

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

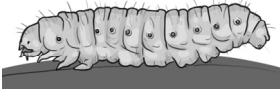
수험 번호

2

제 [] 선택

1. 다음은 꿀벌부채명나방의 애벌레에 대한 자료이다.

꿀벌부채명나방의 애벌레는 벌집을 구성하는 밀랍을 먹고 산다. 이 애벌레는 ⑦ 침 속에 존재하는 효소를 이용하여 밀랍을 분해한다. 또한 밀랍의 화학 구조와 유사한 플라스틱도 분해할 수 있다.



㉠에 나타난 생물의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 올챙이가 자라서 개구리가 된다.
- ② 짚신벌레는 분열법으로 번식한다.
- ③ 미모사의 잎을 만지면 잎이 접힌다.
- ④ 효모는 포도당을 분해하여 에너지를 얻는다.
- ⑤ 적록 색맹인 어머니에게서 적록 색맹인 아들이 태어난다.

2. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구의 일부이다.

(가) 적색광은 상추 종자의 발아에 영향을 줄 것이라고 생각했다.
 (나) 어두운 곳에서 물에 넣어 두었던 상추 종자를 두 집단 A와 B로 나누고, B에만 적색광을 일정 시간 동안 비추었다.
 (다) A와 B의 상추 종자들이 발아한 결과(발아율)는 그림과 같다.



A: 발아율이 낮음



B: 발아율이 높음

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 모든 조건은 동일하다.)

<보기>

- ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
- ㄴ. (나)에서 대조 실험이 수행되었다.
- ㄷ. 상추 종자들이 발아한 결과(발아율)는 조작 변인이다.

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

3. 표는 사람 몸을 구성하는 기관계의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 배설계와 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관계	특징
A	단백질을 분해하여 아미노산을 흡수한다.
B	오줌을 통해 요소를 몸 밖으로 내보낸다.
신경계	?

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

<보기>

- ㄱ. A에서 흡수된 물질은 순환계를 통해 운반된다.
- ㄴ. B는 배설계이다.
- ㄷ. 소뇌는 신경계에 속한다.

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

4. 그림 (가)는 독감의 병원체를, (나)는 결핵의 병원체를 나타낸 것이다.



(가) (나)

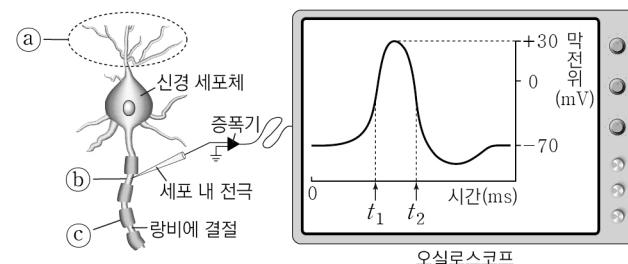
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 세포 분열을 통해 스스로 증식한다.
- ㄴ. (나)는 유전 물질을 갖는다.
- ㄷ. 독감과 결핵은 모두 감염성 질병이다.

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

5. 그림은 신경 세포 구조의 일부와 이 세포에 역치 이상의 자극을 주었을 때 오실로스코프에 기록된 막전위 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ①은 축삭 돌기이다.
- ㄴ. ②에서 Na^+ 의 막투과도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
- ㄷ. ③에 역치 이상의 자극을 주면 ④에서 활동 전위가 발생 한다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표 (가)는 사람에서 세포 호흡을 통해 영양소 A와 B가 최종 분해되었을 때 노폐물 ⑦~⑩의 생성 여부를, (나)는 ⑦과 ⑩이 체외로 배출될 때 기관 I과 II를 통한 배출 여부를 나타낸 것이다. A와 B는 탄수화물과 단백질을, ⑦~⑩은 물, 암모니아, 이산화탄소를, I과 II는 폐와 콩팥을 순서 없이 나타낸 것이다.

노폐물	⑦	⑧	⑨	⑩
A	○	○	○	
B	○	○	×	

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

노폐물	I	II
⑦	○	○
⑩	×	○

(○: 배출됨, ×: 배출 안 됨)

(가) (나)

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

<보기>

- ㄱ. A는 질소(N)를 포함한다.
- ㄴ. ⑦은 이산화 탄소이다.
- ㄷ. II를 통해 산소가 체내로 흡수된다.

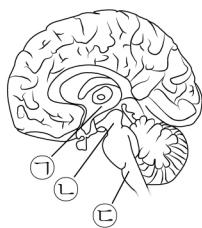
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

고 2

7. 그림은 뇌의 구조를 나타낸 것이다. ①~⑤은
간뇌, 연수, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.



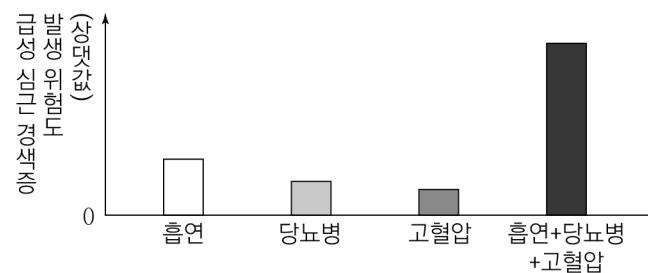
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ①은 중간뇌이다.
- ㄴ. ⑤은 뇌줄기에 속한다.
- ㄷ. ⑤은 심장 박동을 조절하는 중추이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 흡연, 당뇨병, 고혈압에 따른 급성 심근 경색증 발생 위험도를 나타낸 것이다.



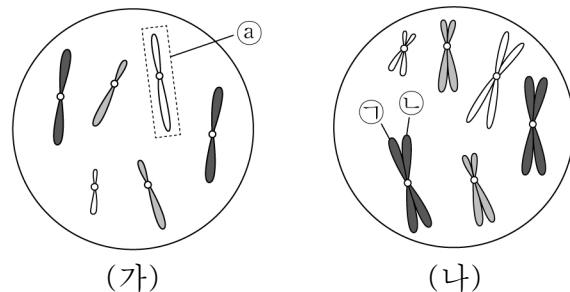
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 대사성 질환 중에는 당뇨병이 있다.
- ㄴ. 흡연만 하는 경우가 당뇨병만 있는 경우보다 급성 심근 경색증 발생 위험도가 높다.
- ㄷ. 흡연을 하고 당뇨병, 고혈압이 모두 있는 경우가 고혈압만 있는 경우보다 급성 심근 경색증 발생 위험도가 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 동물($2n=6$)의 세포 (가)와 (나)에 들어있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이 동물 종의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

<보기>

- ㄱ. ①은 상염색체이다.
- ㄴ. ⑦은 ⑤의 상동 염색체이다.
- ㄷ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A와 B를 준비한다.

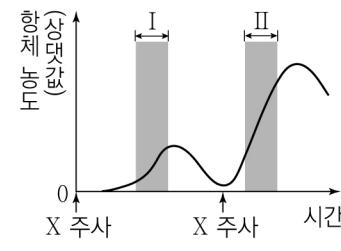
(나) A와 B 중 어느 한 생쥐에만 ① 보조 T 림프구의 기능을 결핍시키는 물질을 처리한다.

(다) A와 B에 각각 X를 주사하고 일정 시간이 지난 후, A와 B의 생존 여부를 확인한 결과는 표와 같다.

생쥐	생존 여부
A	산다
B	죽는다

(라) 일정 시간이 지난 후 살아남은 A에 X를 다시 주사한다.

(마) A에서 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



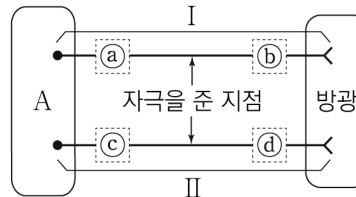
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. (다)의 B는 ①을 처리한 생쥐이다.
- ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 체액성 면역이 일어났다.
- ㄷ. 구간 II에는 X에 대한 기억 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 중추 신경계에 속하는 A로부터 자율 신경 I과 II를 통해 방광에 연결된 경로를, 표는 I과 II에 각각 역치 이상의 자극을 1회 주었을 때 활동 전위가 발생한 뉴런의 수를 나타낸 것이다. I과 II는 교감 신경과 부교감 신경을 순서 없이 나타낸 것이다. ①과 ② 중 한 곳에만 신경절이 있고, ③과 ④ 중 한 곳에만 신경절이 있다.



자율 신경	I	II
활동 전위가 발생한 뉴런의 수(개)	1	2

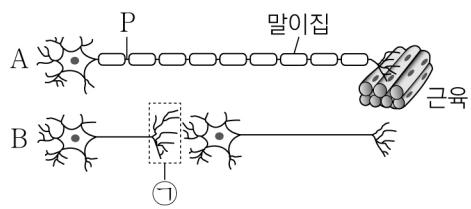
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. A는 척수이다.
- ㄴ. I의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
- ㄷ. II에 역치 이상의 자극을 주었을 때 방광이 이완(확장) 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 운동 신경 A와 자율 신경 B를 나타낸 것이다.



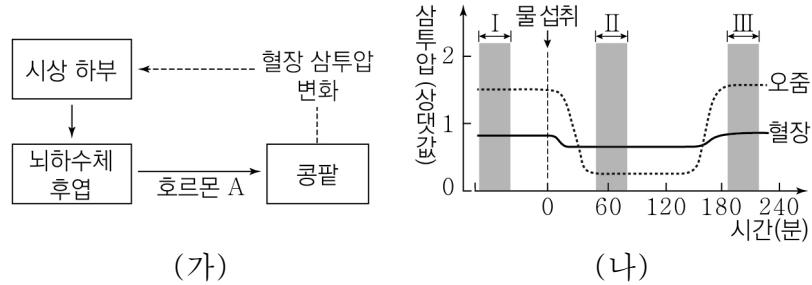
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 원심성 신경이다.
- ㄴ. ①에는 시냅스 소포가 있다.
- ㄷ. 지점 P에 역치 이상의 자극을 주면 A에서 도약 전도가 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 정상인에서 호르몬 A의 분비와 작용을, (나)는 이 사람이 1L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 혈장과 오줌의 삼투압을 나타낸 것이다.



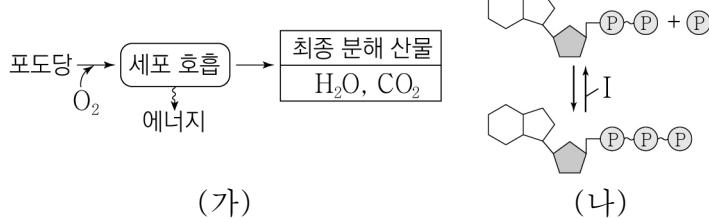
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. A는 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.
- ㄴ. 혈중 A의 농도는 구간 II에서 구간 I에서보다 높다.
- ㄷ. 단위 시간당 오줌 생성량은 구간 III에서 구간 II에서보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

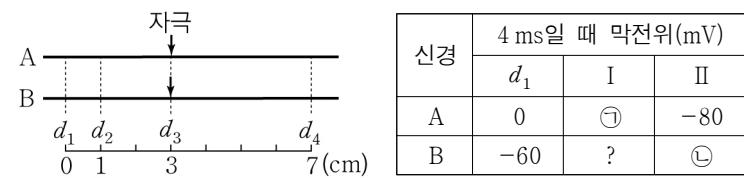
<보기>

- ㄱ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.
- ㄴ. 과정 I에서 인산 결합이 형성된다.
- ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 ATP에 저장된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

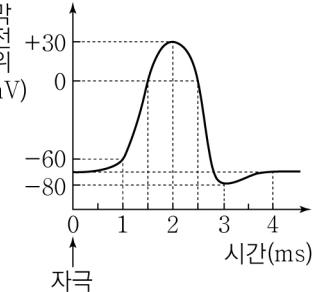
15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 ④ A와 B의 d_3 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 d_1 , I, II에서의 막전위를 나타낸 것이다. I과 II는 d_2 와 d_4 를 순서 없이 나타낸 것이다.



- A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 1 cm/ms와 2 cm/ms 중 하나이다.

- A와 B 각각에서 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 -70 mV이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A의 흥분 전도 속도는 2 cm/ms이다.
- ㄴ. ⑦과 ⑧은 모두 +30이다.
- ㄷ. ④가 5 ms일 때 B의 I에서 탈분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 사람의 유전 형질 (가)는 1쌍의 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 1쌍의 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. (가)의 유전자는 상염색체에, (나)의 유전자는 X 염색체에 있다. 표는 남자 P의 세포 I ~ III과 여자 Q의 세포 IV ~ VI에서 A와 대립유전자 ⑦ ~ ⑨의 유무를 나타낸 것이다. ⑦ ~ ⑨은 a, B, b를 순서 없이 나타낸 것이며, I과 IV의 핵상은 $2n$ 이다.

대립유전자	P의 세포			Q의 세포		
	I	II	III	IV	V	VI
A	○	○	×	○	○	○
⑦	○	○	×	○	○	×
⑧	×	×	×	○	×	○
⑨	○	×	○	×	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보기>

- ㄱ. II의 핵상은 n 이다.
- ㄴ. IV에는 a가 있다.
- ㄷ. ⑦은 ⑨의 대립유전자이다.

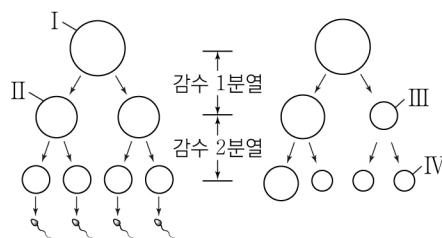
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

고 2

17. 사람의 어떤 형질은 2쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f에 의해 결정된다. 그림은 사람의 정자 형성 과정과 난자 형성 과정을 표는 세포 ①~⑤ 각각에 들어 있는 E, e, F, f의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ①~⑤는 I ~ IV를 순서 없이 나타낸 것이고, I ~ III은 중기의 세포이다.



세포	DNA 상대량			
	E	e	F	f
①	2	?	0	0
②	2	?	?	?
③	?	2	2	0
④	1	?	?	1

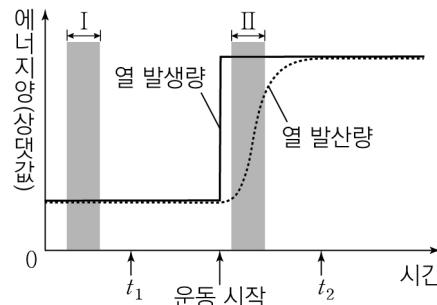
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, f 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보기>

- ㄱ. ①은 ②이다.
- ㄴ. ①에는 Y 염색체가 있다.
- ㄷ. ③에는 F가 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 정상인이 상온에서 운동할 때 열 발생량(열 생산량)과 열 발산량(열 방출량)을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

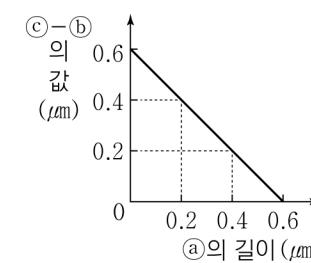
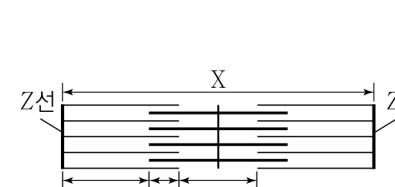
<보기>

- ㄱ. 체온 조절 중추는 시상 하부이다.
- ㄴ. 단위 시간당 피부 근처 모세 혈관을 흐르는 혈액량은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 많다.
- ㄷ. $\frac{\text{열 발생량}}{\text{열 발산량}}$ 은 구간 II에서가 구간 I에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림 (가)는 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를, (나)는 ①의 길이에 따른 ③의 길이에서 ④의 길이를 뺀 값($\textcircled{c} - \textcircled{b}$)을 나타낸 것이다. ①~③는 ①~⑤를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)

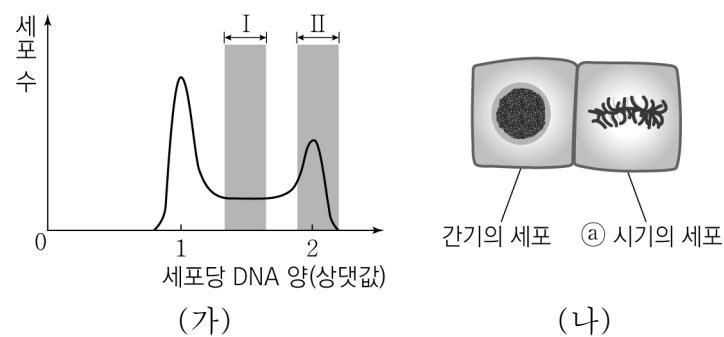
(나)

- 구간 ①은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ②은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ③은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- A대의 길이는 $1.6 \mu\text{m}$ 이고, ①의 길이가 $0.4 \mu\text{m}$ 일 때 X의 길이는 $2.8 \mu\text{m}$ 이다.

①의 길이가 $0.6 \mu\text{m}$ 일 때 ④와 ③의 길이를 더한 값은? [3점]

① $0.8 \mu\text{m}$ ② $1.0 \mu\text{m}$ ③ $1.2 \mu\text{m}$ ④ $1.4 \mu\text{m}$ ⑤ $1.6 \mu\text{m}$

20. 그림 (가)는 어떤 식물 P($2n$)의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 P의 간기의 세포와 체세포 분열 과정 중 ① 시기의 세포를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 구간 I에는 핵막을 갖는 세포가 있다.
- ㄴ. 구간 II에는 ① 시기의 세포가 있다.
- ㄷ. (가)에서 $\frac{G_2 \text{기의 세포 수}}{G_1 \text{기의 세포 수}}$ 는 1보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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