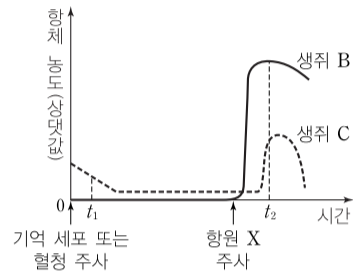
ㄱ. '스스로 물질대사를 한다.'는 ㉠이다.
 ㄴ. '핵산을 갖는다.'는 ㉣이다.
 ㄷ. C는 핵을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 면역 반응에 대한 실험이다.

<실험 과정>
 (가) 유전적으로 동일하고 항원 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A~C를 준비한다.
 (나) X를 4주 간격으로 A에 2회 주사한 후, A에서 X에 대한 기억 세포와 혈청을 각각 분리하여 기억 세포를 B에, 혈청을 C에 주사한다.
 (다) 일정 시간이 지난 후 X를 B와 C에 각각 주사한다.

<실험 결과>
 B와 C에서 시간에 따른 X에 대한 항체 농도는 그림과 같다.



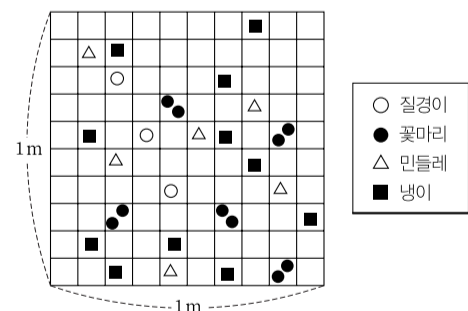
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. t_1 일 때 C에서 X에 대한 체액성 면역 반응이 일어난다.
 ㄴ. t_2 일 때 B에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어난다.
 ㄷ. t_2 일 때 B와 C의 체내에는 모두 X에 대한 기억 세포가 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어느 지역의 식물 군집에 방형구를 설치하여 조사한 식물 종을 나타낸 것이다. 방형구 내의 각 식물 종의 피도는 모두 동일하며, 도형 1개는 개체수 1개를 의미한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빈도는 $\frac{\text{특정 종이 출현한 방형구의 수}}{\text{조사한 방형구의 총수}}$ 이다.) [3점]

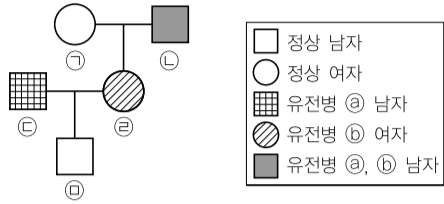
<보기>

ㄱ. 질경이와 냉이의 상대 피도는 같다.
 ㄴ. 냉이의 상대 빈도는 꽃마리와 민들레의 상대 빈도를 합친 값과 같다.
 ㄷ. 이 식물 군집의 우점종은 꽃마리이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 가족의 유전병 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠과 ㉡는 각각 대립 유전자 A와 A*, B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 그림은 ㉠과 ㉡에 대한 어떤 가족의 가계도이다.



- 표는 이 가족 구성원 ㉠~㉣의 체세포 1개당 A*와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.

구성원		㉠	㉡	㉢	㉣
DNA 상대량	A*	1	1	1	1
	B	1	0	1	0

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

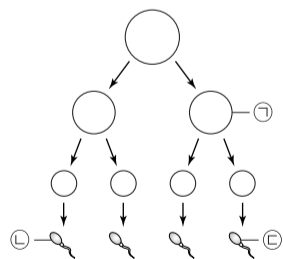
<보기>

- ㄱ. ㉣은 A와 B*를 모두 가진다.
- ㄴ. 체세포 1개당 A와 B*의 DNA 상대량 합은 ㉠~㉣ 중 ㉢이 가장 작다.
- ㄷ. ㉢의 여동생이 태어날 때, 이 여동생이 ㉠과 ㉡를 모두 나타낼 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 어떤 가족 구성원 (가)~(다)의 ABO식 혈액형과 적록 색맹의 여부를, 그림은 (가)~(다) 중 아버지의 감수 분열 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 아버지, 어머니, 딸 중 하나이고, 이들의 핵형은 모두 정상이다. 아버지는 어머니와 딸에게 모두 소량 수혈해 줄 수 있으며, 딸은 ㉠이 수정되어 태어났다. ㉠과 ㉡은 염색체 수가 서로 다르며, 아버지와 어머니의 감수 분열 과정에서 염색체 비분리는 각각 1회씩 일어났다.

구성원	ABO식 혈액형	적록 색맹 여부
(가)	O형	정상
(나)	A형	적록 색맹
(다)	AB형	정상



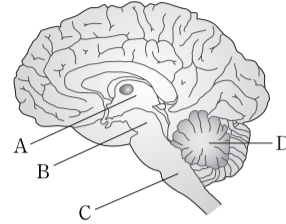
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠은 중기 세포이며, 제시된 비분리 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 어머니의 감수 1분열 과정에서 비분리가 일어났다.
- ㄴ. ㉡의 성염색체 수는 $\frac{1}{11}$ 이다.
- ㄷ. ㉠과 핵형이 같은 정자가 정상 남자와 수정되면 다운 증후군인 아이가 태어난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 중추 신경계의 구조를 나타낸 것이다. A~D는 각각 간뇌, 소뇌, 연수, 중뇌 중 하나이다.



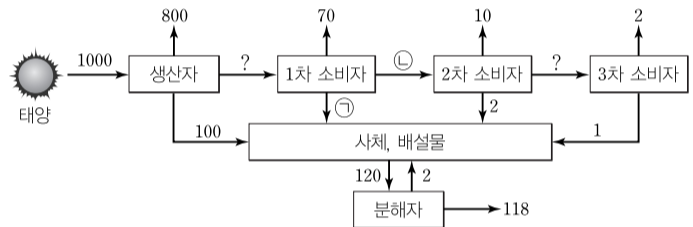
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 체온 조절 중추이다.
- ㄴ. B와 C는 모두 뇌줄기를 구성한다.
- ㄷ. D는 평형 감각 기관으로부터 들어오는 정보를 처리한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 평형 상태의 어떤 안정된 생태계에서 에너지의 이동량을 상댓값으로 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 에너지 이동량이고, 에너지 효율은 $\frac{\text{현 단계의 에너지양}}{\text{전 단계의 에너지양}} \times 100$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠과 ㉡은 서로 같다.
- ㄴ. 3차 소비자의 에너지 효율은 1차 소비자의 3배이다.
- ㄷ. 먹이 사슬을 따라 이동되는 에너지의 형태는 화학 에너지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 생물 다양성 보전에 대한 학생들의 발표 내용이다.

- 학생 A: 서식지를 보호할 때 한 종 단위의 작은 서식지로 보호하는 것보다 군집 단위의 큰 서식지로 보호하는 것이 좋습니다.
- 학생 B: 사막이나 습지 등의 다양한 환경을 조성하는 것보다 초원이나 삼림만으로 생태계를 구성하는 것이 유리합니다.
- 학생 C: 인간의 식량 보급을 위해 경작지를 확장하고 수확량이 많은 단일 품종으로 재배하는 것이 좋습니다.



생물 다양성을 보전하기 위해 제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, C

※ 확인 사항

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