

제 4 교시

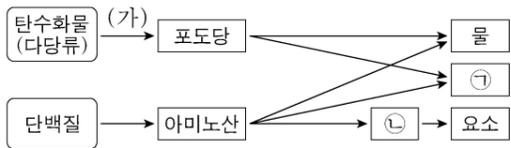
과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 사람에서 일어나는 영양소의 물질대사 과정 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 암모니아와 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

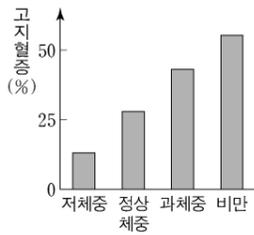
- <보기>
- ㄱ. 과정 (가)에서 이화 작용이 일어난다.
 - ㄴ. 호흡계를 통해 ㉠이 몸 밖으로 배출된다.
 - ㄷ. 간에서 ㉡이 요소로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 성인의 체질량 지수에 따른 분류를, 그림은 이 분류에 따른 고지혈증을 나타내는 사람의 비율을 나타낸 것이다.

| 체질량 지수* | 분류 |
|-----------------|-------|
| 18.5 미만 | 저체중 |
| 18.5 이상 23.0 미만 | 정상 체중 |
| 23.0 이상 25.0 미만 | 과체중 |
| 25.0 이상 | 비만 |

$$*체질량 지수 = \frac{\text{몸무게(kg)}}{\text{키의 제곱(m}^2\text{)}}$$



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 체질량 지수가 20.0인 성인은 정상 체중으로 분류된다.
 - ㄴ. 고지혈증을 나타내는 사람의 비율은 비만인 사람 중에서가 정상 체중인 사람 중에서보다 높다.
 - ㄷ. 대사성 질환 중에는 고지혈증이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표 (가)는 사람의 5가지 질병을 A~C로 구분하여 나타낸 것이고, (나)는 병원체의 3가지 특징을 나타낸 것이다.

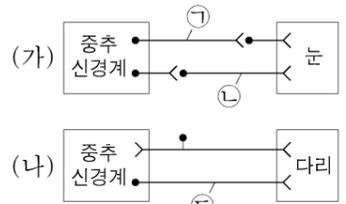
| 구분 | 질병 | 특징 |
|----|---------|---|
| A | 말라리아 | <ul style="list-style-type: none"> • 유전 물질을 갖는다. • 세포 구조로 되어 있다. • 독립적으로 물질대사를 한다. |
| B | 독감, 홍역 | |
| C | 결핵, 탄저병 | |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 말라리아의 병원체는 곰팡이다.
 - ㄴ. 독감의 병원체는 세포 구조로 되어 있다.
 - ㄷ. C의 병원체는 (나)의 특징을 모두 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 동공의 크기 조절에 관여하는 말초 신경이 중추 신경계에 연결된 경로를, (나)는 무릎 반사에 관여하는 말초 신경이 중추 신경계에 연결된 경로를 나타낸 것이다.

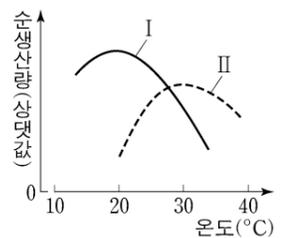


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠~㉣은 모두 자율 신경계에 속한다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
 - ㄷ. 무릎 반사의 중추는 척수이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 평균 기온이 서로 다른 계절 I과 II에 측정된 식물 A의 온도에 따른 순생산량을 나타낸 것이다.

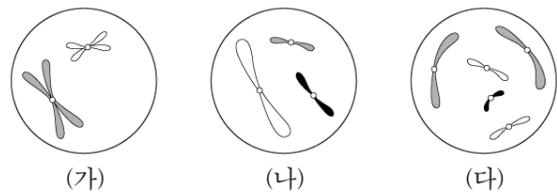


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 순생산량은 총생산량에서 호흡량을 제외한 양이다.
 - ㄴ. A의 순생산량이 최대가 되는 온도는 I일 때가 II일 때보다 높다.
 - ㄷ. 계절에 따라 A의 순생산량이 최대가 되는 온도가 달라지는 것은 비생물적 요인이 생물에 영향을 미치는 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 서로 다른 종인 동물 A(2n=?)와 B(2n=?)의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 염색체 중 X염색체를 제외한 나머지 염색체를 모두 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 2개는 A의 세포이고, 나머지 1개는 B의 세포이다. A와 B는 성이 다르고, A와 B의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

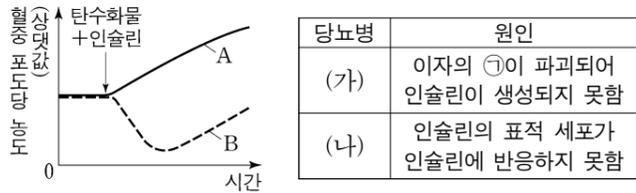
- <보기>
- ㄱ. (가)와 (다)의 핵상은 같다.
 - ㄴ. A는 수컷이다.
 - ㄷ. B의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 16이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 당뇨병 환자 A와 B가 탄수화물을 섭취한 후 인슐린을 주사하였을 때 시간에 따른 혈중 포도당 농도를, 표는 당뇨병 (가)와 (나)의 원인을 나타낸 것이다. A와 B의 당뇨병은 각각 (가)와 (나) 중 하나에 해당한다. ㉠은 α 세포와 β 세포 중 하나이다.



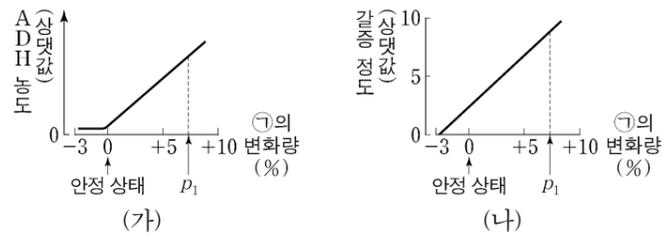
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 β 세포이다.
 ㄴ. B의 당뇨병은 (나)에 해당한다.
 ㄷ. 정상인에서 혈중 포도당 농도가 증가하면 인슐린의 분비가 억제된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 정상인에서 ㉠의 변화량에 따른 혈중 항이노 호르몬(ADH) 농도와 갈증을 느끼는 정도를 각각 나타낸 것이다. ㉠은 혈장 삼투압과 전체 혈액량 중 하나이다.



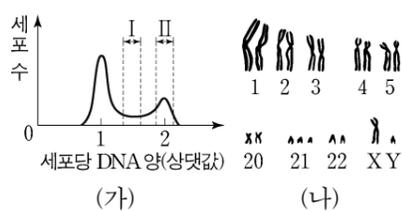
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 혈장 삼투압이다.
 ㄴ. 생성되는 오줌의 삼투압은 안정 상태일 때가 p_1 일 때보다 크다.
 ㄷ. 갈증을 느끼는 정도는 안정 상태일 때가 p_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 그림 (가)는 사람 A의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 A의 체세포 분열 과정 중 ㉠ 시기의 세포로부터 얻은 핵형 분석 결과의 일부를 나타낸 것이다.



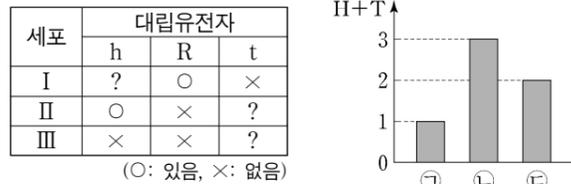
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 구간 I에는 핵막을 갖는 세포가 있다.
 ㄴ. (나)에서 다운 증후군의 염색체 이상이 관찰된다.
 ㄷ. 구간 II에는 ㉠ 시기의 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 사람의 유전 형질 ㉠은 3쌍의 대립유전자 H와 h, R과 r, T와 t에 의해 결정되며, ㉠의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다. 표는 사람 (가)의 세포 I~III에서 h, R, t의 유무를, 그림은 세포 ㉠~㉢의 세포 1개당 H와 T의 DNA 상대량을 더한 값(H+T)을 각각 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다.



(○: 있음, ×: 없음)

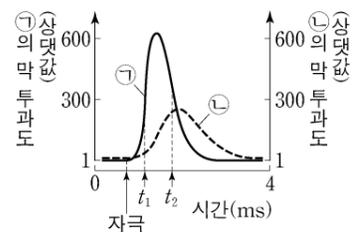
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에는 h, R, t를 모두 갖는 세포가 있다.
 ㄴ. II는 ㉠이다.
 ㄷ. III의 $\frac{T \text{의 DNA 상대량}}{H \text{의 DNA 상대량} + r \text{의 DNA 상대량}} = 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런 세포막의 한 지점 P에서 측정된 이온 ㉠과 ㉡의 막 투과도를 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na^+ 과 K^+ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. t_1 일 때, P에서 탈분극이 일어나고 있다.
 ㄴ. t_2 일 때, ㉡의 농도는 세포 안에서가 세포 밖에서보다 높다.
 ㄷ. 뉴런 세포막의 이온 통로를 통한 ㉠의 이동을 차단하고 역치 이상의 자극을 주었을 때, 활동 전위가 생성되지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 종 사이의 상호 작용에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 기생과 상리 공생의 예를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 겨우살이는 다른 식물의 줄기에 뿌리를 박아 물과 양분을 빼앗는다.
 (나) 뿌리혹박테리아는 콩과식물에게 질소 화합물을 제공하고, 콩과식물은 뿌리혹박테리아에게 양분을 제공한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 기생의 예이다.
 ㄴ. (가)와 (나) 각각에는 이익을 얻는 종이 있다.
 ㄷ. 꽃이 벌새에게 꿀을 제공하고, 벌새가 꽃의 수분을 돕는 것은 상리 공생의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 대립유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (다)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있고, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- (나)와 (다)의 유전자형이 BB*DF인 아버지와 BB*EF인 어머니 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)~(다)의 표현형은 최대 12가지이고, (가)~(다)의 표현형이 모두 아버지와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.
- 유전자형이 AA*BBDE인 아버지와 A*A*BB*DF인 어머니 사이에서 ㉡이 태어날 때, ㉡의 (가)~(다)의 표현형이 모두 어머니와 같을 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. D는 E에 대해 완전 우성이다.
 - ㄴ. ㉠이 가질 수 있는 (가)의 유전자형은 최대 3가지이다.
 - ㄷ. ㉡의 (가)~(다)의 표현형이 모두 아버지와 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 병원체 ㉠과 ㉡에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고, ㉠과 ㉡에 노출된 적이 없는 생쥐 I~VI을 준비한다.

(나) I에는 생리식염수를, II에는 죽은 ㉠을, III에는 죽은 ㉡을 각각 주사한다. II에서는 ㉠에 대한, III에서는 ㉡에 대한 항체가 각각 생성되었다.

(다) 2주 후 (나)의 I~III에서 각각 혈장을 분리하여 표와 같이 살아 있는 ㉠과 함께 IV~VI에게 주사하고, 1일 후 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

| 생쥐 | 주사액의 조성 | 생존 여부 |
|----|---------------|-------|
| IV | I의 혈장 + ㉠ | 죽는다 |
| V | II의 혈장 + ㉠ | 산다 |
| VI | ㉠ III의 혈장 + ㉠ | 죽는다 |

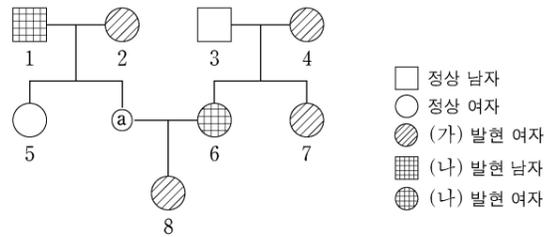
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)의 II에서 ㉠에 대한 특이적 방어 작용이 일어났다.
 - ㄴ. (다)의 V에서 ㉠에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.
 - ㄷ. ㉠에는 ㉡에 대한 형질 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R은 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 X 염색체에, 나머지 1개는 상염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ㉠을 제외한 구성원 1~8에게서 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 2, 7에서는 (다)가 발현되었고, 4, 5, 8에서는 (다)가 발현되지 않았다.

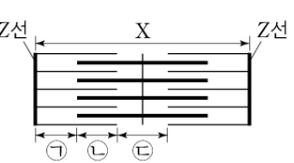
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)의 유전자는 X 염색체에 있다.
 - ㄴ. 4의 (가)~(다)의 유전자형은 모두 이형 접합성이다.
 - ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (가)만 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 골격근 수축 과정의 시점 t_1 일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 ㉠, $3d$, $10d$ 이고, 시점 t_2 일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 ㉠, $2d$, $3d$ 이다. d 는 0보다 크다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 근육 원섬유는 근육 섬유로 구성되어 있다.
 - ㄴ. H대의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길다.
 - ㄷ. t_2 일 때 ㉠의 길이는 $2d$ 이다.

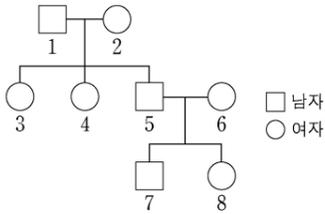
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F, G가 있다.
- D는 E, F, G에 대해, E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다.
- 그림은 구성원 1~8의 가계도를, 표는 1, 3, 4, 5의 체세포 1개당 G의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 가계도에 (가)의 표현형은 나타내지 않았다.



| 구성원 | G의 DNA 상대량 |
|-----|------------|
| 1 | 1 |
| 3 | 0 |
| 4 | 1 |
| 5 | 0 |

- 1~8의 유전자형은 각각 서로 다르다.
- 3, 4, 5, 6의 표현형은 모두 다르고, 2와 8의 표현형은 같다.
- 5와 6 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 ① 대립유전자 ②로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ③을 갖는 생식세포가 형성되었다. 이 생식세포가 정상 생식세포와 수정되어 8이 태어났다. ④과 ⑤는 각각 D, E, F, G 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, D, E, F, G 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 5와 7의 표현형은 같다.
- ㄴ. ①은 5에서 형성되었다.
- ㄷ. 2~8 중 1과 표현형이 같은 사람은 2명이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 딱총새우가 서식하는 산호의 주변에는 산호의 천적인 불가사리가 적게 관찰되는 것을 보고, 딱총새우가 산호를 불가사리로부터 보호해 줄 것이라고 생각했다.
- (나) 같은 지역에 있는 산호들을 집단 A와 B로 나눈 후, A에서는 딱총새우를 그대로 두고, B에서는 딱총새우를 제거하였다.
- (다) 일정 시간 동안 불가사리에게 잡아먹힌 산호의 비율은 ①에서가 ②에서보다 높았다. ③과 ④은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (라) 산호에 서식하는 딱총새우가 산호를 불가사리로부터 보호해 준다는 결론을 내렸다.

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

<보 기>

- ㄱ. ①은 A이다.
- ㄴ. (나)에서 조작 변인은 딱총새우의 제거 여부이다.
- ㄷ. (다)에서 불가사리와 산호 사이의 상호 작용은 포식과 피식에 해당한다.

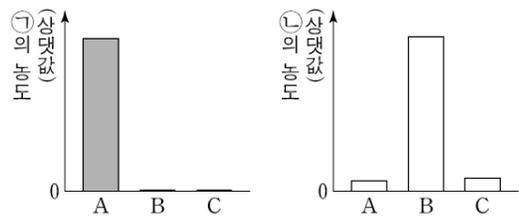
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 티록신의 분비 조절 과정에 대한 실험이다.

- ㉠과 ㉡은 각각 티록신과 TSH 중 하나이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 유전적으로 동일한 생쥐 A, B, C를 준비한다.
- (나) B와 C의 갑상샘을 각각 제거한 후, A~C에서 혈중 ㉠의 농도를 측정한다.
- (다) (나)의 B와 C 중 한 생쥐에만 ㉠을 주사한 후, A~C에서 혈중 ㉡의 농도를 측정한다.
- (라) (나)와 (다)에서 측정한 결과는 그림과 같다.



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

<보 기>

- ㄱ. 갑상샘은 ㉡의 표적 기관이다.
- ㄴ. (다)에서 ㉠을 주사한 생쥐는 B이다.
- ㄷ. 티록신의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표 (가)는 면적이 동일한 서로 다른 지역 I과 II의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이고, (나)는 우점종에 대한 자료이다.

| 지역 | 종 | 상대 밀도(%) | 상대 빈도(%) | 상대 피도(%) | 총 개체 수 |
|-------|---|----------|----------|----------|--------|
| (가) I | A | 30 | ? | 19 | 100 |
| | B | ? | 24 | 22 | |
| | C | 29 | 31 | ? | |
| II | A | 5 | ? | 13 | 120 |
| | B | ? | 13 | 25 | |
| | C | 70 | 42 | ? | |

- (나) ○ 어떤 군집의 우점종은 중요치가 가장 높아 그 군집을 대표할 수 있는 종이 의미하며, 각 종의 중요치는 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 더한 값이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. I의 식물 군집에서 우점종은 C이다.
- ㄴ. 개체군 밀도는 I의 A가 II의 B보다 크다.
- ㄷ. 종 다양성은 I에서가 II에서보다 높다.

- 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.