

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험번호

제 [] 선택

1. 표는 서로 다른 세포 (가)~(다)의 세포 주기에서 각 시기별 소요 시간을 나타낸 것이다.

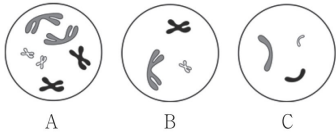
구분	(가)	(나)	(다)
G ₁ 기	1	12	8
S기	10.5	6	7
G ₂ 기	2.5	8	4
분열기	3	2	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. S기는 DNA 복제가 일어나는 시기이다.
 나. 간기의 소요 시간은 (나)보다 (가)가 길다.
 다. 세포 주기는 (가)~(다) 중 (다)가 가장 짧다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

2. 그림은 유전자형이 Tt인 어떤 동물(2n=6)에서 감수 분열 시 형성되는 세포 A~C를, 표는 A~C의 대립유전자 T와 t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. T 1개와 t 1개의 DNA 상대량은 같다.



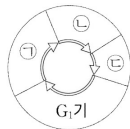
세포	DNA 상대량	
	T	t
A	③	2
B	⑥	2
C	0	1

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

<보 기>
 가. A의 염색 분체 수는 12개이다.
 나. 핵상은 B와 C가 같다.
 다. ③와 ⑥의 합은 4이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

3. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₁기, M기(분열기), S기 중 하나이다.

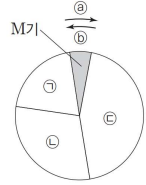


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ㉠의 세포에서 핵막이 관찰된다.
 나. ㉡은 간기에 속한다.
 다. ㉣의 세포에서 2가 염색체가 형성된다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

4. 그림은 어떤 동물의 체세포 Q의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G₁기, S기, G₂기를 순서 없이 나타낸 것이고, Q를 배양한 세포 집단에서 G₁기의 세포 수가 S기의 세포 수보다 많다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. 세포 주기는 ㉡ 방향으로 진행된다.
 나. 세포 1개당 DNA 양은 ㉢ 시기 세포가 ㉠ 시기 세포의 2배이다.
 다. ㉠ 시기 세포에서 방추사가 관찰된다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

5. 표는 어떤 동물(2n=6)의 감수 분열 과정에서 형성되는 세포 (가)와 (나)의 세포 1개당 DNA 상대량과 염색체 수를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 모두 중기 세포이다.

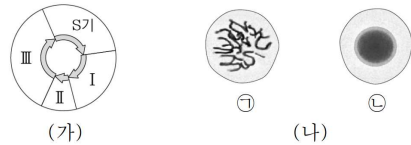
세포	세포 1개당 DNA 상대량	세포 1개당 염색체 수
(가)	2	3
(나)	4	6

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

<보 기>
 가. (가)의 핵상은 n이다.
 나. (나)에 2가 염색체가 있다.
 다. 이 동물의 G₁기 세포 1개당 DNA 상대량은 4이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

6. 그림 (가)는 어떤 동물 체세포의 세포 주기를, (나)는 이 동물의 체세포 분열 과정에서 관찰되는 세포 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 각각 G₁기, G₂기, M기 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 II 시기의 세포와 III 시기의 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. I은 G₁기이다.
 나. ㉠은 II 시기의 세포이다.
 다. 세포 1개당 DNA의 양은 ㉡에서가 ㉠에서의 2배이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

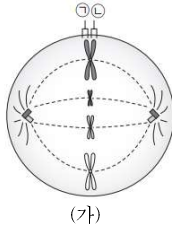


2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 표는 어떤 동물($2n=8$)의 모세포 1개로부터 생식 세포가 형성될 때 서로 다른 네 시기의 세포 I~IV에서 관찰된 세포 1개당 염색체 수와 핵 1개당 DNA 상대량을, 그림은 I~IV 중 한 세포인 (가)의 염색체를 모두 나타낸 것이다. I과 II 중 하나는 G_1 기 세포이고, III과 IV는 모두 세포 분열 중기의 세포이다.

세포	세포 1개당 염색체 수	핵 1개당 DNA 상대량
I	4	4
II	?	8
III	4	8
IV	8	16



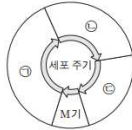
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보기>
 가. (가)는 III이다.
 나. 이 동물의 생식 세포 1개에는 ㉠과 ㉡이 함께 존재한다.
 다. 모세포 1개로부터 생식 세포가 형성되는 과정에서 II → IV → III → I 순으로 관찰된다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

8. 그림은 어떤 동물 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다.

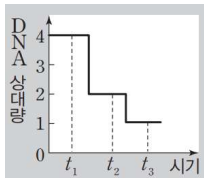
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



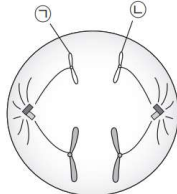
<보기>
 가. 핵 1개당 DNA 양은 ㉠ 시기 세포가 ㉡ 시기 세포의 2배이다.
 나. 방추사는 ㉡ 시기에 나타난다.
 다. M기에 핵막의 소실과 형성이 관찰된다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

9. 그림 (가)는 어떤 동물($2n=?$)에서 세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양 변화의 일부를, (나)는 $t_1 \sim t_3$ 중 한 시점에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. t_1 과 t_3 는 후기의 시점이다.



(가)



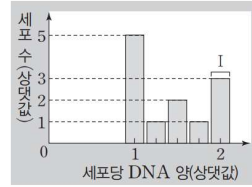
(나)

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

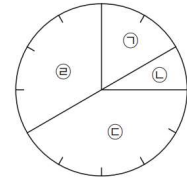
<보기>
 가. t_1 일 때 세포와 t_2 일 때 세포의 핵상은 서로 같다.
 나. (나)는 t_2 일 때 관찰된다.
 다. ㉠과 ㉡은 부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

10. 그림 (가)는 분열하는 세포 집단 P의 세포 당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 P를 구성하는 세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 M기, G_1 기, S기, G_2 기 중 하나이다.



(가)



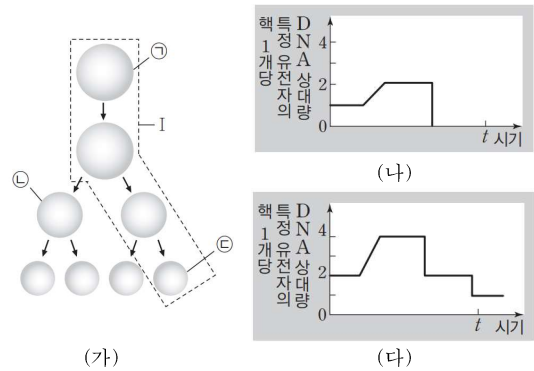
(나)

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

<보기>
 가. I에는 상동 염색체의 분리가 일어나는 시기의 세포가 있다.
 나. P의 세포 1개당 DNA 양은 ㉠ 시기 세포가 ㉡ 시기 세포의 2배이다.
 다. P의 세포 주기에서 S기에 해당하는 시간은 M기에 해당하는 시간과 같다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

11. 그림 (가)는 핵상이 $2n$ 인 어떤 동물에서 G_1 기 세포 ㉠으로부터 정자가 형성되는 과정의 일부를, (나)와 (다)는 (가)의 I이 진행되는 과정에서 나타나는 핵 1개당 유전자 A와 b의 DNA 상대량 변화 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 특정 형질에 대한 유전자형으로 AABb를 갖고, B는 b와 대립유전자이며, t는 ㉡이 형성된 시점이다



(가)

(다)

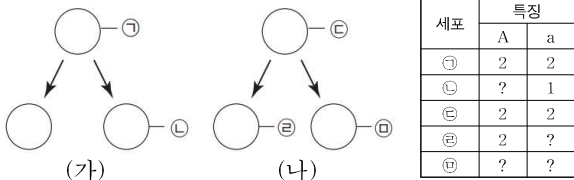
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

<보기>
 가. (나)는 A의 DNA 상대량 변화이다.
 나. I의 진행 과정에서 나타나는 B의 DNA 상대량 변화는 (다)와 같다.
 다. 세포 1개당 $\frac{A \text{의 DNA 상대량}}{B \text{의 DNA 상대량} + b \text{의 DNA 상대량}}$ 는 ㉠=㉡=㉢이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다



12. 그림 (가)와 (나)는 각각 어떤 형질에 대한 유전자형으로 Aa를 갖는 어떤 사람의 감수 분열 과정과 체세포 분열 과정의 일부 중 하나이고, 표는 이 사람의 세포 ㉠~㉤에서 대립유전자 A와 a의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. A는 a와 대립유전자이며, 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, ㉠~㉤ 중 분열기의 세포는 모두 중기이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 체세포 분열 과정의 일부이다.
 ㄴ. ㉡에 A가 존재한다.
 ㄷ. ㉢에서 ㉤로 되는 과정에서 염색 분체가 분리된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A~C로 나눈다.
 (나) B에는 물질 ㉠을, C에는 물질 ㉡을 각각 처리하고, A~C를 동일한 조건에서 일정 시간 동안 배양한다.
 (다) 세 집단에서 같은 수의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단에서 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 측정한다.

[실험 결과]

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

< 보 기 >

ㄱ. 염색체가 관찰되는 세포의 수는 구간 I에서보다 구간 II에서가 많다.
 ㄴ. DNA 복제 과정을 억제하는 물질은 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. G₁에서 S기로의 진행을 억제하는 물질은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 어떤 동물(2n)의 특정 유전 형질은 4쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정된다. 표는 이 동물에서 개체 I과 II의 세포 (가)~(다)가 갖는 유전자 A, a, B, b, D, d, E, e의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 2개는 수컷인 I의 세포이고, 나머지 1개는 암컷인 II의 세포이다. 이 동물의 성염색체는 수컷이 XY, 암컷이 XX이다.

세포	특징							
	A	a	B	b	D	d	E	e
(가)	0	4	4	0	4	0	0	㉠
(나)	1	0	0	1	1	1	1	1
(다)	㉡	?	0	0	1	0	㉢	1

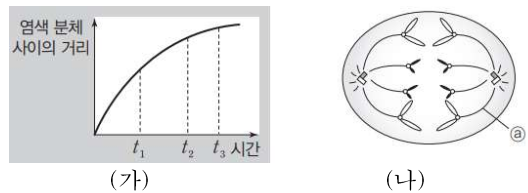
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d, E, e 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠+㉡+㉢=4이다.
 ㄴ. I은 a와 D가 함께 있는 X염색체를 갖는다.
 ㄷ. (가)는 II의 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 세포 분열이 진행 중인 어떤 동물(2n=4)의 세포에서 시간에 따른 염색 분체 사이의 거리를, (나)는 (가)의 t₁ 시점에서 관찰된 방추사와 모든 염색체를 나타낸 것이다.



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

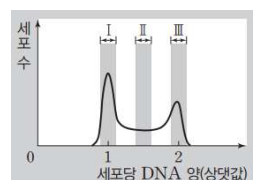
< 보 기 >

ㄱ. (나)는 체세포 분열 후기의 세포이다.
 ㄴ. ㉠의 길이는 t₁에서보다 t₂에서 길다.
 ㄷ. t₃일 때 이 세포는 중기의 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 어떤 동물 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다.

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



< 보 기 >

ㄱ. 구간 I에는 G₁기의 세포가 있다.
 ㄴ. 구간 II에는 핵막을 가진 세포가 있다.
 ㄷ. 구간 III에는 2가 염색체가 관찰되는 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정되며, (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 염색체에 있다. 표는 어떤 가족의 세포 ㉠~㉥ 각각에 들어 있는 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉥은 아버지의 중기 세포 I과 정자 II, 어머니의 중기 세포 III과 난자 IV, 아들의 G₁ 세포 V를 순서 없이 나타낸 것이다. 아들은 II와 IV가 수정되어 태어났다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
㉠	2	?	0	?	2	0
㉡	0	?	?	?	?	0
㉢	2	?	2	0	4	?
㉣	0	2	?	0	?	1
㉤	0	?	1	0	0	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <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. (나)와 (다)의 유전자는 모두 상염색체에 있다.
 ㄴ. 어머니의 (가), (나), (다)의 유전자형은 모두 이형 접합성이다.
 ㄷ. V는 ㉤이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

(실험 과정 및 결과)

(가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A~C로 나눈다.
 (나) A는 그대로 두고, B에는 물질 ㉠을, C에는 물질 ㉡을 처리한 후 동일한 조건에서 세 집단을 일정 시간 동안 배양한다. 표는 ㉠과 ㉡의 특징을 나타낸 것이고, ㉢와 ㉣는 각각 G₁기, G₂기, S기, 분열기 중 서로 다른 하나이다.

물질	특징
㉠	㉢에서 ㉣로의 진행을 억제한다
㉡	중심체로부터 방추사가 형성되는 것을 억제한다

(다) 두 집단에서 같은 수의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단의 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 결과는 그림과 같다.

<집단 A>

<집단 B>

<집단 C>

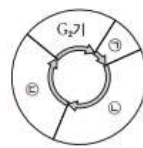
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉢는 G₁기이다.
 ㄴ. A에서 핵막이 사라진 세포 수는 구간 I에서 구간 II에서보다 많다.
 ㄷ. 실험 결과 관찰된 C의 세포 중에 2가 염색체가 관찰되는 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를, 표는 세포 주기 중 A~C에서 3가지 특징의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₁기, M기 (분열기), S기 중 하나이고 A~C는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.



특징	세포 주기		
	A	B	C
(가)	○	○	○
방추사가 존재하는 세포가 있다.	○	×	×
DNA가 복제되는 세포가 있다.	×	×	○

(○:있음 ×:없음)

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

< 보 기 >

ㄱ. A는 ㉠이다.
 ㄴ. B에는 핵막을 갖는 세포가 있다.
 ㄷ. '히스톤 단백질'을 가진 세포가 있다.'는 (가)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 어떤 동물 중(2n)의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. 표는 이 동물 중의 개체 ㉠과 ㉡의 세포 I~IV 각각에 들어 있는 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV 중 2개는 ㉠의 세포이고, 나머지 2개는 ㉡의 세포이다. ㉠은 암컷이고 성염색체가 XX이며, ㉡은 수컷이고 성염색체가 XY이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
I	0	?	2	?	4	0
II	0	2	0	2	?	2
III	?	1	1	1	2	?
IV	?	0	1	?	1	0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <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. IV의 핵상은 2n이다.
 ㄴ. (가)의 유전자는 X염색체에 있다.
 ㄷ. ㉠의 (나)와 (다)에 대한 유전자형은 BbDd이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

