

제 4 교시

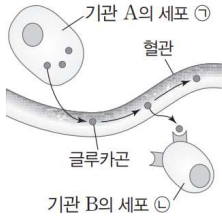
과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험번호

제 ( ) 선택

1. 그림은 기관 A의 세포 ㉠에서 글루카곤이 분비되어 기관 B의 세포 ㉡에 작용하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 간과 이자를 순서 없이 나타낸 것이다.



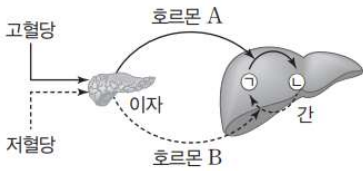
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. B는 간이다.  
 ㄴ. ㉠은 내분비 세포이다.  
 ㄷ. 글루카곤은 ㉡에서 글리코젠 합성을 촉진한다.

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

2. 그림은 사람의 혈당량 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 글리코젠과 포도당 중 하나이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 글리코젠이다.  
 ㄴ. A는 세포의 포도당 흡수를 촉진한다.  
 ㄷ. 이자에 연결된 교감 신경이 흥분하면 B의 분비가 촉진된다.

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

3. 당뇨병에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 인슐린은 혈액의 포도당을 간세포로 흡수하는 과정을 촉진하는 호르몬이다.  
 ㄴ. 제1형 당뇨병은 이자의 β세포가 파괴되어 인슐린을 생성하지 못하는 경우 나타나는 질환이다  
 ㄷ. 제2형 당뇨병은 인슐린의 표적 세포가 인슐린에 정상적으로 반응하지 못해서 나타나는 질환이다.

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

4. 표는 사람의 내분비샘 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 이자, 갑상샘, 뇌하수체를 순서 없이 나타낸 것이다.

내분비샘	특징
A	생장 호르몬을 분비한다.
B	티록신을 분비한다.
C	글루카곤을 분비한다.

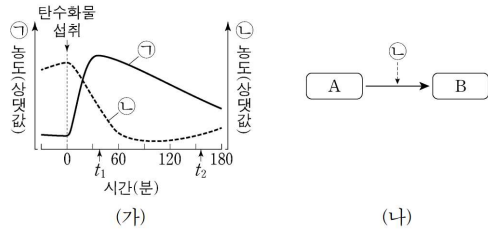
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A에서 B를 자극하는 호르몬이 분비된다.  
 ㄴ. ㉠은 간에서 물질대사를 촉진한다.  
 ㄷ. C의 α세포에 연결된 교감 신경의 흥분 발생 빈도가 증가하면 혈중 ㉡의 농도가 증가한다.

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

5. 그림 (가)는 정상인이 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 간에서 ㉡에 의해 촉진되는 물질 A에서 B로의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 인슐린과 글루카곤을 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 포도당과 글리코젠을 순서 없이 나타낸 것이다.



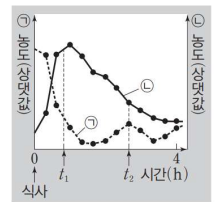
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. B는 글리코젠이다.  
 ㄴ. 혈중 포도당 농도는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 높다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다.

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

6. 그림은 정상인의 식사 후 호르몬 ㉠과 ㉡의 혈중 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외에 혈당량에 영향을 미치는 요인은 없다.)

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 이자의 β세포에서 분비된다.  
 ㄴ. 혈당량은  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 높다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 간에서 길항 작용을 한다.

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



## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

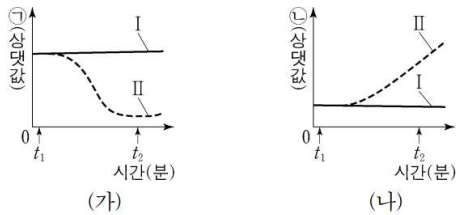
7. 다음은 유전자형이 AaBbDdEeFfGg인 사람 ㉠과 ㉡의 유전 형질 ㉢~㉤에 대한 자료이다.

- ㉢은 4쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되며, 이 중 3쌍의 대립유전자는 1번 염색체에, 나머지 1쌍의 대립유전자는 7번 염색체에 있다.
- ㉣은 대립유전자 F와 f에 의해, ㉤은 대립유전자 G와 g에 의해 결정되며, 모두 20번 염색체에 있다.
- ㉢의 표현형은 유전자형에서 대립유전자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- ㉣과 ㉤은 각각 대립유전자 사이의 우열 관계가 분명하지 않고, 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- ㉠과 ㉡ 사이에서 ㉢ 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 ㉢~㉤의 표현형은 최대 28가지이다.

㉢에서 ㉢~㉤ 중 2가지 형질의 표현형이 ㉠과 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

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

8. 그림 (가)와 (나)는 정상인 I과 II에서 ㉢과 ㉣의 변화를 각각 나타낸 것이다. t<sub>1</sub>일 때 I과 II 중 한 사람에게만 인슐린을 투여하였다. ㉢과 ㉣은 각각 혈중 글루카곤 농도와 혈중 포도당 농도 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 인슐린은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
  - ㄴ. ㉣은 혈중 포도당 농도이다.
  - ㄷ. I의 혈중 글루카곤 농도는 t<sub>2</sub>일 때가 t<sub>1</sub>일 때보다 크다.
  - ㄹ. II의 혈중 글루카곤 농도는 t<sub>2</sub>일 때가 t<sub>1</sub>일 때보다 크다.

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

9. 사람의 내분비샘과 호르몬에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 내분비샘에서 분비된 호르몬은 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.
  - ㄴ. 뇌하수체 전엽에서 분비되는 호르몬 중에서는 표적 기관이 내분비샘인 것이 있다.
  - ㄷ. 글루카곤은 이자의 내분비샘에서 분비된다.

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

10. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 이 중 1쌍의 대립유전자는 7번 염색체에, 나머지 2쌍의 대립유전자는 9번 염색체에 있다.
- (가)의 표현형은 ㉠ 유전자형에서 대문자로 표시된 대립유전자의 수에 의해서만 결정된다.
- ㉠가 3인 남자 I과 ㉠가 4인 여자 II 사이에서 ㉠가 6인 아이 III이 태어났다.
- II에서 난자가 형성될 때, 이 난자가 a, b, D를 모두 가질 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.
- I과 II 사이에서 III의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 ㉢가지이고, 이 아이의 ㉠가 5일 확률은 ㉣이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. III에서 A와 B는 모두 9번 염색체에 있다.
  - ㄴ. ㉢은 6이다.
  - ㄷ. ㉣은  $\frac{1}{8}$ 이다.

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

11. 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 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- P의 유전자형은 AaBbDdEE이다.
- P와 Q는 (가)의 표현형은 서로 같고, (나)의 표현형은 서로 다르다.
- P와 Q 사이에서 ㉢이 태어날 때, ㉢의 (가)와 (나)의 표현형이 Q와 같을 확률은  $\frac{3}{16}$ 이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 유전은 다인자 유전이다.
  - ㄴ. Q의 유전자형은 AaBbDdEe이다.
  - ㄷ. ㉢에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 12가지이다.

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



12. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d 를 가진다.
- ㉡을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립유전자 E와 e, F와 f, G와 g를 가진다.
- ㉠과 ㉡의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- ㉠과 ㉡의 유전자형이 AaBbDdEeFfGg인 부모 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉡에게서 나타날 수 있는 ㉠의 표현형은 최대 4가지이고, ㉡의 표현형은 최대 7가지이다.
- ㉠에서 ㉡의 유전자형이 eeffgg일 확률은  $\frac{1}{16}$ 이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 부모 중 한 사람은 A, B, D가 함께 있는 염색체를 가진다.
  - ㄴ. ㉡을 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
  - ㄷ. ㉠에서 ㉡과 ㉢의 표현형이 모두 부모와 다를 확률은  $\frac{3}{4}$ 이다.

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

13. 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 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- P와 Q는 (가)의 표현형이 서로 같고, (나)의 표현형이 서로 다르다.
- P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉡의 표현형이 P와 같은 확률은  $\frac{3}{16}$ 이다.
- ㉠은 유전자형이 AABBDD인 사람과 같은 표현형을 가질 수 있다.

㉠에게서 나타날 수 있는 표현형의 최대 가짓수는? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 10      ⑤ 14

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

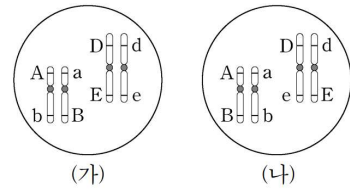
- (가)는 서로 다른 2 개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, A, a, B, b는 7번 염색체에 있다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (가)의 표현형이 서로 같은 P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉡에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 5가지이고, ㉠의 표현형이 부모와 같은 확률은  $\frac{3}{8}$ 이며, ㉡의 유전자형이 AABbDD일 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

㉠이 유전자형이 AaBbDd인 사람과 동일한 표현형을 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ①  $\frac{1}{8}$       ②  $\frac{1}{4}$       ③  $\frac{3}{8}$       ④  $\frac{1}{2}$       ⑤  $\frac{5}{8}$

15. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- ㉡을 결정하는 3 개의 유전자는 각각 대립유전자 B와 b, D와 d, E와 e를 갖는다.
- ㉡의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 그림 (가)는 남자 P의, (나)는 여자 Q의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.



P와 Q 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형의 최대 가짓수는? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 혈중 포도당 농도가 정상 범위보다 높아 오줌으로 포도당이 빠져나가는 증상이 나타날 수 있다.
  - ㄴ. 인슐린의 표적 세포가 인슐린에 정상적으로 반응하지 못하는 것은 당뇨병의 원인이 될 수 있다.
  - ㄷ. 당뇨병이 지속되면 체중이 줄고, 콩팥과 눈에 합병증이 나타날 수 있다.

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



# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

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

- (가)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (가)의 3가지 표현형은 각각 ㉠, ㉡, ㉢이다.
- (나)는 3쌍의 대립유전자 H와 h, R과 r, T와 t에 의해 결정된다. (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 가계도는 구성원 1~8에게서 발현된 (가)의 표현형을, 또는 구성원 1, 2, 3, 6, 7에서 체세포 1개당 E, H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값(E+H+R+T)을 나타낸 것이다.



- 구성원 1에서 e, H, R는 7번 염색체에 있고, T는 8번 염색체에 있다.
- 구성원 2, 4, 5, 8은 (나)의 표현형이 모두 같다.

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

< 보 기 >

㉠. ㉠은 4이다.  
 ㉡. 구성원 4에서 E, h, r, T를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.  
 ㉢. 구성원 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 최대 5가지이다.

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

18. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

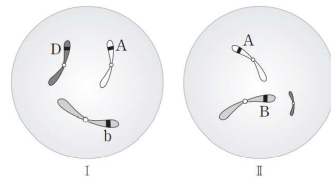
- (가)는 4쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되며, A, a, B, b는 3번 염색체에, D, d, E, e는 9번 염색체에 있다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 유전자형이 AaBbDdEe인 P와 Q 사이에서 ㉠가 태어날 때 ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 4가지이다.

㉠가 유전자형이 AaBbddEe인 사람과 동일한 표현형을 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ①  $\frac{1}{8}$       ②  $\frac{1}{4}$       ③  $\frac{3}{8}$       ④  $\frac{1}{2}$       ⑤  $\frac{5}{8}$

19. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정되며, D는 d에 대해 완전 우성이다.
- 그림은 어떤 남자 P의 생식세포 I와 II에서 2개의 상염색체와 1개의 성염색체에 (가)와 (나)에 대한 유전자 구성과 위치를 나타낸 것이다.
- 여자 Q는 (가)와 (나)에 대한 표현형이 모두 P와 같고, Q에서 형성되는 생식세포의 (가)와 (나)에 대한 유전자형은 최대 8가지이다.



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

< 보 기 >

㉠. (가)는 다인자 유전 형질이다.  
 ㉡. Q의 (가)에 대한 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수는 3이다.  
 ㉢. P와 Q 사이에서 남자 아이가 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)에 대한 표현형이 P와 모두 같을 확률은  $\frac{9}{32}$ 이다.

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

20. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 AA, Aa, aa인 개체의 표현형은 서로 다르다.
- (나)는 2쌍의 대립유전자 B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 (나)의 표현형이 다르다.
- (가)와 (나)를 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다.

유전자형이 AaBbDd인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)의 표현형이 부모와 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

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

\* 확인 사항

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

