

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명

수험 번호

2

제 [ ] 선택

1. 다음은 송골매에 대한 설명이다.

㉠ 송골매는 먹이를 포착하면 빠르게 하강하여 ㉡ 먹이를 낚아채고 곧바로 위로 솟구쳐 오른다. 이러한 비행이 가능한 이유는 공기 흐름이 빨라지면 ㉢ 날갯죽지 근처의 깃털들이 진동하면서 속도를 감지하여 깃털이 세워져 양력이 증가하기 때문이다.

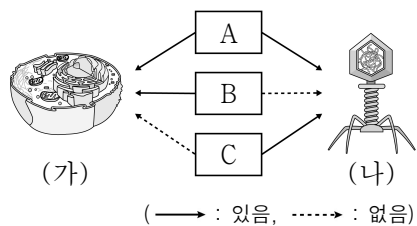


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 세포로 구성되어 있다.  
 ㄴ. ㉡ 과정에서 ATP가 이용된다.  
 ㄷ. ㉢은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.

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

2. 그림은 (가)와 (나)가 갖는 특징 A~C의 유무를, 표는 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 사람의 세포와 바이러스 중 하나이다.



특징(A~C)

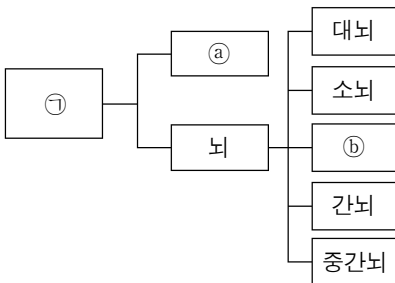
- ☐ ㉠
- 유전 물질을 가진다.
- 독립적으로 물질대사를 한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ‘독립적으로 물질대사를 한다.’는 A에 해당한다.  
 ㄴ. (가)와 (나)는 모두 단백질을 갖는다.  
 ㄷ. ‘숙주 세포 밖에서 결정체로 존재한다.’는 ㉠에 해당한다.

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

3. 그림은 사람의 신경계 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 중추 신경계와 말초 신경계 중 하나이고, ㉡와 ㉢은 연수와 척수를 순서 없이 나타낸 것이다.

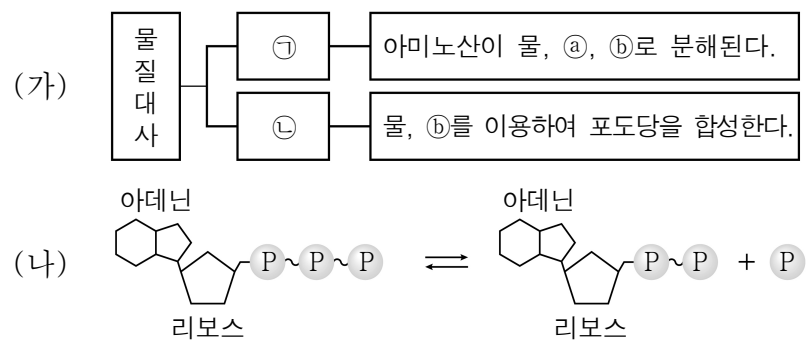


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 중추 신경계이다.  
 ㄴ. ㉡의 속질은 주로 축삭 돌기로 이루어져 있다.  
 ㄷ. ㉢에서 신경 교차가 일어난다.

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

4. 그림 (가)는 물질대사 ㉠과 ㉡의 예를, (나)는 세포에서 일어나는 ATP와 ADP의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 동화 작용과 이화 작용을, ㉢과 ㉣은 암모니아와 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 동화 작용이다.  
 ㄴ. ㉢은 이산화 탄소이다.  
 ㄷ. (나)에서 효소가 이용된다.

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

5. 다음은 생콩즙을 이용한 탐구 과정이다.

(가) 생콩즙에는 요소를 분해하는 물질이 있을 것이라고 생각하였다.

(나) 표와 같이 비커 I~IV에 용액을 각각 20 mL 넣은 후 pH를 측정하였다. A와 B는 보리차와 오줌을 순서 없이 나타낸 것이다.

비커	I	II	III	IV
용액	증류수	요소	A	B
pH	7	8	8	7

(다) 비커 I~IV에 생콩즙을 각각 10 mL 넣고, 생콩즙을 넣은 직후와 10분이 지난 후 pH를 측정하였다.

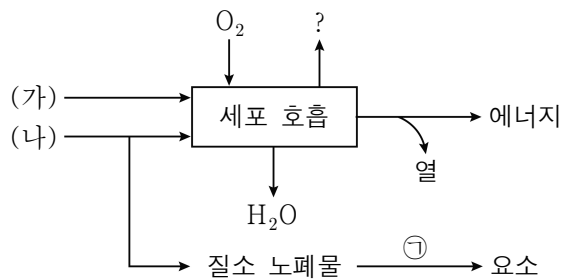
비커		I	II	III	IV
pH	생콩즙을 넣은 직후	7	8	8	7
	생콩즙을 넣고 10분이 지난 후	7	9	9	7

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

- <보 기>
- ㄱ. B는 오줌이다.  
 ㄴ. (다)에서 pH 변화는 조작 변인에 해당한다.  
 ㄷ. II와 III에서 모두 암모니아가 생성되었다.

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

6. 그림은 사람에서 일어나는 세포 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 아미노산과 포도당을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 아미노산이다.
  - ㄴ. ㉠ 과정은 소화계에서 일어난다.
  - ㄷ. 물(H<sub>2</sub>O)의 일부는 호흡계를 통해 몸 밖으로 나간다.

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

7. 그림 (가)는 ㉠ 자극을, (나)는 ㉡ 자극을 주었을 때 정상인의 피부 근처 혈관의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 고온과 저온을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



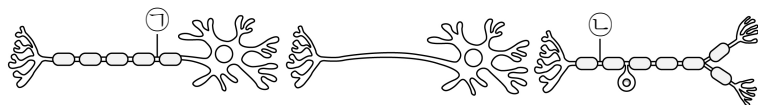
(나)

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

- <보 기>
- ㄱ. 체온 조절 중추는 연수이다.
  - ㄴ. (가)에서 열 발산량은 자극 전보다 자극 후가 적다.
  - ㄷ. 피부 근처 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량은 (가)보다 (나)에서 적다.

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

8. 그림은 시냅스로 연결된 뉴런 (가)~(다)를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 구심성 뉴런, 연합 뉴런, 원심성 뉴런을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)

(나)

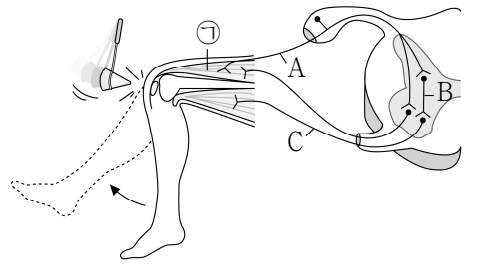
(다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 원심성 뉴런이다.
  - ㄴ. (나)에서 도약 전도가 일어난다.
  - ㄷ. ㉠에 역치 이상의 자극을 주면 ㉡에서 활동 전위가 발생한다.

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

9. 그림은 무릎 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.

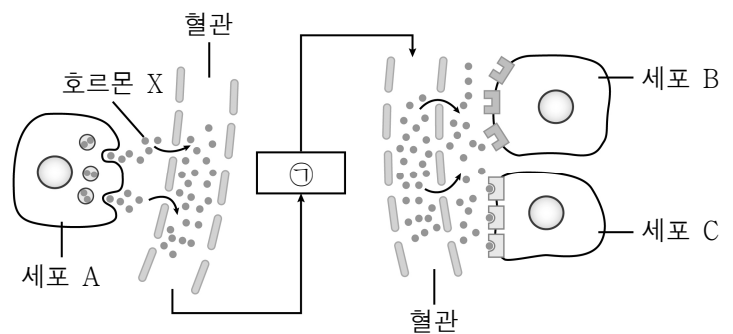


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 신경 세포체는 척수의 회색질에 존재한다.
  - ㄴ. B와 C는 모두 말초 신경계에 속한다.
  - ㄷ. 이 반사 과정이 일어날 때 ㉠의 근육 원섬유 마디에서 액틴 필라멘트 길이는 변하지 않는다.

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

10. 그림은 호르몬 X가 분비되어 표적 세포에 작용하는 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 X의 이동에 관여하는 기관계이다.

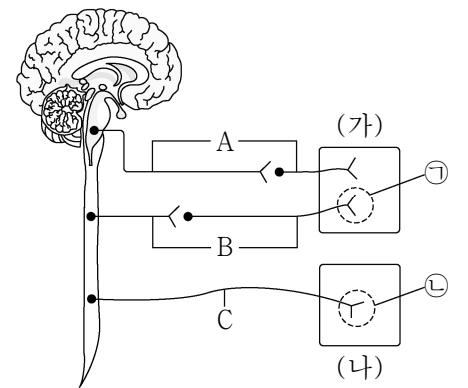


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 내분비 세포이다.
  - ㄴ. 심장은 ㉠에 속한다.
  - ㄷ. B는 X의 표적 세포이다.

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

11. 그림은 중추 신경계로부터 (가)와 (나)에 연결된 신경 A~C를 나타낸 것이다. A~C는 교감 신경, 부교감 신경, 체성 신경을 순서 없이 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 심장과 다리 골격근 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 모두 축삭 돌기 말단이다.



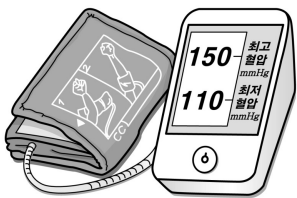
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 다리 골격근이다.
  - ㄴ. ㉠과 ㉡에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
  - ㄷ. A의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 간뇌에 있다.

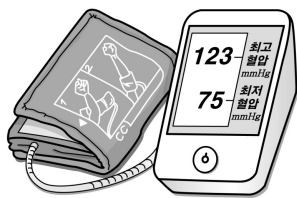
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 한국인의 대사 증후군 진단 기준과 사람 A와 B의 검사 결과를, 그림 (가)와 (나)는 A와 B의 혈압 측정 결과를 나타낸 것이다.

검사 항목		대사 증후군 진단 기준	A	B
공복 혈당(mg/dL)		100 이상	㉠ 132	91
중성 지방(mg/dL)		150 이상	173	124
안정기 혈압 (mmHg)	최고	130 이상	(가)	(나)
	최저	90 이상		



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 대사성 질환은 물질대사 이상으로 나타난다.  
ㄴ. A에서 ㉠ 상태가 지속되면 당뇨병이 발생할 수 있다.  
ㄷ. A는 B보다 심혈관계 질환이 발생할 가능성이 높다.

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

13. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A~C의 지점 P<sub>1</sub>~P<sub>3</sub>의 위치를, 표는 ㉠ A~C의 P<sub>3</sub>에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 P<sub>1</sub>과 P<sub>2</sub>에서의 막전위를 나타낸 것이다.

신경	4 ms일 때 막전위(mV)	
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
A	-80	?
B	+30	㉡
C	㉢	-80

○ A~C의 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

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

- ㄱ. 흥분 전도 속도는 A보다 B가 빠르다.  
ㄴ. ㉡는 -80이다.  
ㄷ. ㉠이 2 ms일 때 B의 P<sub>1</sub>에서의 막전위는 ㉢과 같다.

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

14. 다음은 학생 A~C의 발표 자료이다.

A: 물총새 깃털의 케라틴 미세구조를 모방하여 광소자로 응용하는 연구가 진행 중입니다.  
B: 위치 추적 장치를 이용하여 철새의 이동 경로를 확인하고 있습니다.  
C: 인구 통계학적 모델을 이용하여 생태계의 개체 수 변화와 유지에 대한 연구가 진행 중입니다.

위 발표 자료 중 생명 과학이 다른 학문 분야와 연계된 사례로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

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

15. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

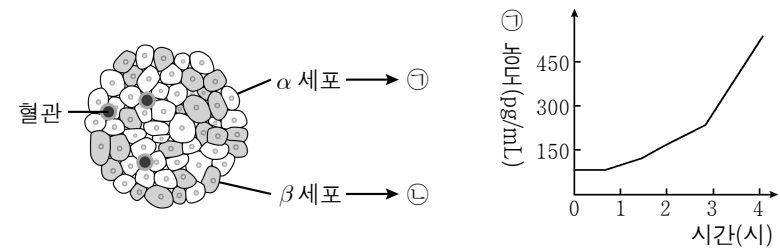
(가) 포식자의 유무에 따라 올챙이의 몸길이가 다른 것을 관찰 하였다.  
(나) 올챙이를 집단 A와 B로 나눈 후, A에만 포식자를 넣어 주었다.  
(다) 일정 시간이 지난 후 올챙이 집단 A와 B의 평균 몸길이는 그림과 같다.  
(라) 포식자의 유무가 올챙이의 몸길이에 영향을 주었다는 결론을 내렸다.

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

- ㄱ. (나)에서 대조 실험이 수행되었다.  
ㄴ. 포식자의 유무는 종속변인이다.  
ㄷ. 올챙이의 몸길이는 포식자가 있을 때보다 포식자가 없을 때가 길다.

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

16. 그림 (가)는 이자의 α세포와 β세포에서 분비되는 호르몬 ㉠과 ㉡을, (나)는 ‘탄수화물 위주의 식사 후’와 ‘운동 시작’ 중 하나일 때 시간에 따른 혈중 ㉠의 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 인슐린과 글루카곤을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)

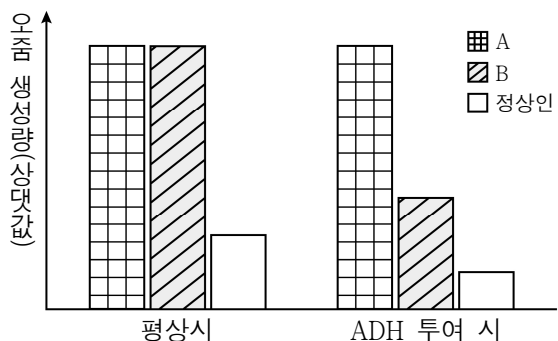
(나)

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

- ㄱ. ㉠은 인슐린이다.  
ㄴ. (나)는 ‘탄수화물 위주의 식사 후’일 때의 변화이다.  
ㄷ. ㉠과 ㉡은 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다.

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

17. 그림은 정상인과 오줌이 다량 생성되는 질환이 있는 사람 A와 B에서 평상시와 ADH(항이뇨 호르몬) 투여 시 단위 시간당 오줌 생성량을 나타낸 것이다. A와 B는 ‘콩팥에 이상이 있는 사람’과 ‘뇌하수체 후엽에 이상이 있는 사람’을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

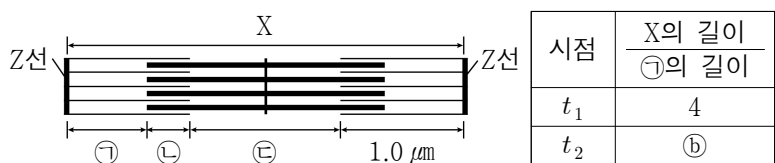
- <보 기>
- ㄱ. A는 ‘콩팥에 이상이 있는 사람’이다.
  - ㄴ. B의 혈장 삼투압은 평상시보다 ADH 투여 시가 높다.
  - ㄷ. 정상인의 오줌 삼투압은 평상시보다 ADH 투여 시가 높다.

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

18. 다음은 골격근의 구성과 수축 과정에 대한 자료이다.

- 골격근은 근육 섬유 다발로 구성되고, ㉠ 하나의 근육 섬유는 여러 개의 근육 원섬유를 가지고 있다.
- 그림은 근육 원섬유 마다 X를, 표는  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 X의 길이를 ㉡의 길이로 나눈 값( $\frac{X \text{의 길이}}{\text{㉡의 길이}}$ )을 나타낸 것이다.

X는 좌우 대칭이다.



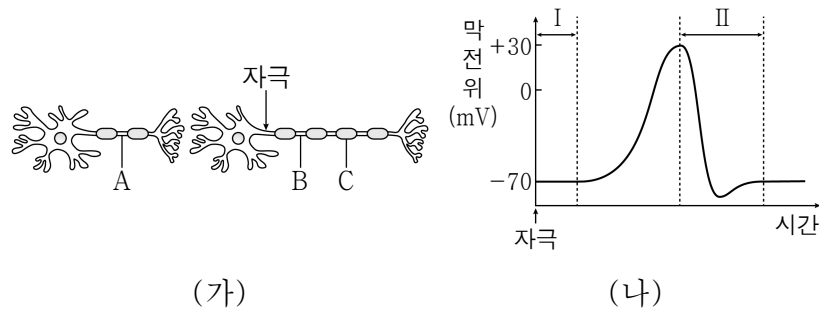
- $t_2$ 일 때 ㉠의 길이와 ㉢의 길이는 같고,  $t_1$ 일 때 ㉢의 길이는  $t_2$ 일 때 ㉢의 길이의 3배이다.
- $t_1$ 일 때 A대의 길이는  $1.6 \mu\text{m}$ 이고, X의 길이는 A대의 길이의 2배이다.
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉢은 하나의 핵을 갖는다.
  - ㄴ. ㉢은 5이다.
  - ㄷ.  $t_1$ 일 때 H대의 길이는  $1.2 \mu\text{m}$ 이다.

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

19. 그림 (가)는 시냅스로 연결된 두 뉴런에서 자극을 준 후 막전위를 측정한 지점 A~C를, (나)는 B에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.

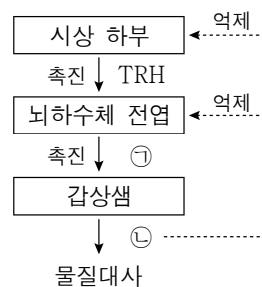


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. I에서  $\text{Na}^+$ 은 세포 안에서 밖으로 이동한다.
  - ㄴ. II에서  $\frac{\text{세포 안의 } \text{K}^+ \text{ 농도}}{\text{세포 밖의 } \text{K}^+ \text{ 농도}}$ 는 1보다 작다.
  - ㄷ. B에 역치 이상의 자극을 주었을 때 A~C 중 활동 전위가 발생하는 지점의 수는 2이다.

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

20. 그림은 정상인에서 물질대사에 관여하는 호르몬 ㉠의 분비 조절 과정을, 표는 정상인과 ㉠의 분비에 이상이 있는 사람 (가), (나)의 TRH, ㉠, ㉡의 농도를 나타낸 것이다. ㉢은 ‘높음’과 ‘낮음’ 중 하나이고, (가)와 (나)는 ‘시상 하부에 이상이 생긴 사람’과 ‘뇌하수체 전엽에 이상이 생긴 사람’을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 티록신과 TSH 중 하나이다.



호르몬	TRH	㉠	㉡
사람			
정상인	정상	정상	정상
(가)	높음	낮음	㉢
(나)	?	높음	높음

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉢은 ‘높음’이다.
  - ㄴ. (나)는 ‘시상 하부에 이상이 생긴 사람’이다.
  - ㄷ. 정상인에서 ㉡은 음성 피드백에 의해 분비량이 조절된다.

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

\* 확인 사항

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