



## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 다음은 생물 다양성에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 유전적 다양성과 종 다양성을 순서 없이 나타낸 것이다.

- ① 불법 포획과 남획으로 검은코뿔소 개체군의 크기가 급격히 줄어, 검은코뿔소의 ㉠이 감소하였다.
- 급격한 기후 변화로 맹그로브 숲이 제공하는 다양한 생물의 ㉡ 서식지가 파괴되면서, 이 숲에 서식하는 많은 종이 사라져 ㉡이 감소하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ✓ ① ㉠ 높은 종은 환경이 급격히 변했을 때 멸종될 확률이 높다.
- ✗ ㉡ 삼림, 초원, 사막, 습지 등이 다양하게 나타나는 것은 ㉡에 해당한다.
- ㉡ ①과 ②는 모두 생물 다양성을 감소시키는 원인에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림은 어떤 동물 종의 개체 A와 B에게 인슐린을 투여한 후 시간에 따른 혈중 포도당 농도를 나타낸 것이다. A와 B 중 한 개체만 호르몬 ㉠의 표적 세포가 ㉠에 반응하지 못한다. ㉠은 글루카곤과 인슐린 중 하나이다.
- 

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

<보기>

- ✓ ① ㉠은 글루카곤이다.
- ㉡ Ⓐ A는 '㉠의 표적 세포가 ㉠에 반응하지 못하는 개체'이다.
- ✗ Ⓑ B에서 혈중 글루카곤 농도는 구간 I에서 구간 II에서 보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 뼈 생장에 영향을 주는 요인을 알아보기 위한 탐구이다.

- (가) 유전적으로 동일하고 연령이 같은 동물 I~III을 준비하여 ㉠에서만 뇌하수체를 제거하고, ㉡에게만 생장 호르몬을 투여하였다. ㉠과 ㉡은 II와 III을 순서 없이 나타낸 것이다.
- (나) 일정 시간이 지난 후, I~III의 ⓐ 뼈 생장을 측정한 값은 그림과 같다.
- (다) 뇌하수체에서 분비되는 생장 호르몬은 뼈 생장을 촉진한다는 결론을 내렸다.
- 

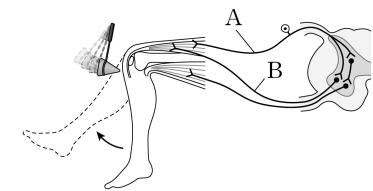
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㉡ Ⓐ I은 대조군이다.
- ✗ ㉡ Ⅱ이다.
- ✗ Ⓐ ①은 조작 범인이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 무릎 반사가 일어날 때 혈분 전달 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 감각 뉴런과 운동 뉴런을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ✓ Ⓐ A는 운동 뉴런이다.
- ✗ Ⓑ 이 반사의 중추는 연수이다.
- ㉡ 이 반사 과정에서 A에서 B로 혈분의 전달이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 병원체 ㉠과 ㉡에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

(실험 과정 및 결과)

(가) 유전적으로 동일하고 ㉠과 ㉡에 노출된 적이 없는 생쥐 I~VI를 준비하고, IV~VI에게만 죽은 X를 각각 주사한다. X는 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.

㉠

(나) 일정 시간이 지난 후, II와 IV에 ㉠을, III과 V에 ㉡을, VI에 ㉠과 ㉡ 모두를 감염시킨다.

(다) 일정 시간이 지난 후, I~VI에서 X에 대한 항원 항체 반응 여부와 생존 여부를 확인한 결과는 표와 같다.

생쥐	I	II ㉠	III ㉡	IV ㉠	V ㉡	VI ㉠, ㉡
항원 항체 반응 여부	일어나지 않음	?	일어나지 않음	일어남	일어나지 않음	일어남
생존 여부	산다	죽는다	ⓐ	산다	죽는다	죽는다

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

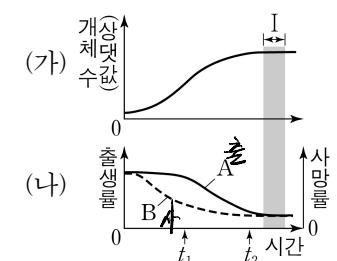
<보기>

- ✓ Ⓐ ⓐ는 '산다'이다.
- ㉡ (나)의 V에는 ㉠에 대한 기억 세포가 있다.
- ✗ Ⓓ (다)의 IV에서 ㉡에 대한 항원 항체 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 어떤 지역에서 동물 종

㉠의 개체 수 변화를, (나)는 (가)에서 ㉠의 A와 B의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 출생률과 사망률을 순서 없이 나타낸 것이다. 출생률은 특정 시기 동안 출생한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의



총개체 수로 나눈 값이고, 사망률은 특정 시기 동안 사망한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이다.

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

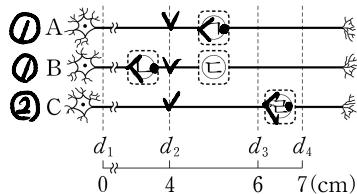
<보기>

- ㉡ A는 출생률이다.
- ✗ Ⓐ 구간 I에서 ㉠에 환경 저항이 작용하지 않는다.
- ✗ Ⓓ ㉠의 개체군 밀도는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

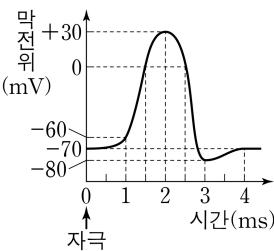
13. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- 그림은 A~C의 지점  $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 A~C의 P에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때  $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. P는  $d_2$ 와  $d_3$  중 하나이고, ①~④ 중 세 곳에만 시냅스가 있다.
- I~IV는  $d_1 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이고, ①~④는 -80, 0, +30을 순서 없이 나타낸 것이다.



신경	5ms일 때 막전위(mV)
	I $d_4$ II $d_2$ III $d_3$ IV $d_1$
A	① 0 -70 0 -60
B	-80 -70 ③ +30 -70
C	? -70 -80 ④ -80

- A~C 중 두 신경을 구성하는 모든 뉴런의 흥분 전도 속도는 1cm/ms로 같고, 나머지 한 신경을 구성하는 모든 뉴런의 흥분 전도 속도는 2cm/ms로 같다.
- A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

<보기>

- ① ④는 0이다.  
② ⑤에 시냅스가 있다.  
③ A와 C의 흥분 전도 속도는 같다.

✓ ① ② ✗ ③ ✗, ✗ ④ ✗, ✗ ⑤ ✗, ✗, ✗

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되고, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되고, 대립유전자에는 E, F, G가 있다. (나)의 표현형은 3가지이고, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- P의 유전자형은 AaBbDdEF이고, Q의 유전자형은 A④bDdFG이다. ④는 A와 a 중 하나이고, ⑤는 B와 b 중 하나이다.
- P와 Q 사이에서 ④가 태어날 때, ④에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 10 가지이다.  $5 \times 2$ .
- ④가 유전자형이 aaBBddEE인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은  $\frac{1}{16}$ 이다.

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$$

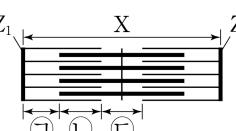
④의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

$$\frac{3}{8} \times \frac{3}{4}$$

①  $\frac{1}{8}$  ②  $\frac{3}{16}$  ③  $\frac{1}{4}$  ④  $\frac{9}{32}$  ⑤  $\frac{5}{16}$

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고,  $Z_1$ 과  $Z_2$ 는 X의 Z선이다.



- 구간 ①은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ②은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ③은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때, ④의 길이에서 ②의 길이를 뺀 값(④-②)과 ③의 길이에서 ②의 길이를 뺀 값(③-②)을 나타낸 것이다. ④~③는 ①~②를 순서 없이 나타낸 것이다.

- $t_1$ 일 때 X의 길이는 ④의 길이의 3배이고,  $t_2$ 일 때 X의 길이는 L이다.

$$T+L = D \quad T-L = 0.4$$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

$$T_1 \quad T = 0.7 \quad L = 0.3 \quad D = 1.0$$

- ① ④ ② ③ ③ ④ ⑤ ④, ③, ②

<보기>

- ① X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다  $0.2 \mu\text{m}$  길다.

- ✗ ②  $t_1$ 일 때 ④의 길이는  $t_2$ 일 때 H대의 길이보다 길다.

- ③  $t_2$ 일 때  $Z_1$ 로부터  $Z_2$  방향으로 거리가  $\frac{1}{4}L$ 인 지점은 ④에 해당한다.

$$0.7$$

16. 사람의 유전 형질 ④는 1쌍의 대립유전자 A와 a에 의해, ⑤는 2쌍의 대립유전자 B와 b, D와 d에 의해 결정된다. ④의 유전자는 상염색체에, ⑤의 유전자는 X 염색체에 있다. 표 (가)는 남자 P와 여자 Q의 세포 I~IV에서 A, B, D의 유무를, (나)는 P와 Q 사이에서 태어난 자녀 1, 자녀 2, Q의 성별과 체세포 1개당 b와 d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV 중 2개는 P의 세포이고 나머지 2개는 Q의 세포이다. I~IV 중 2개는 핵상이  $2n$ 이고 나머지 2개는 핵상이  $n$ 이다.

세포	A	B	D
I P	?	×	×
II p	○	○	✗ Bd
III q	④ X	✗	○ bd
IV Q	✗	○	○

(○: 있음, ✗: 없음)

(가)

구분	성별	DNA 상대량	
		b	d
Q	여	1	?
자녀 1	남	0	1
자녀 2	여	1	1

Bd / bd  
bd Y

(나)

$\hookrightarrow BbDd$

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

- ① ④는 ‘×’이다.

- ✗ ② ③은 P의 세포이다.

- ③ Q의 ④의 유전자는 BbDd이다.

✓ ① ② ③ ④ ⑤ ④, ③, ②

## 4 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

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

- (가)~(다)의 유전자는 모두 같은 염색체에 있고, (가)~(다) 중 2개는 우성 형질이며, 나머지 1개는 열성 형질이다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 이 가족 구성원의 성별과 (가)~(다)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

상 A>a B>b D>d

구성원	성별	(가)	(나)	(다)
아버지	남	○	○	○
어머니	여	×	○	×
자녀 1	여	×	○	ⓐ○
자녀 2	여	○	○	○
자녀 3	남	○	×	○
자녀 4	남	○	?	×

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 염색체 수가 24인 생식세포 ⑦과 염색체 수가 22인 생식세포 ⑤이 수정되어 자녀 4가 태어났다. ⑦과 ⑤의 형성 과정에서 각각 염색체 비분리가 1회 일어났다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

Ⓐ (가)는 열성 형질이다.

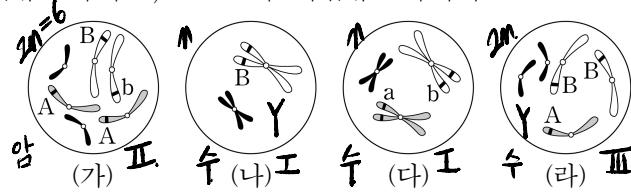
Ⓑ Ⓛ은 '○'이다.

Ⓒ ⑦은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자이다. ②

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 같은 종인 동물( $2n=6$ ) I~III의 세포 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)~(라) 중 2개는 I의 세포, 1개는 II의 세포, 나머지 1개는 III의 세포이다. I과 II 사이에서 III이 태어났고, I과 III의 성별은 같다.
- 그림은 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ⑦을 나타낸 것이다. I~III의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이고, ⑦은 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이다. A는 a와 대립유전자이고, B는 b와 대립유전자이다.



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

<보기>

Ⓐ ⑦은 X 염색체이다.

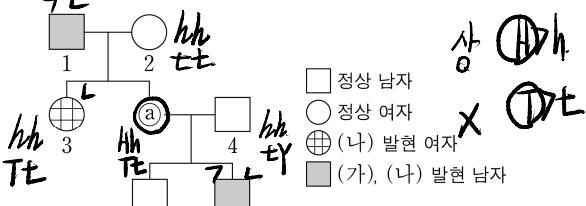
Ⓑ (다)는 I의 세포이다.

Ⓒ III에는 b가 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ①를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 2, 3, ①에서 체세포 1개당 H와 ⑦의 DNA 상대량을 더한 값(H+⑦)을 나타낸 것이다. ⑦는 T와 t 중 하나이고, ⑦과 ①은 0과 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

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

<보기>

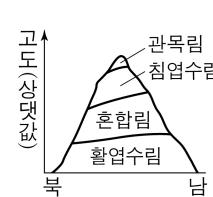
Ⓐ ⑦는 t이다.

Ⓑ ①은 2이다.

Ⓒ ①에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 지역 H에서 식물 군집의 수직 분포를, 표는 H의 ⑦에서 방형구법을 이용하여 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다. ⑦은 활엽수림과 침엽수림 중 하나이다. 종 I과 II는 활엽수에 속하고, 종 III과 IV는 침엽수에 속한다. II의 상대 피도 값은 IV의 상대 빈도 값과 같다.



구분	I	II	III	IV
개체 수	22	25	27	26
피도	0.04	0.20	① 60	0.16
빈도	0.7	0.3	0.6	0.4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, I~IV 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

Ⓐ ⑦은 활엽수림이다.

Ⓑ ①은 0.6이다.

Ⓒ 고도에 따른 기온의 차이는 식물 군집의 수직 분포에 영향을 미치는 요인이다.

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.