

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 표는 5명의 학생 A~E가 생명 현상의 특성과 관련된 예를 발표한 내용이다.

학생	생명 현상의 특성	관련된 예
A	항상성	다량의 물을 섭취하면 오줌량이 증가한다.
B	물질대사	혈액형이 A형인 부모 사이에서 O형인 아이가 태어난다.
C	발생과 성장	밤에 밝은 불빛이 있는 곳으로 나방이 날아든다.
D	생식과 유전	강낭콩이 발아하여 뿌리, 줄기, 잎을 가진 개체가 된다.
E	적응과 진화	빵을 만들기 위해 효모를 이용하여 밀가루 반죽을 부풀린다.

생명 현상의 특성과 관련된 예를 가장 옳게 발표한 학생은?

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D
- ⑤ E

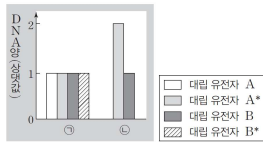
2. 다음은 초파리와 관련된 생명 현상이다.

(가) 알이 부화하여 애벌레가 되고, 애벌레는 번데기를 거쳐 성체가 된다.
 (나) 붉은 눈 수컷과 흰 눈 암컷 사이에서 흰 눈 수컷이 태어난다.

(가)와 (나)에 해당하는 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- | | | |
|---|--------|--------|
| | (가) | (나) |
| ① | 항상성 | 물질대사 |
| ② | 항상성 | 생식과 유전 |
| ③ | 발생과 성장 | 물질대사 |
| ④ | 발생과 성장 | 생식과 유전 |
| ⑤ | 물질대사 | 적응과 진화 |

3. 그림은 사람 (가)와 (나)에서 얻은 각각의 세포 ①과 ②에 존재하는 대립유전자 A와 A*, B와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ①과 ②는 모두 DNA가 복제되지 않은 상태이며, A, A*, B, B* 1개의 DNA양은 모두 같다.

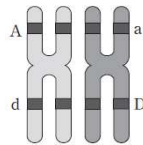


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>
 가. (가)는 남자, (나)는 여자이다.
 나. ①의 핵상은 n이다.
 다. ②에 존재하는 B는 어머니로부터 물려받았다.

- ① 가
- ② 나
- ③ 다
- ④ 가, 나
- ⑤ 나, 다

4. 그림은 어떤 동물의 세포에 들어 있는 한 쌍의 염색체와 일부 유전자를, 표는 이 동물의 세포 (가)~(라)에 들어 있는 각 유전자의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 모두 모세포 X가 감수 분열하는 과정에서 형성되는 서로 다른 시기의 세포이다. A, a, D, d 1개의 DNA 상대량은 모두 같다.



세포	DNA 상대량			
	A	a	D	d
(가)	1	1	1	①
(나)	2	0	②	2
(다)	0	1	1	0
(라)	2	2	2	2

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

<보 기>
 가. ①+②=3이다.
 나. (가)와 (라)의 핵상은 모두 2n이다.
 다. (가)~(라)를 형성되는 시기에 따라 순서대로 나열하면 (가) → (라) → (나) → (다)이다.

- ① 가
- ② 나
- ③ 다
- ④ 가, 다
- ⑤ 나, 다

5. 표는 감기 바이러스와 대장균에서 두 가지 특징의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 감기 바이러스와 대장균 중 하나이다.

특징	구분	
	A	B
핵산이 있다.	○	③
스스로 물질대사를 한다.	x	○

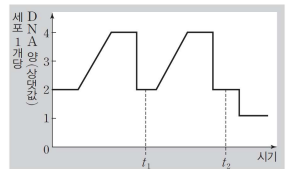
(○: 한다, x: 안 한다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ③은 'x'이다.
 나. A는 감기 바이러스이다.
 다. B는 세포 분열을 통해 증식한다.

- ① 가
- ② 나
- ③ 가, 다
- ④ 나, 다
- ⑤ 가, 나, 다

6. 그림은 어떤 동물(2n=8)의 세포 분열 과정에서 세포 1개당 DNA양 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. 체세포 분열은 1회 일어났다.
 나. t1 시기의 세포 1개당 염색체 수는 t2 시기의 세포 1개당 염색체 수와 같다.
 다. 핵상은 t1과 t2 시기의 세포가 서로 다르다.

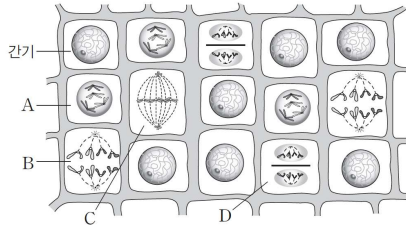
- ① 가
- ② 나
- ③ 다
- ④ 가, 다
- ⑤ 가, 나, 다



2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 어떤 식물의 체세포 분열 과정에서 관찰할 수 있는 세포의 모습을 나타낸 것이다.



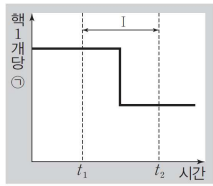
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

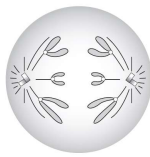
- ㄱ. A와 C에서 2가 염색체를 관찰할 수 있다.
 ㄴ. B에서 상동 염색체가 분리된다.
 ㄷ. 체세포 분열 시기에 따른 순서는 간기 → A → C → B → D이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어떤 동물($2n=?$) 암컷의 세포 분열 과정 중 일부에서 핵 1개당 ①의 변화를, (나)는 (가)의 구간 I에서 관찰되는 어떤 세포의 염색체를 모두 나타낸 것이다. t_1 에서는 중기 세포가 관찰된다. ①은 DNA 양(상댓값)과 염색체 수 중 하나이며, 이 동물의 수컷은 성염색체 XY를, 암컷은 XX를 갖는다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ①은 염색체 수이다.
 ㄴ. 이 동물의 t_1 에서 관찰되는 세포의 염색 분체 수는 12개이다.
 ㄷ. 핵 1개당 DNA양은 t_2 시기의 세포보다 G_1 기 세포가 2배 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 표는 체세포 (가)와 (나)에 존재하는 일부 유전자의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 남자와 여자의 체세포 중 하나이며, DNA가 복제된 후 분열하기 전 시기이다. 유전자 H와 T는 서로 다른 염색체에 존재하며, 각각 h와 t의 대립유전자이다.

세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
(가)	①	1	1	②
(나)	0	2	1	0

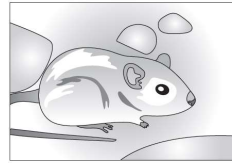
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, h, T, t 1개의 DNA 상대량은 모두 같으며, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

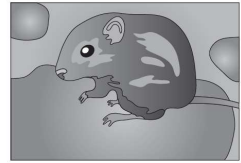
- ㄱ. ①+②=2이다.
 ㄴ. (나)는 여자의 체세포이다.
 ㄷ. 대립유전자 H는 성염색체에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 서로 다른 두 지역에 서식하는 주머니생쥐의 털색에 대한 자료이다.



밝은 사막 지역



어두운 암석 지역

① 밝은 사막 지역에 서식하는 개체들의 털은 밝은색이지만 어두운 암석 지역에 서식하는 개체들의 털은 검은색이다. 털색이 서식 환경과 비슷한 주머니생쥐는 포식자의 눈에 잘 띄지 않게 되므로 생존에 유리하다. 밝은색 털을 가진 주머니생쥐와 검은색 털을 가진 주머니생쥐는 털색을 결정하는 유전자에 차이가 있다.

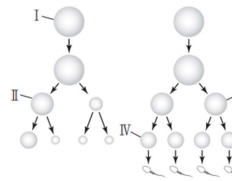
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. 주머니생쥐의 털색은 다음 세대로 유전된다.
 ㄴ. 적응과 진화는 ①에서 나타난 생명 현상의 특성에 해당한다.
 ㄷ. 어두운 암석 지역에서는 검은색 털을 가진 주머니생쥐가 밝은색 털을 가진 주머니생쥐보다 생존에 유리하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 사람의 유전 형질 ①은 서로 다른 3 개의 염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 그림은 여자 ①과 남자 ②의 생식세포 형성 과정을, 표는 세포 (가)~(라)에서 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I은 G_1 기, II와 III은 중기의 세포이고, (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
(가)	1	?	?	2	1	?
(나)	2	?	2	0	2	?
(다)	?	2	?	?	?	2
(라)	?	1	1	0	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]

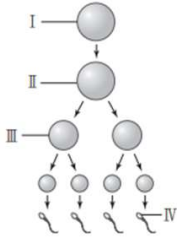
<보기>

- ㄱ. (나)는 III이다.
 ㄴ. I에서 b는 X 염색체에 있다.
 ㄷ. ②의 ①의 유전자형은 $AaBbX^D Y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



12. 사람의 유전 형질 (가)는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, (가)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다. 그림은 어떤 사람에서 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉤에서 A와 b의 DNA 상대량을 더한 값(A+b), B와 d의 DNA 상대량을 더한 값(B+d), b와 D의 DNA 상대량을 더한 값(b+D)을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, II와 III은 중기의 세포이다.



세포	DNA 상대량을 더한 값		
	A+b	B+d	b+D
㉠	1	2	0
㉡	4	0	㉠
㉢	6	4	㉢
㉣	3	2	2

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. ㉡은 III이다.
 ㄴ. ㉠+㉢=8이다.
 ㄷ. $\frac{\text{b의 DNA 상대량} + \text{D의 DNA 상대량}}{\text{A의 DNA 상대량}}$ 은 ㉢에서가 ㉠에서의 2배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 사람의 유전 형질 ㉠은 상염색체에 있는 대립유전자 H와 h에 의해, 유전 형질 ㉡은 X 염색체에 있는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. 표는 사람 I의 세포 (가)와 사람 II의 세포 (나)에서 대립유전자 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ 중 2개의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이며, ㉠~㉣은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다. I과 II의 유전자형은 각각 HhX^TX^T와 HHX^TY 중 하나이고, (가)와 (나)는 모두 중기의 세포이다.

세포	DNA 상대량을 더한 값		
	㉠+㉢	㉡+㉣	㉢+㉣
(가)	?	0	㉠
(나)	㉢	6	6

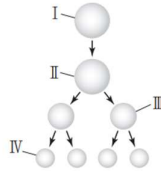
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 감수 2분열 중기의 세포이다.
 ㄴ. ㉢은 h이다.
 ㄷ. ㉠+㉢=6이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 사람의 유전 형질 ㉠은 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람의 G₁기 세포 I로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(라)의 상염색체 수와 A와 b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	상염색체 수	DNA 상대량	
		A	b
(가)	?	2	㉡
(나)	?	㉠	0
(다)	22	1	?
(라)	㉢	0	?

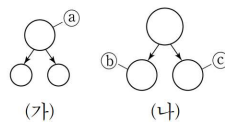
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이고, II와 III은 모두 중기의 세포이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠+㉡+㉢=24이다.
 ㄴ. 세포의 핵상은 III과 (나)에서 같다.
 ㄷ. $\frac{\text{(가)에서 B의 DNA 상대량}}{\text{(라)에서 B의 DNA 상대량}}$ 은 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 사람의 어떤 유전 형질은 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 그림 (가)는 사람 I의, (나)는 사람 II의 감수 분열 과정의 일부를, 표는 I의 세포 ㉠과 II의 세포 ㉢에서 대립유전자 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ 중 2개의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이고, I의 유전자형은 HHtt이며, II의 유전자형은 hhTt이다.



세포	DNA 상대량을 더한 값			
	㉠+㉡	㉠+㉢	㉡+㉣	㉢+㉣
㉠	0	?	2	㉢
㉢	2	4	㉣	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. ㉠~㉣은 중기의 세포이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉢+㉣=6이다.
 ㄴ. $\frac{\text{㉠의 염색 분체 수}}{\text{성염색체 수}}=46$ 이다.
 ㄷ. ㉢에는 t가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 사람의 유전체, 염색체, DNA에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. DNA에는 히스톤 단백질이 있다.
 ㄴ. 염색체에는 뉴클레오솜이 있다.
 ㄷ. 유전체는 1분자에 있는 DNA에 있는 유전 정보 전체를 의미한다.

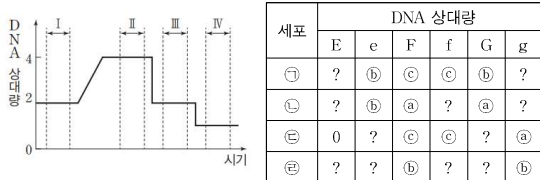
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 사람의 유전 형질 (가)는 서로 다른 3 개의 염색체에 있는 3 쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f, G와 g에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람의 세포 분열 과정에서 핵 1 개당 DNA 상대량 변화를, 표는 이 사람의 세포 ㉠~㉢ 각각에 들어 있는 E, e, F, f, G, g의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 구간 I~IV 중 각각 서로 다른 시기에 있는 세포를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 0, 1, 2 를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. ㉠~㉢ 중 II와 III에 있는 세포는 각각 중기의 세포이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 구간 I에서 ㉠이 관찰된다.

ㄴ. ㉢의 $\frac{e \text{의 DNA 상대량}}{F \text{의 DNA 상대량} + G \text{의 DNA 상대량}} = 1$ 이다.

ㄷ. 1 개의 G₁ 기 세포로부터 생식세포가 형성되는 과정에서 ㉠~㉢이 모두 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 사람의 유전 형질 ㉠은 2 쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정되고, 유전 형질 ㉡는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. ㉠과 ㉡의 유전자는 서로 다른 3 개의 염색체에 있다. 표는 사람 P의 G₁ 기 세포로부터 생식세포가 형성되는 과정에서 나타나는 세포 I~III이 갖는 유전자 A, B, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 4, 2, 1, 0 을 순서 없이 나타낸 것이고, II와 III은 중기의 세포이다.

세포	DNA 상대량			
	A	B	D	d
I	㉠	㉡	㉢	㉣
II	㉤	㉥	㉦	㉧
III	㉨	㉩	㉪	㉫

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

<보 기>

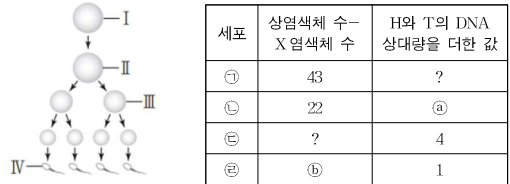
ㄱ. ㉡는 2 이다.

ㄴ. I 은 G₁ 기 세포이다.

ㄷ. P의 ㉠의 유전자형은 AABb이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 사람의 유전 형질 (가)는 2 쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정되며, (가)의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다. 그림은 유전자형이 HhTt인 어떤 남자의 G₁ 기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉢의 상염색체 수에서 X 염색체 수를 뺀 값과 H와 T의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, II와 III은 중기의 세포이다.



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

<보 기>

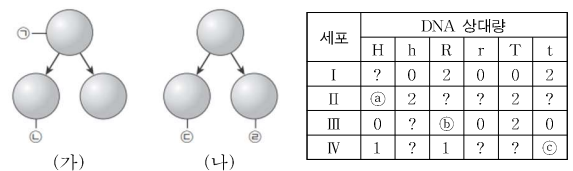
ㄱ. ㉡은 III이다.

ㄴ. a + b = 24 이다.

ㄷ. IV와 정상 남자가 수정되어 태어난 아이는 남자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 (나)는 어떤 사람의 체세포 분열 과정과 감수 분열 과정의 일부를 순서 없이 나타낸 것이고, 표는 이 사람의 세포 I~IV에서 유전자 H, h, R, r, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV는 각각 ㉠~㉢ 중 하나이고, ㉠은 중기의 세포이며, ㉡과 ㉢ 중 한 개만 중기의 세포이다. H와 h, R와 r, T와 t는 각각 대립유전자이고, 3 쌍의 대립유전자 중 2 쌍은 같은 상염색체에 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. a + b + c = 3 이다.

ㄴ. H는 R와 같은 염색체에 있다.

ㄷ. $\frac{\text{㉡의 상염색체의 수}}{\text{III의 상염색체의 염색체 수}} = 22$ 이다.

- 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.

