

제 4 교시

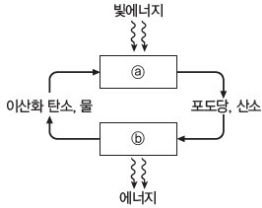
과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험번호

제 ( ) 선택

1. 그림은 광합성과 세포 호흡에서의 에너지와 물질의 이동을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 광합성과 세포 호흡 중 하나이다.

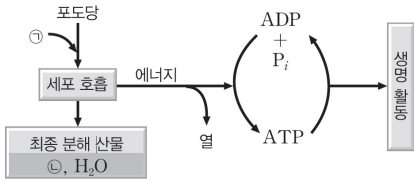


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 광합성이다.
  - ㄴ. ㉡에서 에너지가 방출된다.
  - ㄷ. ㉠과 ㉡는 모두 물질대사에 해당한다.

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

2. 그림은 사람이 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 ATP를 생성하고, 이 ATP를 생명 활동에 이용하는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 CO<sub>2</sub>와 O<sub>2</sub> 중 하나이다.

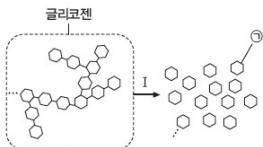


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 O<sub>2</sub>이다.
  - ㄴ. 포도당의 에너지는 모두 ATP에 저장된다.
  - ㄷ. 근육 수축 과정에서는 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.

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

3. 그림은 생명체 내에서 일어나는 물질대사를 나타낸 것이다. ㉠은 글리코젠을 구성하는 단위체이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 포도당이다.
  - ㄴ. 간에서 과정 I이 일어난다.
  - ㄷ. 과정 I에서 에너지가 방출된다.

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

4. 다음은 물질대사에 대한 학생 A와 B의 발표 내용이다.

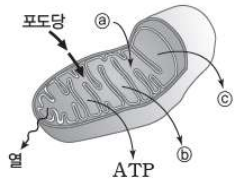


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠이 일어날 때 에너지 출입이 일어난다.
  - ㄴ. ㉠은 생물의 특성에 해당한다.
  - ㄷ. ㉡은 엽록체에서 일어난다.

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

5. 그림은 세포 소기관 (가)에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다. ㉠~㉢는 물, 산소, 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이며, 1분자당 산소 원자(O)의 수는 ㉠에서가 ㉢에서보다 작다.

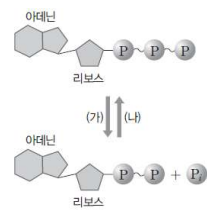


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 미토콘드리아이다.
  - ㄴ. ㉠은 이산화 탄소이다.
  - ㄷ. ㉢의 일부는 모세 혈관을 거쳐 폐포로 운반된다.

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

6. 그림은 세포에서 일어나는 ATP의 합성과 분해를 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ATP와 ADP가 가진 고에너지 인산 결합의 수는 같다.
  - ㄴ. (가) 과정에서 방출된 에너지는 생명 활동에 필요한 에너지로 이용된다.
  - ㄷ. (나) 과정은 식물 세포와 동물 세포의 미토콘드리아에서 모두 일어난다.

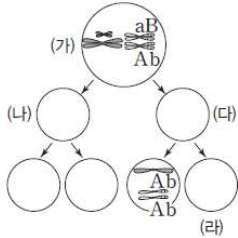
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림은 어떤 남자에서 세포 (가)로부터 생식세포가 형성되는 과정을 나타낸 것이다. (가)에서는 상염색체와 성염색체를 한 쌍씩만 나타냈으며, 생식 세포 형성 과정 중 염색체 비분리는 1회 일어났다.



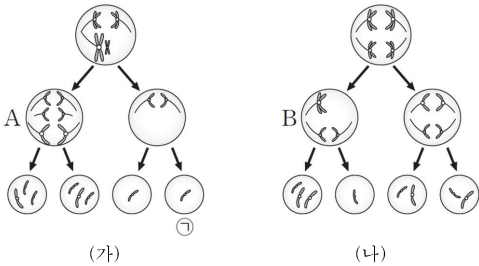
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)~(다)는 모두 감수 분열 중기의 세포이며, 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

ㄱ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.  
 ㄴ. (다)에서 (라)가 형성될 때 상염색체 비분리가 일어났다.  
 ㄷ. (라)로부터 만들어진 정자와 유전자형이 aB인 정상 남자가 수정된 직후, 수정란에는 대립유전자 a가 2개 있다.

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

8. 그림 (가)와 (나)는 각각 핵형이 정상인 남자와 여자의 생식 세포 형성 과정을 나타낸 것이다. 세포에는 성염색체와 21번 염색체만 나타내었다. (가)에서는 성염색체가, (나)에서는 21번 염색체가 비분리되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 염색체 비분리는 각각 1회씩 일어났고 A와 B는 감수 분열 후기의 세포이다.)

< 보 기 >

ㄱ. A와 B의 세포 1개당 염색체의 수는 같다.  
 ㄴ. (나)에서 염색체 비분리가 일어났다.  
 ㄷ. ㉠으로부터 만들어진 정자와 정상 남자가 수정되면, 태어나는 아이는 터너 증후군이다.

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

9. 물질대사에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 광합성과 세포 호흡은 모두 엽록체에서 일어난다.  
 ㄴ. 세포 호흡은 동물과 식물에서 모두 일어난다.  
 ㄷ. 포도당이 합성되는 물질대사 과정은 세포 호흡이다.

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

10. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 E와 e에 의해, (나)는 대립유전자 F와 f에 의해 결정된다.
- 아버지의 정자 ㉠과 어머니의 난자 ㉡이 수정되어 남자인 P가 태어났으며, ㉠과 ㉡의 형성 과정에서 각각 성염색체 비분리가 1회 일어났다. 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 세포 I~III의 세포 1개당 유전자 E, e, F, f의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~III은 아버지의 G<sub>1</sub>기 세포, 어머니의 감수 1분열 중기 세포, P의 체세포 분열 중기 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	세포 1개당 DNA 상대량				
	E	e	F	f	
I	㉠	0	0	?	
II	1	0	㉢	1	
III	2	㉣	4	0	

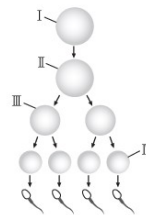
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, f 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 감수 1분열에서 성염색체 비분리가 일어나 형성되었다.  
 ㄴ. (나)의 유전자는 상염색체에 존재한다.  
 ㄷ. ㉠+㉢+㉣=4이다.

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

11. 그림은 어떤 사람의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 이 과정의 서로 다른 시기에 있는 세포 ㉠~㉣의 염색체 수와 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H는 h와, T는 t와 대립유전자 관계이며, 각각 1번과 2번 염색체 중 하나에 위치한다. 그림의 감수 1분열에서는 1번 염색체에서 비분리가 1회, 감수 2분열에서는 2번 염색체 중 하나에서 비분리가 1회 일어났다. I~IV는 각각 ㉠~㉣ 중 하나이며 I에서 II로 진행할 때 DNA가 복제되었다.



세포	염색체 수	DNA 상대량			
		H	h	T	t
㉠	㉠	1	1	1	1
㉡	?	1	1	0	1
㉢	22	0	0	㉢	0
㉣	46	2	㉣	2	㉣

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다. II와 III은 생식 세포 분열 중기의 세포이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ.  $\frac{㉠}{㉢}$ 는  $2 \times ㉢ \times ㉣$ 보다 크다.  
 ㄴ. IV는 ㉡에 해당한다.  
 ㄷ. T와 t는 2번 염색체에 있다.

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



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

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- 아버지의 유전자형은 AaBbDd이고, 어머니의 유전자형은 AaBBDD이다.
- 표는 아버지의 세포 I~III, 어머니의 세포 IV~VI, 딸의 세포 VII이 갖는 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

사람	세포	DNA 상대량					
		A	a	B	b	D	d
아버지	I	0	?	㉠	0	㉡	?
	II	㉢	?	㉣	?	?	0
	III	?	1	?	㉤	㉥	㉦
어머니	IV	?	㉧	㉨	?	㉩	?
	V	㉪	?	2	?	㉫	?
	VI	㉬	?	㉭	0	0	㉮
딸	VII	1	㉯	?	㉰	㉱	㉲

- 세포 ㉦와 ㉨는 모두 염색체 비분리가 각각 1회 일어나 형성된 염색체 수가 비정상적인 생식세포이다. ㉦는 I~III 중 하나이고, ㉨는 IV~VI 중 하나이다.
- VII은 ㉦와 ㉨가 수정되어 태어난 딸의 세포이며, 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다. I~VII 중 ㉦와 ㉨를 제외한 나머지 세포는 모두 정상 세포이다.

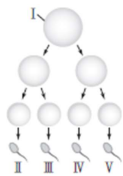
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

㉠. (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 있다.  
 ㉡. ㉠+㉢=2이다.  
 ㉢. ㉣는 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 생식세포이다.

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

13. 그림은 어떤 남자에서 세포 I로부터 4개의 정자 II~V가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에서 총 염색체 수와 X 염색체 수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 II~V를 순서 없이 나타낸 것이다. 이 과정의 감수 1분열에서 상염색체 비분리가 1회, 감수 2분열에서 상염색체 비분리가 1회 일어났다. IV에는 Y 염색체가 없다



세포	총 염색체 수	X 염색체 수
㉠	㉤	1
㉡	21	?
㉢	?	0
㉣	?	㉥

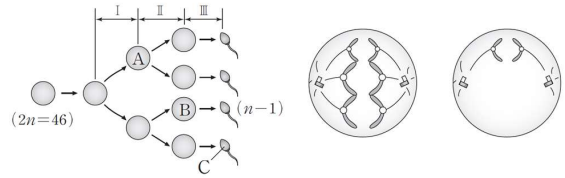
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

㉠. ㉣은 II이다.  
 ㉡. ㉠+㉢=24이다.  
 ㉢. III과 정상 난자가 수정되어 아이가 태어날 때, 이 아이가 가진 상염색체는 XXY이다.

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

14. 그림 (가)는 어떤 사람에서 염색체 비분리 현상이 일어난 정자 형성 과정을, (나)는 (가)의 시기 I~III 중 어느 한 시기에서 관찰되는 서로 다른 세포에서 상염색체 2종류만을 있는 대로 나타낸 것이다. A와 B는 각각 세포 분열 중기의 세포이며, 염색체 비분리 현상은 21번 염색체에서만 1회 일어났다.



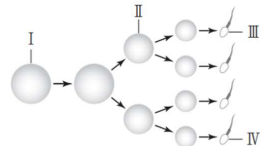
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D, d, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

㉠. (나)는 (가)의 II 시기에 관찰된다.  
 ㉡. (A의 상염색체 수-B의 총 염색체 수)의 값은 2이다.  
 ㉢. C가 정상 난자와 수정되어 아이가 태어나면, 이 아이는 다운 증후군이다.

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

15. 사람의 유전 형질 (가)는 21번 염색체에 있는 대립유전자 A와 a에 의해 결정된다. 그림은 어떤 남자에서 G<sub>1</sub>기의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣의 세포 1개당 A와 a의 DNA 상대량과 X 염색체 수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 II~IV를 순서 없이 나타낸 것이며, II는 중기의 세포이다. 정자 형성 과정에서 염색체 비분리는 21번 염색체와 상염색체에서 각각 1회씩 일어났다.



세포	DNA 상대량		X 염색체 수
	A	a	
㉠	2	?	?
㉡	0	?	1
㉢	?	1	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A와 a 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

㉠. ㉣은 II이다.  
 ㉡. 21번 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.  
 ㉢. IV와 정상 난자가 수정되어 아이가 태어날 때, 이 아이는 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다.

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

16. 돌연변이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

㉠. 낫 모양 적혈구 빈혈증은 염색체 이상에 의한 유전병이다.  
 ㉡. 고양이 울음 증후군은 핵형 분석을 통해 확인할 수 있다.  
 ㉢. 터너 증후군은 염색체 구조 이상 돌연변이이다.

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



# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

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

- (가)는 대립유전자 A와 A\*에 의해, (나)는 대립유전자 B와 B\*에 의해, (다)는 대립유전자 D와 D\*에 의해 결정된다. A와 A\*, B와 B\*, D와 D\* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 X 염색체에, (다)의 유전자는 21번 염색체에 있다.
- 표는 어떤 가족 구성원의 세포 I~V가 갖는 A, B, D, D\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.  $a + b + c = 8$ 이다.

구분	성별	세포	DNA 상대량			
			A	B	D	D*
아버지	남	I	0	2	2	?
어머니	녀	II	2	2	?	2
자녀 1	남	III	1	0	1	1
자녀 2	녀	IV	a	c	0	4
자녀 3	남	V	b	1	0	1

- 어머니에서 (다)가 발현되었으나 자녀 1에서는 (다)가 발현되지 않았다.
- 아버지의 생식세포 형성 과정에서 ㉠이 1회 일어나 형성된 정자 P와 어머니의 생식세포 형성 과정에서 ㉡이 1회 일어나 형성된 난자 Q가 수정되어 ㉢가 태어났다. ㉠과 ㉡은 결실과 염색체 비분리를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉢는 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보이며 ㉣를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다. ㉣는 자녀 1~3 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <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.) [3점]

<보기>

- ㄱ. II의 핵상은 n이다.
- ㄴ. (다)는 우성 형질이다.
- ㄷ. 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

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

18. 다음은 영희네 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 4쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되며, A와 a, B와 b는 7번 염색체에, D와 d, E와 e는 21번 염색체에 있다.
- 표는 핵형이 정상인 어떤 남자에서 1개의 G기 세포 ㉠으로부터 감수 분열을 통해 형성된 정자 I~IV에 들어 있는 A, B, D, E의 수를 더한 값을 나타낸 것이다.
- ㉠의 감수 1분열에서는 7번 염색체의 비분리가 1회 일어났고, 감수 2분열에서는 하나의 세포에서만 21번 염색체의 비분리가 1회 일어났다.

정자	A+B+D+E
I	0
II	3
III	4
IV	a

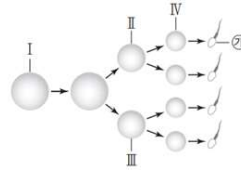
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. a는 1이다.
- ㄴ. ㉠에서 A, B, D, E의 수를 더한 값은 5이다.
- ㄷ. II에는 7번 염색체가 2개 있다.

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

19. 사람의 유전 형질 (가)는 2쌍의 대립유전자 H와 h, R과 r에 의해 결정되며, (가)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있다. 그림은 유전자형이 HhRR인 어떤 사람의 G<sub>1</sub>기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에서 유전자 (a), (b), (c), (d) 중 2개의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, II와 III은 중기의 세포이다. ㉠~㉣은 H, h, R, r를 순서 없이 나타낸 것이다. 그림의 정자 형성 과정에서 21번 염색체의 비분리가 1회 일어났다. H, h, R, r 중 1쌍의 대립유전자는 21번 염색체에 있다.



세포	DNA 상대량을 더한 값			
	㉠+a	㉡+c	㉢+b	㉣+d
㉠	4	?	2	0
㉡	3	2	3	1
㉢	2	?	4	?
㉣	1	2	3	2

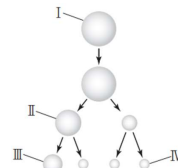
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, H, h, R, r 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. b는 R이다.
- ㄴ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.
- ㄷ. 정자 ㉣와 정상 난자가 수정되어 태어난 아이는 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다.

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

20. 사람의 유전 형질 (가)는 21번 염색체에 있는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전 형질 (나)는 X 염색체에 있는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. 그림은 유전자형이 AaBb인 G<sub>1</sub>기의 세포 I로부터 난자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣의 세포 1개당 a, B, b의 DNA 상대량을 나타낸 것이며, ㉠~㉣은 II~IV를 순서 없이 나타낸 것이다. 그림의 난자 형성 과정에서 염색체 비분리는 21번 염색체와 성염색체에서 각각 1회 일어났고, II~IV 중 2개의 세포만 A를 가지며, II는 중기의 세포이다.



세포	DNA 상대량		
	a	B	b
㉠	a	?	2
㉡	2	2	b
㉢	1	c	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. c는 III이다.
- ㄴ.  $a + b + c = 2$ 이다.
- ㄷ. 세포 1개당 성염색체 수는 III에서 IV에서보다 크다.

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

\* 확인 사항

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

