

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 다음은 바오바브나무 A에 대한 자료이다.

A는 ㉠ 줄기 안에 많은 양의 물을 저장할 수 있어 건조한 환경에서 서식하기에 적합하다. 최근 ㉡ 서식지가 파괴되면서 A는 멸종 위기에 처해 있다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. A는 세포로 구성되어 있다.  
 ㄴ. ㉠은 적응과 진화의 예에 해당한다.  
 ㄷ. ㉡은 생물 다양성을 감소시키는 원인에 해당한다.

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

2. 다음은 병원체 A와 B에 대한 자료이다. A와 B는 결핵의 병원체와 독감의 병원체를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ A와 B는 모두 ㉠을 갖는다.  
 ○ B는 세포 구조로 되어 있다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. A는 결핵의 병원체이다.  
 ㄴ. 유전 물질은 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. B가 일으키는 질병의 치료에 항생제가 사용된다.

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

3. 다음은 동물 A에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

(가) 포식자가 있을 때 A의 머리 뒷부분에 가시가 돌아 있는 것을 관찰하고, A는 포식자를 감지하면 가시를 형성할 것이라고 생각했다.  
 (나) A가 들어 있는 수조 I과 II를 준비하고 한 수조에만 포식자를 넣었다.  
 (다) 일정 시간이 지난 후 I과 II 각각에서 A의 가시 형성 여부를 조사한 결과, I에서만 가시를 형성했다.  
 (라) A는 포식자를 감지하면 가시를 형성한다는 결론을 내렸다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >  
 ㄱ. 포식자를 넣은 수조는 II이다.  
 ㄴ. 조작 변인은 A의 가시 형성 여부이다.  
 ㄷ. (라)는 탐구 과정 중 결론 도출 단계에 해당한다.

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

4. 표는 혈중 티록신 농도가 정상적이지 않은 사람 P의 혈중 호르몬 ㉠과 ㉡의 농도를 나타낸 것이다. P의 혈중 티록신 농도가 정상적이지 않은 원인은 '갑상샘에 이상이 생겨 티록신 분비량이 정상보다 많음'과 '뇌하수체 전엽에 이상이 생겨 TSH 분비량이 정상보다 많음' 중 하나이다. ㉠과 ㉡은 각각 티록신과 TSH 중 하나이다.

호르몬	혈중 농도
㉠	정상보다 높음
㉡	정상보다 낮음

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

< 보 기 >  
 ㄱ. P는 TSH 분비량이 정상보다 많다.  
 ㄴ. 순환계를 통해 ㉠이 표적 세포로 운반된다.  
 ㄷ. 정상인에서 혈중 ㉡의 농도가 감소하면 ㉠의 분비가 촉진된다.

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

5. 다음은 사람의 신경계에 대한 자료이다. A~C는 대뇌, 척수, 뇌줄기를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 교감 신경과 부교감 신경 중 하나이다.

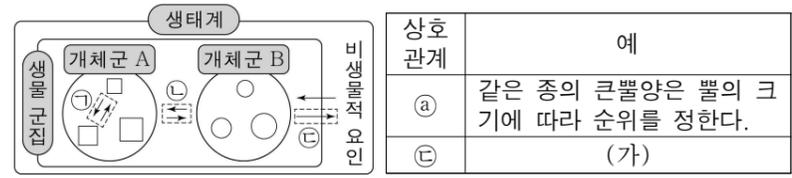
○ A~C 중 A에만 ㉠의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체가 있다.  
 ○ 뇌교는 B에 속한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. ㉠은 부교감 신경이다.  
 ㄴ. B에 동공 반사의 중추가 있다.  
 ㄷ. C의 속질은 백색질이다.

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

6. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를, 표는 상호 관계의 예를 나타낸 것이다. ㉠은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. ㉠은 ㉠이다.  
 ㄴ. 분서는 ㉡의 예에 해당한다.  
 ㄷ. '호랑나비의 몸집 크기는 발생 시기 유충의 주변 온도에 의해 영향을 받는다.'는 (가)에 해당한다.

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

생물과학 I

7. 다음은 사람 몸을 구성하는 기관계에 대한 자료이다. A와 B는 배설계와 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.

- A에서 날숨을 통해 이산화 탄소를 몸 밖으로 내보낸다.
- B에서 오줌을 통해 ㉠요소를 몸 밖으로 내보낸다.

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

< 보 기 >

- ㄱ. A는 호흡계이다.
- ㄴ. 대장은 B에 속한다.
- ㄷ. 간에서 암모니아가 ㉠으로 전환된다.

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

8. 표는 어떤 안정된 생태계에서 각 영양 단계의 에너지양을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 1차 소비자와 3차 소비자를 순서 없이 나타낸 것이고, 에너지 효율은 ㉠이 ㉡의 2배이다.

영양 단계	에너지양 (상댓값)
생산자	1000
2차 소비자	㉠
㉠	3
㉡	100

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 1차 소비자이다.
- ㄴ. ㉠은 15이다.
- ㄷ. 생산자에서 ㉡으로 유기물이 이동한다.

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

9. 사람의 유전 형질 ㉠은 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 사람 P의 세포 I~III에서 A, B, ㉠, ㉡의 유무와 A, b, d의 DNA 상대량을 더한 값(A+b+d)을 나타낸 것이다. I~III은 G<sub>1</sub>기 세포 (가)로부터 생식세포가 형성되는 과정에서 나타나는 중기의 세포이다. ㉠과 ㉡은 각각 a, D, d 중 하나이다.

세포	대립유전자				A + b + d
	A	B	㉠	㉡	
I	○	○	×	○	2
II	○	×	×	×	6
III	○	○	?	○	8

(○: 있음, ×: 없음)

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

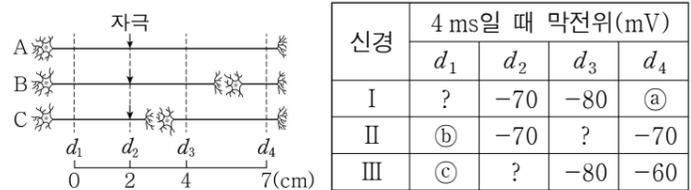
< 보 기 >

- ㄱ. ㉡은 d이다.
- ㄴ. I에서 B의 DNA 상대량은 2이다.
- ㄷ. P의 ㉠의 유전자형은 AABbDd이다.

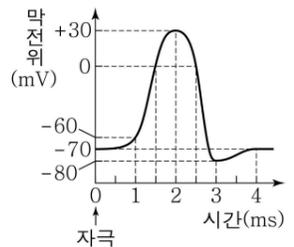
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- 그림은 A~C의 지점 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>의 위치를, 표는 ㉠A~C의 d<sub>2</sub>에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>에서의 막전위를 나타낸 것이다.
- I~III은 각각 A~C 중 하나이고, ㉠~㉢은 -80, 0, +30을 순서 없이 나타낸 것이다.



- A~C 중 두 신경을 구성하는 모든 뉴런의 흥분 전도 속도는 2 cm/ms로 같고, 나머지 한 신경을 구성하는 모든 뉴런의 흥분 전도 속도는 1 cm/ms로 같다.
- A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



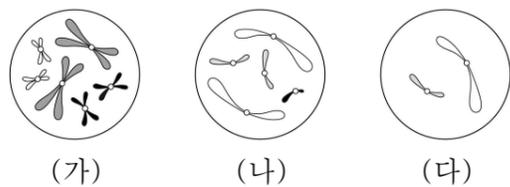
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. III은 B이다.
- ㄴ. ㉡은 0이다.
- ㄷ. ㉠이 5ms일 때, I의 d<sub>4</sub>에서 재분극이 일어나고 있다.

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

11. 그림은 동물 A(2n)의 세포 (가)와 동물 B(2n)의 세포 (나)와 (다) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ㉠을 나타낸 것이다. A와 B의 체세포 1개당 염색체 수는 서로 다르고, A와 B의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. ㉠은 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이다.



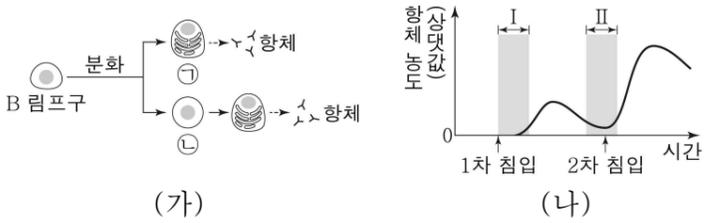
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 Y 염색체이다.
- ㄴ. (나)와 (다)의 핵상은 같다.
- ㄷ. A의 체세포 분열 중기의 세포 1개당  $\frac{\text{상염색체 수}}{\text{X 염색체 수}} = 2$ 이다.

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

12. 그림 (가)는 어떤 사람이 병원체 X에 감염되었을 때 일어나는 방어 작용의 일부를, (나)는 이 사람에게서 X의 침입에 의해 생성되는 X에 대한 혈중 항체 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 기억 세포와 형질 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

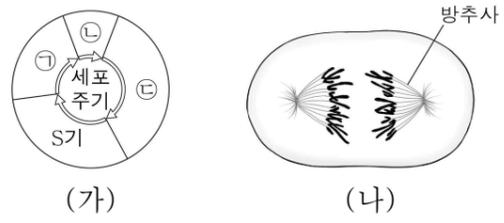


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 체액성 면역에 관여한다.
  - ㄴ. 구간 I에서 B 림프구로부터 ㉠으로의 분화가 일어난다.
  - ㄷ. 구간 II에 ㉡이 있다.

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

13. 그림 (가)는 동물 P(2n)의 체세포 세포 주기를, (나)는 P의 체세포 분열 과정에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉣은 G<sub>1</sub>기, G<sub>2</sub>기, M기(분열기)를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 G<sub>1</sub>기이다.
  - ㄴ. ㉣ 시기에 (나)가 관찰된다.
  - ㄷ. ㉢ 시기에 핵에서 DNA 복제가 일어난다.

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

14. 다음은 생태계에서 일어나는 물질 순환 과정에 대한 자료이다.

- (가) 식물의 광합성을 통해 대기 중의 이산화 탄소(CO<sub>2</sub>)가 유기물로 합성된다.  
 (나) 식물은 ㉠ 암모늄 이온(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)을 이용하여 핵산과 단백질을 합성한다.

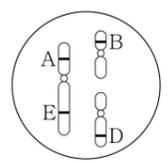
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 효소가 이용된다.
  - ㄴ. (가)와 (나)에서 모두 동화 작용이 일어난다.
  - ㄷ. 뿌리혹박테리아는 질소 기체(N<sub>2</sub>)가 ㉠으로 전환되는 과정에 관여한다.

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

15. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 E, F, G가 있다. E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다.
- 그림은 남자 P의 정자에 들어 있는 일부 상염색체와 유전자를 나타낸 것이다.
- 여자 Q의 유전자형은 AaBbDdFG이고, P와 Q는 (가)의 표현형이 서로 같다.
- P와 Q 사이에서 ㉠a가 태어날 때, ㉠a가 유전자형이 AaBbDdGG인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은  $\frac{3}{32}$ 이다.

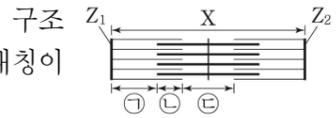


㉠a의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{32}$     ②  $\frac{1}{16}$     ③  $\frac{3}{32}$     ④  $\frac{1}{8}$     ⑤  $\frac{3}{16}$

16. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z<sub>1</sub>과 Z<sub>2</sub>는 X의 Z선이다.
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub>일 때, ㉢의 길이를 ㉠의 길이로 나눈 값 ( $\frac{㉢}{㉠}$ ), H대의 길이를 ㉡의 길이로 나눈 값 ( $\frac{H대}{㉡}$ ), X의 길이를 나타낸 것이다. ㉠a와 ㉡b는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.
- t<sub>2</sub>일 때 A대의 길이는 1.6 μm이다.



시점	$\frac{㉢}{㉠}$	$\frac{H대}{㉡}$	X의 길이
t <sub>1</sub>	$\frac{10}{3}$	$\frac{10}{9}$	3.4 μm
t <sub>2</sub>	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	L

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡는 ㉠이다.
  - ㄴ. t<sub>1</sub>일 때 ㉢의 길이는 t<sub>2</sub>일 때 ㉠의 길이보다 0.4 μm 길다.
  - ㄷ. t<sub>2</sub>일 때, Z<sub>1</sub>로부터 Z<sub>2</sub> 방향으로 거리가  $\frac{1}{4}L$ 인 지점은 ㉡에 해당한다.

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

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

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(다) 중 2개는 열성 형질이고, 나머지 1개는 우성 형질이다. (가)와 (나)의 유전자는 모두 7번 염색체에 있고, (다)의 유전자는 9번 염색체에 있다.
- 표는 이 가족 구성원의 (가)~(다)의 발현 여부와 체세포 1개당 a, B, D의 DNA 상대량을 더한 값(a + B + D)을 나타낸 것이다.

구성원	(가)	(나)	(다)	a + B + D
아버지	○	×	○	?
어머니	×	○	×	?
자녀 1	○	○	○	1
자녀 2	×	○	○	2

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 부모 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉢을 갖는 생식세포 G가 형성되었다. G가 정상 생식세포와 수정되어 자녀 1이 태어났다. ㉠과 ㉡은 B와 b를 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
- ㄴ. ㉢은 B이다.
- ㄷ. 자녀 2의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (다)만 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

18. 표는 어떤 지역에서 방형구법을 이용하여 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다.

종	개체 수	출현한 방형구 수	상대 피도(%)	중요치
A	50	35	25	?
B	70	35	?	?
C	50	25	㉠	65
D	30	30	27	?

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ D 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

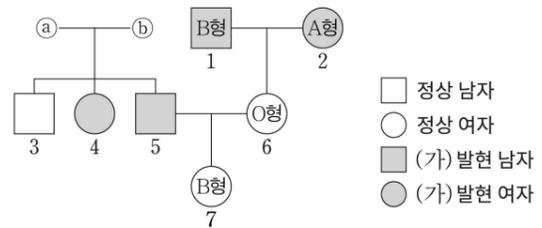
< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 20이다.
- ㄴ. A의 상대 밀도 값은 D의 상대 빈도 값보다 작다.
- ㄷ. 우점종은 B이다.

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

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해 결정되고, H는 h에 대해 완전 우성이다. (가)의 유전자는 ABO식 혈액형 유전자와 같은 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 1, 2, 6, 7의 ABO식 혈액형과 구성원 ㉠과 ㉡를 제외한 1 ~ 7에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- ㉠, ㉡, 3, 4 각각의 체세포 1개당 H의 DNA 상대량을 더한 값은 체세포 1개당 h의 DNA 상대량을 더한 값과 같다.
- ㉠, ㉡, 3, 6의 ABO식 혈액형은 각각 서로 다르다.
- ㉠과 4의 ABO식 혈액형은 서로 같고, ㉡와 5의 ABO식 혈액형은 서로 같다.
- 5의 ABO식 혈액형의 유전자형은 이형 접합성이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H와 h 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠과 ㉡에게서 모두 (가)가 발현되었다.
- ㄴ. 3의 ABO식 혈액형은 B형이다.
- ㄷ. 이 가계도 구성원 중 (가)와 ABO식 혈액형의 유전자형이 모두 동형 접합성인 사람은 2명이다.

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

20. 표는 정상인의 혈중 항이노 호르몬(ADH) 농도가 ㉠과 ㉡일 때 오줌 삼투압을 나타낸 것이다.

혈중 ADH 농도(상댓값)	㉠	㉡
오줌 삼투압(상댓값)	1	2

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

< 보 기 >

- ㄱ. 뇌하수체 후엽에서 ADH가 분비된다.
- ㄴ. ㉠ > ㉡이다.
- ㄷ. 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 ㉠일 때가 ㉡일 때보다 많다.

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

\* 확인 사항

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