

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

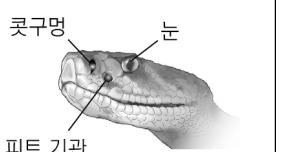
수험 번호

2

제 [] 선택

1. 다음은 살모사의 사냥 방법에 대한 자료이다.

살모사는 눈과 콧구멍 사이에 피트 기관(pit organ)이라고 하는 예민한 열 감지 기관을 가지고 있다. 이를 통해 미세한 온도 변화를 감지하여 온혈 동물을 포착하고 먹이에게 접근한다.



㉠에 나타난 생물의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 올챙이가 자라서 개구리가 된다.
- ② 지렁이에게 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.
- ③ 개나리는 빛에너지를 흡수하여 포도당을 합성한다.
- ④ 흰 털의 북극곰에게서 태어난 자손은 흰 털을 갖는다.
- ⑤ 선인장은 잎이 가시로 변해 건조한 환경에 살기 적합하다.

2. 표는 영양소 I과 II가 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물을 나타낸 것이다. I과 II는 각각 단백질과 탄수화물 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 암모니아와 이산화 탄소 중 하나이다.

영양소	노폐물
I	물, ㉠
II	물, ㉠, ㉡

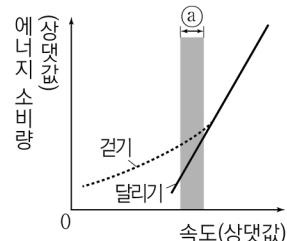
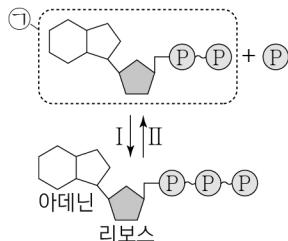
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. I은 탄수화물이다.
- ㄴ. 질소(N)는 ㉠의 구성 원소이다.
- ㄷ. 세포 호흡 과정에서 지방이 분해되면 ㉡이 생성된다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림 (가)는 ATP와 ADP의 전환을, (나)는 어떤 사람이 걷기와 달리기를 할 때 속도에 따른 에너지 소비량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

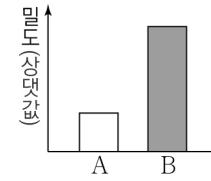
- ㄱ. ㉠은 ADP이다.
- ㄴ. 과정 I에서 고에너지 인산 결합이 끊어진다.
- ㄷ. 구간 ②에서 과정 II는 걷기보다 달리기를 할 때 더 많이 일어난다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구의 일부이다.

- (가) ‘질소(N)는 식물성 플랑크톤의 밀도 증가에 영향을 줄 것이다.’라는 가설을 세웠다.
 (나) 식물성 플랑크톤의 생명 활동에 필요한 최소한의 성분이 포함된 배양액을 준비하였다.
 (다) 식물성 플랑크톤 집단 A와 B를 표와 같이 처리하고 일정 시간 후 식물성 플랑크톤의 밀도를 측정하여 그림과 같은 결과를 얻었다.

집단	처리 조건
A	배양액
B	배양액 + 질소



- (라) (㉠)라는 결론을 내렸다.

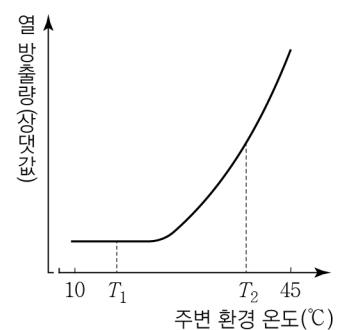
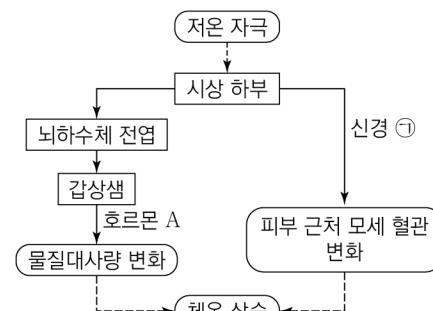
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
- ㄴ. A는 대조군이다.
- ㄷ. ‘질소(N)는 식물성 플랑크톤의 밀도 증가에 영향을 준다.’는 ㉠으로 타당하다.

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

5. 그림 (가)는 어떤 사람에서 일어나는 체온 조절 과정을, (나)는 주변 환경 온도에 따른 피부의 열 방출량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 호르몬 A는 티록신이다.
- ㄴ. (가)에서 신경 ㉠에 의해 피부 근처 모세 혈관이 확장된다.
- ㄷ. 단위 시간당 피부 근처 모세 혈관을 흐르는 혈액의 양은 T_1 일 때가 T_2 일 때보다 많다.

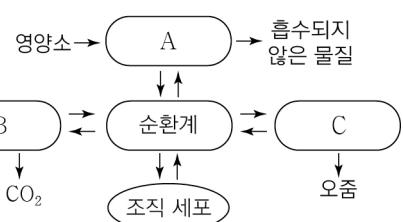
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

고 2

6. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.



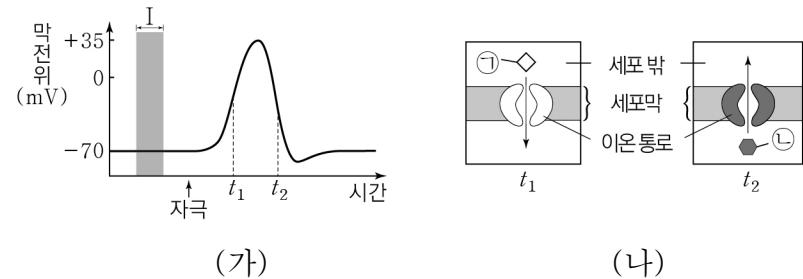
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에는 포도당을 흡수하는 기관이 있다.
- ㄴ. 폐는 B에 속한다.
- ㄷ. 조직 세포에서 생성된 노폐물 중 일부는 순환계를 거쳐 C를 통해 몸 밖으로 나간다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 활동 전위가 발생한 신경 세포의 축삭 돌기 한 지점에서 측정한 막전위 변화를, (나)는 (가)의 t_1 과 t_2 일 때 이온통로를 통한 ㉠과 ㉡의 이동을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na^+ 과 K^+ 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. 구간 I에서 Na^+-K^+ 펌프에 의해 ㉠과 ㉡이 이동한다.
- ㄴ. ㉠의 막 투과도는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 높다.
- ㄷ. t_2 일 때 ㉡의 농도는 세포 밖에서 세포 안에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 체내에 병원체 X가 침입했을 때 일어나는 방어 작용의 일부를 나타낸 것이다.



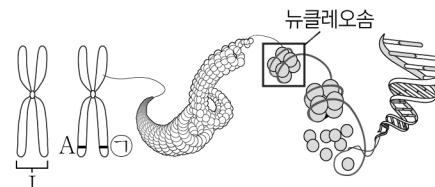
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)에서 비특이적 방어 작용이 일어난다.
- ㄴ. (나)는 세포성 면역이다.
- ㄷ. 세포독성 T-лим프구는 골수에서 성숙한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 남자의 체세포에 들어 있는 한 쌍의 상동 염색체를, 표는 뉴클레오솜을 구성하는 물질 (가)와 (나)의 기본 단위를 나타낸 것이다. 이 사람의 특정 형질에 대한 유전자형은 Aa이다.

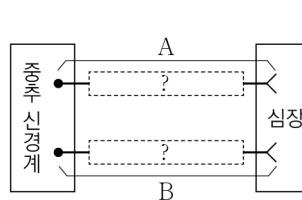


물질	기본 단위
(가)	뉴클레오파이드
(나)	아미노산

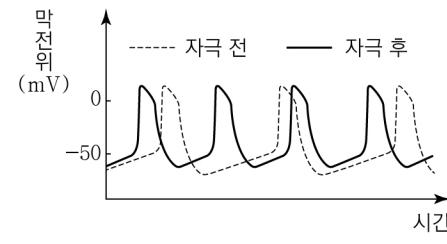
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① ㉠은 A이다.
- ② I은 상염색체이다.
- ③ (가)는 이중 나선 구조이다.
- ④ (나)는 히스톤 단백질이다.
- ⑤ (가)와 (나)에는 모두 유전자가 있다.

10. 그림 (가)는 중추 신경계로부터 말초 신경을 통해 심장에 연결된 경로를, (나)는 (가)의 A를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 교감 신경과 부교감 신경을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

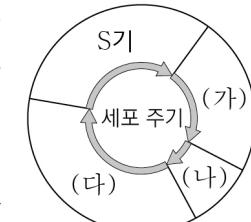
<보기>

- ㄱ. A의 신경절 이전 뉴런의 길이는 신경절 이후 뉴런의 길이 보다 짧다.
- ㄴ. B의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.
- ㄷ. A와 B는 모두 원심성 뉴런으로 구성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 G_1 기, G_2 기, M기(분열기) 중 하나이다.

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

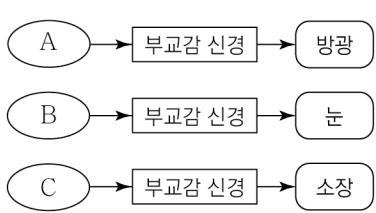


<보기>

- ㄱ. (가) 시기에 방추사가 동원체에 결합한다.
- ㄴ. (나) 시기에 2가 염색체가 관찰된다.
- ㄷ. (다) 시기에 세포의 생장이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 중추 신경계를 구성하는 A~C로부터 부교감 신경을 통해 각 기관에 연결된 경로를 나타낸 것이다. A~C는 각각 연수, 중간뇌, 척수 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. A는 겉질과 속질로 구분된다.
- ㄴ. B는 뇌줄기를 구성한다.
- ㄷ. C는 호흡 운동의 조절 중추이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표 (가)는 병원체 A~C가 갖는 특징 ⑦~⑩의 유무를, (나)는 ⑪~⑭을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 결핵의 병원체, 무좀의 병원체, 홍역의 병원체 중 하나이다.

병원체	특징	⑦	⑧	⑨
A		○	?	?
B		?	×	×
C		?	?	×

(가)

특징(⑦~⑩)
· 핵이 있다.
· 세포막이 있다.
· 단백질이 있다.

(나)

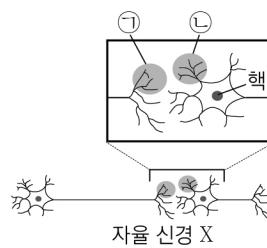
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

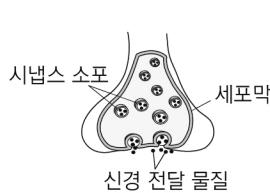
- ㄱ. A는 원생생물에 해당한다.
- ㄴ. 특징 ⑧은 ‘세포막이 있다.’이다.
- ㄷ. A~C에 의한 질병은 모두 감염성 질병이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 자율 신경 X를, (나)는 (가)의 ⑦과 ⑧ 중 한 곳의 일부를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

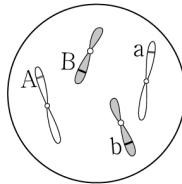
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

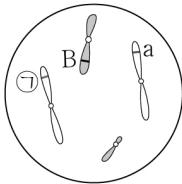
- ㄱ. ⑦은 가지 돌기이다.
- ㄴ. (나)는 ⑧의 일부이다.
- ㄷ. (나)의 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

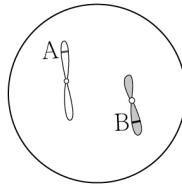
15. 그림은 같은 종인 동물($2n=4$) I과 II의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 1개는 암컷 I의, 나머지 2개는 수컷 II의 세포이다. 이 동물 종의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. A는 a와, B는 b와 대립유전자이다.



(가)



(나)



(다)

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

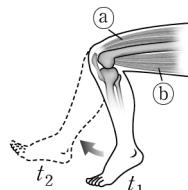
<보기>

- ㄱ. (가)는 수컷의 세포이다.
- ㄴ. ⑦은 대립유전자 A이다.
- ㄷ. (다)에는 X 염색체가 있다.

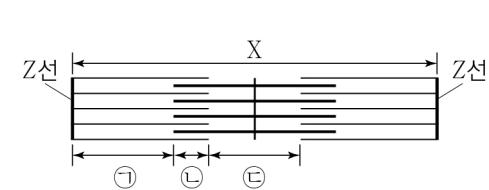
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 골격근의 수축과 이완에 대한 자료이다.

○ 그림 (가)는 다리를 들어 올리는 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 다리의 위치와 이 과정에 관여하는 골격근 ⑨와 ⑩를, (나)는 ⑨와 ⑩ 중 한 골격근의 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



(가)



(나)

○ 구간 ⑨은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ⑩은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ⑪은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 표는 t_1 과 t_2 일 때 근육 원섬유 마디 X와 ⑨, ⑩의 길이를 나타낸 것이다.

시점	길이(μm)		
	X	⑨	⑩
t_1	2.8	0.8	?
t_2	?	0.6	0.5

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

<보기>

- ㄱ. X는 ⑨의 근육 원섬유 마디이다.
- ㄴ. ⑩과 ⑪은 모두 A대의 일부이다.
- ㄷ. t_2 일 때 ⑩의 길이는 $0.4 \mu\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

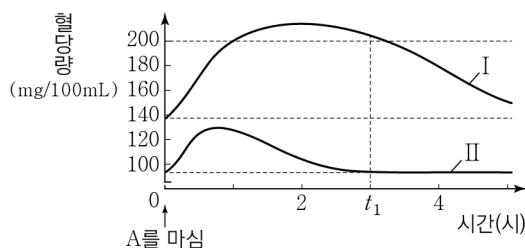
과학탐구 영역

고 2

17. 다음은 당뇨병 검사에 대한 자료이다.

[검사 과정]

- (가) 포도당 75 g이 들어 있는 수용액 A를 준비한다.
 (나) 공복 상태의 검사 대상자 I과 II에게 동일한 양의 A를 각각 마시게 하고, 시간에 따른 혈당량을 측정하여 그림과 같은 결과를 얻었다.



- (다) A를 마시고 2시간이

혈당량(mg/100mL)	진단
200 이상	당뇨병
140 이상 200 미만	당뇨병 전 단계
140 미만	정상

진단한다.

[판정표]

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

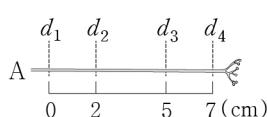
<보기>

- ㄱ. I의 진단 결과는 ‘당뇨병 전 단계’이다.
 ㄴ. t_1 일 때 I과 II의 혈당량은 모두 정상 수준이다.
 ㄷ. 당뇨병은 대사성 질환이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

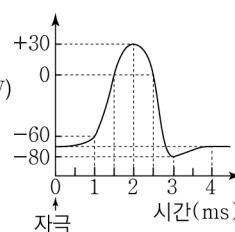
18. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 A의 ⑦ d_3 에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 t_1 일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다.



지점	d_1	d_2	d_3	d_4
t_1 일 때 막전위(mV)	0	0	ⓐ	?

- A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



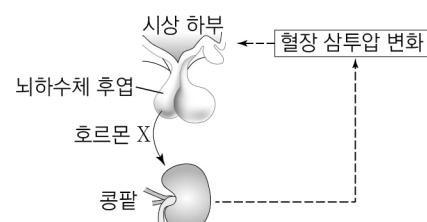
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, A에서 흥분의 전도는 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

<보기>

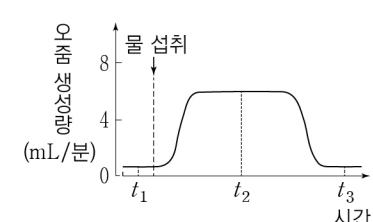
- ㄱ. t_1 은 4 ms이다.
 ㄴ. Ⓛ은 -80 이다.
 ㄷ. ⑦이 3 ms일 때 d_4 에서의 막전위는 -60 mV이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 정상인에서 호르몬 X의 분비와 작용을, (나)는 이 사람이 1L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 단위 시간당 오줌 생성량을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

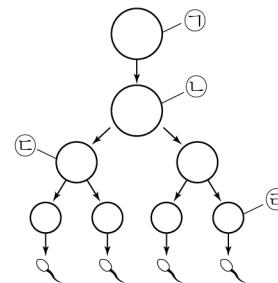
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. X는 콩팥에서 수분 재흡수를 촉진한다.
 ㄴ. 혈중 X의 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.
 ㄷ. 혈장 삼투압은 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정되며, (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다. 그림은 유전자형이 $AaBb$ 인 어떤 사람에서 G_1 기의 세포 ⑦으로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 I ~ IV의 핵상과 각 세포에 들어 있는 A와 b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I ~ IV는 ⑦ ~ ⑩을 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	핵상	DNA 상대량	
		A	b
I	n	0	0
II	?	1	ⓐ
III	?	ⓑ	2
IV	2n	2	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A와 b 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다. ⑨과 ⑩은 중기의 세포이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ⑦은 II이다.
 ㄴ. Ⓛ+ⓑ=3이다.
 ㄷ. ⑨과 ⑩의 핵상은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항

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