

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 어떤 해파리에 대한 자료이다.

이 해파리의 유생은 ㉠ 발생과 성장 과정을 거쳐 성체가 된다. 성체의 척수에는 독이 있는 세포 ㉡가 분포하는데, ㉢ 척수에 물체가 닿으면 ㉡에서 독이 분비된다.



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

<보 기>
 ㄱ. ㉠ 과정에서 세포 분열이 일어난다.
 ㄴ. ㉡에서 물질대사가 일어난다.
 ㄷ. ㉢은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 사람의 5가지 질병을 병원체의 특징에 따라 구분하여 나타낸 것이다.

병원체의 특징	질병
세포 구조로 되어 있다.	결핵, 무좀, 말라리아
(가)	독감, 후천성 면역 결핍증(AIDS)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. '스스로 물질대사를 하지 못한다.'는 (가)에 해당한다.
 ㄴ. 무좀과 말라리아의 병원체는 모두 곰팡이다.
 ㄷ. 결핵과 독감은 모두 감염성 질병이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 세포 호흡에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 ADP와 ATP 중 하나이다.

(가) 포도당은 세포 호흡을 통해 물과 이산화 탄소로 분해된다.
 (나) 세포 호흡 과정에서 방출된 에너지의 일부는 ㉠에 저장되며, ㉠이 ㉡과 무기 인산(P_i)으로 분해될 때 방출된 에너지는 생명 활동에 사용된다.

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

<보 기>
 ㄱ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.
 ㄴ. 미토콘드리아에서 ㉡이 ㉠으로 전환된다.
 ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 사용된다.

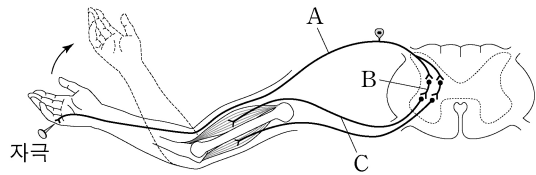
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 사람의 몸을 구성하는 기관계에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 소화계에서 흡수된 영양소의 일부는 순환계를 통해 폐로 운반된다.
 ㄴ. 간에서 생성된 노폐물의 일부는 배설계를 통해 몸 밖으로 배출된다.
 ㄷ. 호흡계에서 기체 교환이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 자극에 의한 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. A는 운동 뉴런이다.
 ㄴ. C의 신경 세포체는 척수에 있다.
 ㄷ. 이 반사 과정에서 A에서 B로 흥분의 전달이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표 (가)는 사람의 체세포 세포 주기에서 나타나는 4가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 사람의 체세포 세포 주기의 ㉠~㉣에서 나타나는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G_1 기, G_2 기, M기(분열기), S기를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	구분	특징의 개수
• 핵막이 소실된다. • 히스톤 단백질이 있다. • 방추사가 동원체에 부착된다. • ㉡ 핵에서 DNA 복제가 일어난다.	㉠	2
	㉡	?
	㉢	3
	㉣	1

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉠ 시기에 특징 ㉡가 나타난다.
 ㄴ. ㉢ 시기에 염색 분체의 분리가 일어난다.
 ㄷ. 핵 1개당 DNA 양은 ㉡ 시기의 세포와 ㉣ 시기의 세포가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 사람의 유전 형질 ㉔는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 사람 P의 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(라)에서 대립유전자 ㉑~㉓의 유무와 a와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉑~㉓은 A, a, b를 순서 없이 나타낸 것이다.



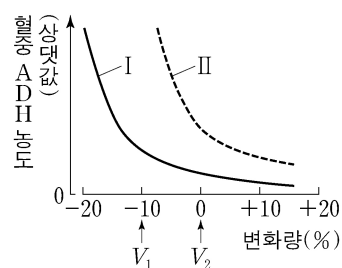
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II와 III은 중기의 세포이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. IV에 ㉑이 있다.
 ㄴ. (나)의 핵상은 2n이다.
 ㄷ. P의 유전자형은 AaBb이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 사람 I과 II에서 전체 혈액량의 변화량에 따른 혈중 항이노 호르몬 (ADH) 농도를 나타낸 것이다. I과 II는 'ADH가 정상적으로 분비되는 사람'과 'ADH가 과다하게 분비되는 사람'을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ADH는 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.
 ㄴ. II는 'ADH가 정상적으로 분비되는 사람'이다.
 ㄷ. I에서 단위 시간당 오줌 생성량은 V₁일 때가 V₂일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

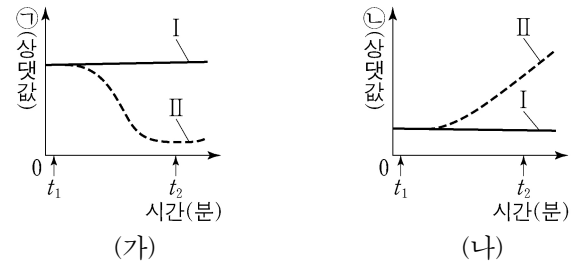
9. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해, (라)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해, E는 e에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(라)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있고, (가)~(다)의 유전자는 (라)의 유전자와 다른 염색체에 있다.
- (가)~(라)의 표현형이 모두 우성인 부모 사이에서 ㉔가 태어날 때, ㉔의 (가)~(라)의 표현형이 모두 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

㉔가 (가)~(라) 중 적어도 2가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{7}{8}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $\frac{5}{8}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{3}{8}$

10. 그림 (가)와 (나)는 정상인 I과 II에서 ㉑과 ㉒의 변화를 각각 나타낸 것이다. t₁일 때 I과 II 중 한 사람에게만 인슐린을 투여하였다. ㉑과 ㉒은 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.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 인슐린은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
 ㄴ. ㉒은 혈중 포도당 농도이다.
 ㄷ. I의 혈중 글루카곤 농도는 t₂일 때가 t₁일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 표는 방형구법을 이용하여 어떤 지역의 식물 군집을 두 시점 t₁과 t₂일 때 조사한 결과를 나타낸 것이다.

시점	종	개체 수	상대 빈도(%)	상대 피도(%)	중요치(중요도)
t ₁	A	9	?	30	68
	B	19	20	20	?
	C	?	20	15	49
	D	15	40	?	?
t ₂	A	0	?	?	?
	B	33	?	39	?
	C	?	20	24	?
	D	21	40	?	112

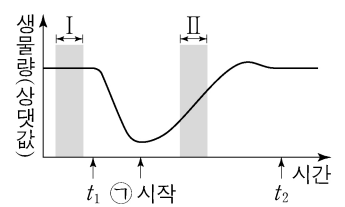
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. t₁일 때 우점종은 D이다.
 ㄴ. t₂일 때 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 B이다.
 ㄷ. C의 상대 밀도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 어떤 생태계를 구성하는 생물 군집의 단위 면적당 생물량(생체량)의 변화를 나타낸 것이다. t₁일 때 이 군집에 산불에 의한 교란이 일어났고, t₂일 때 이 생태계의 평형이 회복되었다. ㉑은 1차 천이와 2차 천이 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉑은 1차 천이이다.
 ㄴ. I 시기에 이 생물 군집의 호흡량은 0이다.
 ㄷ. II 시기에 생산자의 총생산량은 순생산량보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

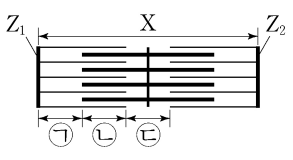
13. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z₁과 Z₂는 X의 Z선이다.

○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 골격근 수축 과정의 두 시점 t₁과 t₂ 중, t₁일 때 X의 길이는 L이고, t₂일 때만 ㉠~㉢의 길이가 모두 같다.

○ t₂일 때 ㉠의 길이와 t₁일 때 ㉡의 길이는 서로 같다. t₁일 때 ㉠의 길이와 t₂일 때 ㉢의 길이는 서로 같다. ㉠은 ㉠과 ㉢ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉢이다.
 ㄴ. H대의 길이는 t₁일 때가 t₂일 때보다 짧다.
 ㄷ. t₁일 때, X의 Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 $\frac{3}{10}L$ 인 지점은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 병원체 X와 Y에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

○ X와 Y에 모두 항원 ㉠이 있다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고 X와 Y에 노출된 적이 없는 생쥐 I~IV를 준비한다.

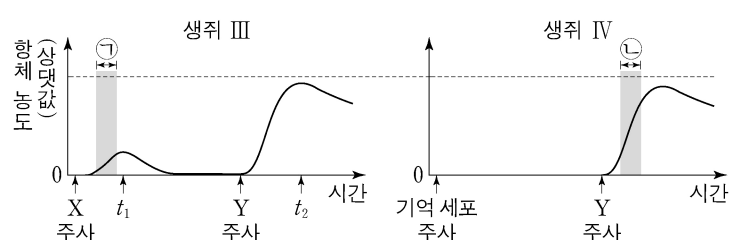
(나) I에게 X를, II에게 Y를 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	생존 여부
I	산다
II	죽는다

(다) (나)의 I에서 ㉠에 대한 B 림프구가 분화된 기억 세포를 분리한다.

(라) III에게 X를, IV에게 (다)의 기억 세포를 주사한다.

(마) 일정 시간이 지난 후, III과 IV에게 Y를 각각 주사한다. III과 IV에서 ㉠에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



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

<보 기>

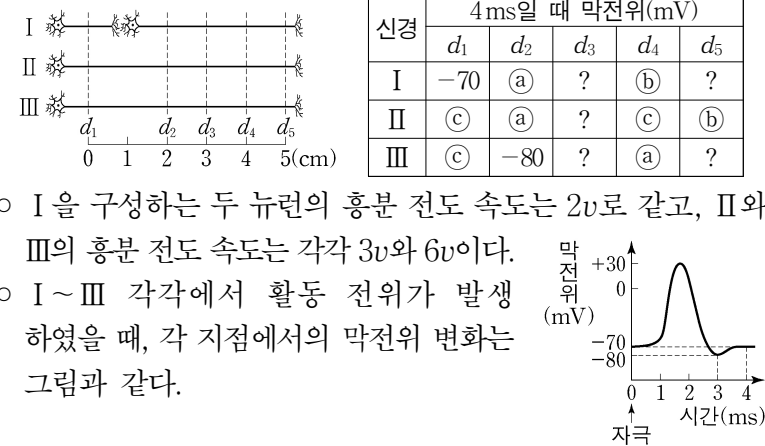
ㄱ. III에서 ㉠에 대한 혈중 항체 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다.
 ㄴ. 구간 ㉠에서 ㉠에 대한 특이적 방어 작용이 일어났다.
 ㄷ. 구간 ㉡에서 형질 세포가 기억 세포로 분화되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 민말이집 신경 I~III의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 I~III의 지점 d₁~d₅의 위치를, 표는 ㉠ I과 II의 P에, III의 Q에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 d₁~d₅에서의 막전위를 나타낸 것이다. P와 Q는 각각 d₁~d₅ 중 하나이다.

신경	4ms일 때 막전위(mV)				
	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅
I	-70	㉠	?	㉡	?
II	㉢	㉠	?	㉣	㉡
III	㉢	-80	?	㉠	?



○ I을 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 2v로 같고, II와 III의 흥분 전도 속도는 각각 3v와 6v이다.

○ I~III 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

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

<보 기>

ㄱ. Q는 d₄이다.
 ㄴ. II의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
 ㄷ. ㉠이 5ms일 때 I의 d₅에서 재분극이 일어나고 있다.

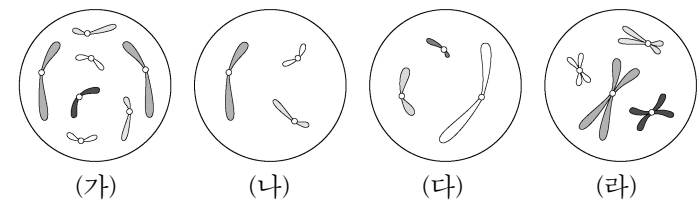
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 핵상이 2n인 동물 A~C의 세포 (가)~(라)에 대한 자료이다.

○ A와 B는 서로 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이며, B와 C의 체세포 1개당 염색체 수는 서로 다르다.

○ (가)~(라) 중 2개는 암컷의, 나머지 2개는 수컷의 세포이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

○ 그림은 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 Y 염색체이다.
 ㄴ. (가)와 (라)는 서로 다른 개체의 세포이다.
 ㄷ. C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 상염색체의 염색 분체 수는 8이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 표는 이 가족 구성원의 체세포에서 대립유전자 ①~④의 유무와 (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수를 나타낸 것이다. ①~④는 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이고, ①~④는 0, 1, 2, 3, 4를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	대립유전자				대문자로 표시되는 대립유전자의 수
	①	②	③	④	
아버지	○	○	×	○	㉑
어머니	○	○	○	○	㉒
자녀 1	?	×	×	○	㉓
자녀 2	○	○	?	×	㉔
자녀 3	○	?	○	×	㉕

(○: 있음, ×: 없음)

- 아버지의 정자 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 정자 P가 형성되었다. P와 정상 난자가 수정되어 자녀 3이 태어났다.
- 자녀 3을 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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

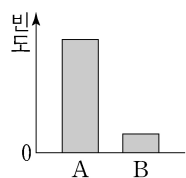
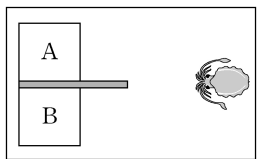
<보 기>

- ㄱ. 아버지는 t를 갖는다.
- ㄴ. ①은 ③과 대립유전자이다.
- ㄷ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 갑오징어가 먹이의 많고 적음을 구분하여 먹이가 더 많은 곳으로 이동할 것이라고 생각했다.
- (나) 그림과 같이 대형 수조 안에 서로 다른 양의 먹이가 들어 있는 수조 A와 B를 준비했다.
- (다) 갑오징어 1마리를 대형 수조에 넣고 A와 B 중 어느 수조로 이동하는지 관찰했다.
- (라) 여러 마리의 갑오징어로 (다)의 과정을 반복하여 ① A와 B 각각으로 이동한 갑오징어 개체의 빈도를 조사한 결과는 그림과 같다.
- (마) 갑오징어가 먹이의 많고 적음을 구분하여 먹이가 더 많은 곳으로 이동한다는 결론을 내렸다.



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

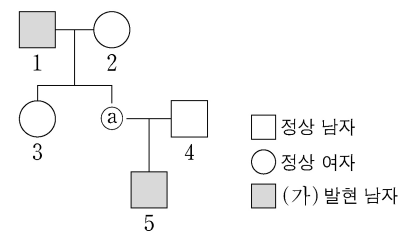
<보 기>

- ㄱ. ①은 조작 변인이다.
- ㄴ. 먹이의 양은 B에서가 A에서보다 많다.
- ㄷ. (마)는 탐구 과정 중 결론 도출 단계에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 대립유전자 E, F, G에 의해 결정되며, E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다. (나)의 표현형은 3가지이다.
- 가계도는 구성원 ①을 제외한 구성원 1~5에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.
- 표는 구성원 1~5와 ①에서 체세포 1개당 E와 F의 DNA 상대량을 더한 값(E+F)과 체세포 1개당 F와 G의 DNA 상대량을 더한 값(F+G)을 나타낸 것이다. ㉑~㉓는 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.



구성원	1	2	3	①	4	5
DNA 상대량을 더한 값	E+F	?	?	1	㉒	0
	F+G	㉑	?	1	1	㉓

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

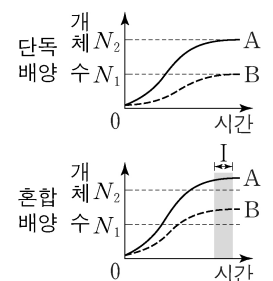
<보 기>

- ㄱ. ①의 (가)의 유전자형은 동형 접합성이다.
- ㄴ. 이 가계도 구성원 중 A와 G를 모두 갖는 사람은 2명이다.
- ㄷ. 5의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 2와 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 종 사이의 상호 작용 (가)~(다)의 예를, 그림은 동일한 배양 조건에서 종 A와 B를 각각 단독 배양했을 때와 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체 수를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 경쟁, 상리 공생, 포식과 피식을 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B 사이의 상호 작용은 (가)~(다) 중 하나에 해당한다.

상호 작용	예
(가)	① 늑대는 말코손바닥사슴을 잡아먹는다.
(나)	캥거루쥐와 주머니쥐는 같은 종류의 먹이를 두고 서로 다툰다.
(다)	딱총새우는 산호를 천적으로부터 보호하고, 산호는 딱총새우에게 먹이를 제공한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ①에서 늑대는 말코손바닥사슴과 한 개체군을 이룬다.
- ㄴ. 구간 I에서 A에 환경 저항이 작용한다.
- ㄷ. A와 B 사이의 상호 작용은 (다)에 해당한다.

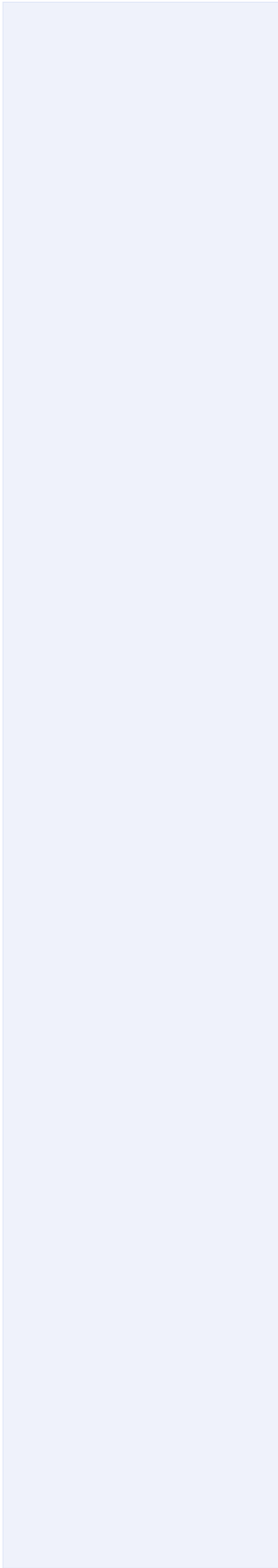
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

Chapter 6 실전 훈련 빠른 정답

번호	정답	번호	정답	번호	정답	번호	정답
1	5	6	3	11	3	16	4
2	3	7	4	12	2	17	4
3	5	8	1	13	3	18	2
4	5	9	2	14	2	19	1
5	4	10	1	15	1	20	4



1.

23학년도 수능

다음은 어떤 해파리에 대한 자료이다.

이 해파리의 유생은 ㉠ 발생과 성장 과정을 거쳐 성체가 된다. 성체의 촉수에는 독이 있는 세포 ㉡가 분포하는데, ㉢ 촉수에 물체가 닿으면 ㉡에서 독이 분비된다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠ 과정에서 세포 분열이 일어난다.
- ㄴ. ㉡에서 물질대사가 일어난다.
- ㄷ. ㉢은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.

[Comment 1] 비킬러 문항에는 자료를 해석한 후 선지로 가야할 유형이 있고 선지를 보고 자료의 Keyword로 넘어가야 하는 유형이 있는데

해당 문항은 후자에 속한다.

이러한 시뮬레이션이 가능하도록 여러 기출 문항이 동일한 구조를 띠고 있다.

1. 다음은 벌새가 갖는 생물의 특성에 대한 자료이다.

(가) 벌새의 날개 구조는 공중에서 정지한 상태로 꿀을 빨아먹기에 적합하다.
 (나) 벌새는 자신의 체중보다 많은 양의 꿀을 섭취하여 ㉠ 활동에 필요한 에너지를 얻는다.
 (다) 짝짓기 후 암컷이 낳은 알은 ㉡ 발생과 성장 과정을 거쳐 성체가 된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 적응과 진화의 예에 해당한다.
- ㄴ. ㉠ 과정에서 물질대사가 일어난다.
- ㄷ. '개구리알은 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.'는 ㉡의 예에 해당한다.

22학년도 수능

1. 다음은 소가 갖는 생물의 특성에 대한 자료이다.

소는 식물의 섬유소를 직접 분해할 수 없지만 소화 기관에 섬유소를 분해하는 세균이 있어 세균의 대사산물을 에너지원으로 이용한다. ㉠ 세균에 의한 섬유소 분해 과정은 소의 되새김질에 의해 촉진된다. 되새김질은 삼킨 음식을 위에서 입으로 토해내 씹고 삼키는 것을 반복하는 것으로, ㉡ 소는 되새김질에 적합한 구조의 소화 기관을 갖는다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉡에 효소가 이용된다.
- ㄴ. ㉡은 적응과 진화의 예에 해당한다.
- ㄷ. 소는 세균과의 상호 작용을 통해 이익을 얻는다.

23학년도 9평

[Comment 2] ㄱ 선지의 ㉠ 과정을 보고 '발생과 성장' ⇒ 세포 분열

ㄴ 선지의 ㉡를 보고 세포인 것 확인 ⇒ 물질대사

ㄷ 선지의 ㉢을 보고 자명함을 확인

누구나 다 풀어내는 문제는

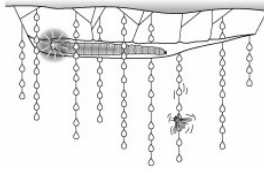
풀 수 있냐가 핵심이 아니라 얼마나 간결하게 푸느냐가 핵심이다.

1-1

23학년도 6월 평가원

다음은 곤충 X에 대한 자료이다.

- (가) 암컷 X는 짝짓기 후 알을 낳는다.
- (나) 알에서 깨어난 애벌레는 동굴 천장에 둥지를 짓고 끈적끈적한 실을 늘어뜨려 덩을 만든다.
- (다) 애벌레는 ATP를 분해하여 얻은 에너지로 청록색 빛을 낸다.
- (라) 빛에 유인된 먹이가 덩에 걸리면 애벌레는 움직임을 감지하여 실을 끌어 올린다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

- ㄱ. (가)에서 유전 물질이 자손에게 전달된다.
- ㄴ. (다)에서 물질대사가 일어난다.
- ㄷ. (라)는 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.

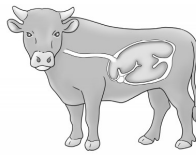
1-2

23학년도 9월 평가원

다음은 소가 갖는 생물의 특성에 대한 자료이다.

소는 식물의 섬유소를 직접 분해할 수 없지만 소화 기관에 섬유소를 분해하는 세균이 있어 세균의 대사산물을 에너지원으로 이용한다.

㉠세균에 의한 섬유소 분해 과정은 소의 되새김질에 의해 촉진된다. 되새김질은 삼킨 음식을 위에서 입으로 토해내 씹고 삼키는 것을 반복하는 것으로, ㉡소는 되새김질에 적합한 구조의 소화 기관을 갖는다.



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

— <보 기> —

- ㄱ. ㉠에 효소가 이용된다.
- ㄴ. ㉡은 적응과 진화의 예에 해당한다.
- ㄷ. 소는 세균과의 상호 작용을 통해 이익을 얻는다.



2.

23학년도 수능

표는 사람의 5가지 질병을 병원체의 특징에 따라 구분하여 나타낸 것이다.

병원체의 특징	질병
세포 구조로 되어 있다.	결핵, 무좀, 말라리아
(가)	독감, 후천성 면역 결핍증(AIDS)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. ‘스스로 물질대사를 하지 못한다.’는 (가)에 해당한다.

ㄴ. 무좀과 말라리아의 병원체는 모두 곰팡이다.

ㄷ. 결핵과 독감은 모두 감염성 질병이다.

[Comment 1] 비킬러 문항에는 자료를 해석한 후 선지로 가야할 유형이 있고 선지를 보고 자료의 Keyword로 넘어가야 하는 유형이 있는데

해당 문항은 후자에 속한다.

이러한 시물레이션이 가능하도록 여러 기출 문항이 동일한 구조를 띠고 있다.

3. 표는 사람 질병의 특징을 나타낸 것이다.

질병	특징
무좀	병원체는 독립적으로 물질대사를 한다.
독감	(가)
㉠ 낫 모양 적혈구 빈혈증	비정상적인 헤모글로빈이 적혈구 모양을 변화시킨다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. 무좀의 병원체는 세균이다.

ㄴ. ‘병원체는 살아 있는 숙주 세포 안에서만 증식할 수 있다.’는 (가)에 해당한다.

ㄷ. 유전자 돌연변이에 의한 질병 중에는 ㉠가 있다.

23학년도 6월 평가원

2. 표는 사람의 질병 A와 B의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 후천성 면역 결핍증(AIDS)과 현탕턴 무도병을 순서 없이 나타낸 것이다.

질병	특징
A	신경계가 점진적으로 파괴되면서 몸의 움직임이 통제되지 않으며, 자손에게 유전될 수 있다.
B	면역력이 약화되어 세균과 곰팡이에 쉽게 감염된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. A는 현탕턴 무도병이다.

ㄴ. B의 병원체는 바이러스이다.

ㄷ. A와 B는 모두 감염성 질병이다.

23학년도 9월 평가원

[Comment 2] 23학년도 9월 평가원 문항과 선지 구조가 동일한 것을 알 수 있다.

- ㄱ 선지 : 선지로부터의 대응
- ㄴ 선지 : 병원체 질문
- ㄷ 선지 : 두 질병이 모두 감염성 질병인지 질문

정확하게 동일한 문항이 출제되지는 않지만

구조가 동일하다면 분명히 시간을 Save할 수 있는 요소가 있다.

2-1

23학년도 6월 평가원

표는 사람 질병의 특징을 나타낸 것이다.

질병	특징
무좀	병원체는 독립적으로 물질대사를 한다.
독감	(가)
㉠ 낫 모양 적혈구 빈혈증	비정상적인 헤모글로빈이 적혈구 모양을 변화시킨다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

- ㄱ. 무좀의 병원체는 세균이다.
- ㄴ. ‘병원체는 살아 있는 숙주 세포 안에서만 증식할 수 있다.’는 (가)에 해당한다.
- ㄷ. 유전자 돌연변이에 의한 질병 중에는 ㉠이 있다.

2-2

23학년도 9월 평가원

표는 사람의 질병 A와 B의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 후천성 면역 결핍증(AIDS)과 헌팅턴 무도병을 순서 없이 나타낸 것이다.

질병	특징
A	신경계가 점진적으로 파괴되면서 몸의 움직임이 통제되지 않으며, 자손에게 유전될 수 있다.
B	면역력이 약화되어 세균과 곰팡이에 쉽게 감염된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

- ㄱ. ‘A는 헌팅턴 무도병이다.
- ㄴ. B의 병원체는 바이러스이다.
- ㄷ. A와 B는 모두 감염성 질병이다.



3.

23학년도 수능

다음은 세포 호흡에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 ADP와 ATP 중 하나이다.

- (가) 포도당은 세포 호흡을 통해 물과 이산화 탄소가 분해된다.
 (나) 세포 호흡 과정에서 방출된 에너지의 일부는 ㉠에 저장되며, ㉠이 ㉡과 무기 인산(P_i)으로 분해될 때 방출된 에너지는 생명 활동에 사용된다.

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.
 ㄴ. 미토콘드리아에서 ㉡이 ㉠으로 전환된다.
 ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 사용된다.

[Comment 1] 비킬러 문항에는 자료를 해석한 후 선지로 가야할 유형이 있고 선지를 보고 자료의 Keyword로 넘어가야 하는 유형이 있는데

해당 문항은 후자에 속한다.
 이러한 시뮬레이션이 가능하도록 여러 기출 문항이 동일한 구조를 띠고 있다.

[Comment 2] 21학년도 6월, 23학년도 6월 평가원 문항과 선지 구조가 동일한 것을 알 수 있다.

2. 그림은 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. ㉠은 ATP이다.
 ㄴ. 미토콘드리아에서 과정 I이 일어난다.
 ㄷ. 과정 II에서 인산 결합이 끊어진다.

21학년도 6평

2. 그림은 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 생성된 에너지가 생명 활동에 사용되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 H₂O와 O₂를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢과 ㉣은 각각 ADP와 ATP 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. 세포 호흡에서 이화 작용이 일어난다.
 ㄴ. 호흡계를 통해 ㉠이 몸 밖으로 배출된다.
 ㄷ. 근육 수축 과정에는 ㉡에 저장된 에너지가 사용된다.

23학년도 6평

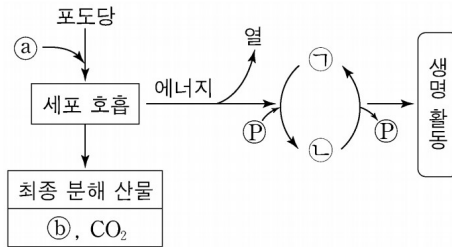
- ㄱ 선지 : 세포 호흡에서 이화 작용이 일어나는지 (2306)
 ㄴ 선지 : 미토콘드리아에서 전환이 일어나는지 (2106)
 ㄷ 선지 : 에너지가 어디에 사용되는지 (2306)

정확하게 동일한 문항이 출제되지는 않지만 구조가 동일하다면 분명히 시간을 Save할 수 있는 요소가 있다.

3-1

23학년도 6월 평가원

그림은 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 생성된 에너지가 생명 활동에 사용되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 H₂O와 O₂를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢과 ㉣은 각각 ADP와 ATP 중 하나이다.



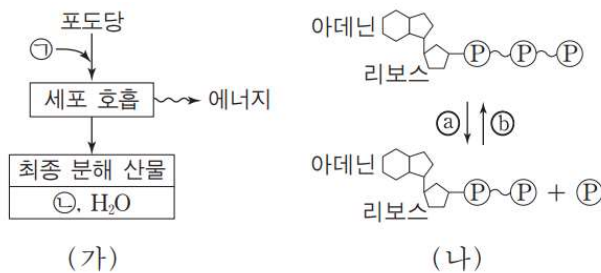
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. 세포 호흡에서 이화 작용이 일어난다.
 - ㄴ. 호흡계를 통해 ㉡가 몸 밖으로 배출된다.
 - ㄷ. 근육 수축 과정에는 ㉣에 저장된 에너지가 사용된다.

3-2

17학년도 수능

그림 (가)는 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 O₂와 CO₂ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. ㉠은 CO₂이다.
 - ㄴ. 미토콘드리아에서 (나)의 ㉡ 과정이 일어난다.
 - ㄷ. (가)에서 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 사용된다.



4.

사람의 몸을 구성하는 기관계에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 소화계에서 흡수된 영양소의 일부는 순환계를 통해 폐로 운반된다.
- ㄴ. 간에서 생성된 노폐물의 일부는 배설계를 통해 몸 밖으로 배출된다.
- ㄷ. 호흡계에서 기체 교환이 일어난다.

[Comment 1] 바로 <보기>로 가서 맞고(ㄱ) 맞고(ㄴ) 맞네(ㄷ)가 나와야 한다.

실제로 해설을 쓰려 해도...

- ㄱ. 소화계에서 흡수된 영양소의 일부는 순환계를 통해 폐를 비롯한 다양한 기관으로 운반된다.
- ㄴ. 간에서 생성된 노폐물의 일부는 배설계를 통해 몸 밖으로 배출된다.
- ㄷ. 호흡계에서는 O_2 를 받아들이고 CO_2 를 내보내는 기체 교환이 일어난다.

이상의 자세한 서술이 힘들 정도로 기본 개념 문항이다.

4-1

21학년도 6월 평가원

표는 사람 몸을 구성하는 기관계의 특징을 나타낸 것이다.
A와 B는 배설계와 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관계	특징
A	오줌을 통해 노폐물을 몸 밖으로 내보낸다.
B	음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.
순환계	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

- ㄱ. A는 배설계이다.
- ㄴ. 소장은 B에 속한다.
- ㄷ. 티록신은 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.

4-2

22학년도 9월 평가원

표는 사람 몸을 구성하는 기관계의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 배설계, 소화계, 신경계를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관계	특징
A	오줌을 통해 노폐물을 몸 밖으로 내보낸다.
B	대뇌, 소뇌, 연수가 속한다.
C	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

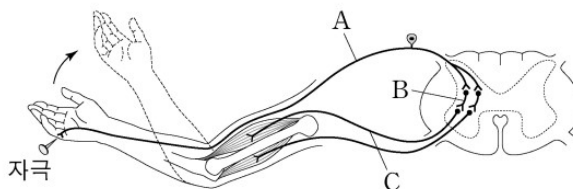
— <보 기> —

- ㄱ. A는 배설계이다.
- ㄴ. ‘음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.’는 ㉠에 해당한다.
- ㄷ. C에는 B의 조절을 받는 기관이 있다.



5.

그림은 자극에 의한 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다



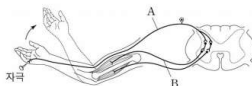
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 운동 뉴런이다.
- ㄴ. C의 신경 세포체는 척수에 있다.
- ㄷ. 이 반사 과정에서 A에서 B로 흥분의 전달이 일어난다.

[Comment 1] 이 역시 ㄱ 선지 → 그림 → ㄴ 선지 → 그림 → ㄷ 선지 의 행위를 간결하고 빠르게 하는 게 중요한 문항

8. 그림은 자극에 의한 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



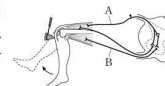
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 척수 신경이다.
- ㄴ. B는 자율 신경계에 속한다.
- ㄷ. 이 반사의 조절 중추는 뇌줄기를 구성한다.

19학년도 9푼

2. 그림은 무릎 반사가 일어날 때 흥분 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?

<보 기>

- ㄱ. A는 감각 뉴런이다.
- ㄴ. B는 자율 신경계에 속한다.
- ㄷ. 이 반사의 중추는 뇌줄기를 구성한다.

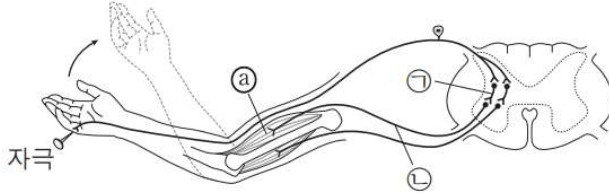
22학년도 9푼

모의고사 & 기출에서 자주 다뤄진 비킬러 유형

5-1

18학년도 9월 평가원

그림은 자극에 의한 반사가 일어나 근육 ㉠이 수축할 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

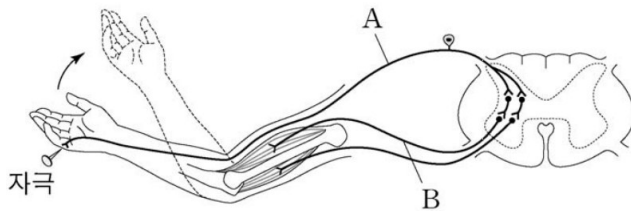
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 연합 뉴런이다.
- ㄴ. ㉡의 신경 세포체는 척수의 회색질(회백질)에 존재한다
- ㄷ. ㉣의 근육 원섬유 마디에서 $\frac{A\text{대의 길이}}{I\text{대의 길이}+H\text{대의 길이}}$ 가 작아진다.

5-2

19학년도 9월 평가원

그림은 자극에 의한 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 척수 신경이다.
- ㄴ. B는 자율 신경계에 속한다.
- ㄷ. 이 반사의 조절 중추는 뇌줄기를 구성한다.



b.

표 (가)는 사람의 체세포 세포 주기에서 나타나는 4가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 사람의 체세포 세포 주기의 ㉠~㉣에서 나타나는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G₁기, G₂기, M기(분열기), S기를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	구분	특징의 개수
<ul style="list-style-type: none"> • 핵막이 소실된다. • 히스톤 단백질이 있다. • 방추사가 동원체에 부착된다. • ㉠ 핵에서 DNA 복제가 일어난다. 	㉠	2
	㉡	?
	㉢	3
	㉣	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. ㉠ 시기에 특징 ㉠이 나타난다.
 ㄴ. ㉢ 시기에 염색 분체의 분리가 일어난다.
 ㄷ. 핵 1개당 DNA 양은 ㉡ 시기의 세포와 ㉣ 시기의 세포가 서로 같다.

[Comment 1] 세포 주기 문항이 순수 비킬러로 출제되는 경향이 강한 가운데 특징의 개수 형태로 유형화된 문항이 출제되었다.

5. 표 (가)는 병원체의 3가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 사람의 질병 A~C의 병원체가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 독감, 무좀, 말라리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	질병	병원체가 갖는 특징의 개수
<ul style="list-style-type: none"> • 독립적으로 물질대사를 한다. • ㉠ 단백질을 갖는다. • 공생이에 속한다. 	A	3
	B	?
	C	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. A는 무좀이다.
 ㄴ. B의 병원체는 특징 ㉠을 갖는다.
 ㄷ. C는 보기를 매개로 전염된다.

22학년도 6평 (생1)

9. 표 (가)는 생물의 5가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 생물 A~D가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~D는 거미, 말미잘, 오징어, 창고기를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	생물	생물이 갖는 특징 개수
<ul style="list-style-type: none"> • 탈피를 한다. • 직사각을 갖는다. • 배양을 형성한다. • 원구가 함몰이 된다. • 몸의 대칭성은 좌우 대칭성이다. 	A	㉠
	B	3
	C	2
	D	1

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

— <보 기> —

ㄱ. ㉠은 5이다.
 ㄴ. B는 외골격을 갖는다.
 ㄷ. C는 추수담판동물문에 속한다.

22학년도 9평 (생2)

[Comment 2] 생명과학 I 평가원에서는 특징이 4개까지 나오는 문항은 아직 없었고 처음 출제되었으나 생명과학 II 평가원에서 특징이 5개까지 나온 문항이 있었다.

이는 추후에 발전 가능성이 있다는 것을 의미하며
생명과학 I 과 II의 출제진이 동일하다는 것을 암시하기도 한다.

생명과학 I 의 미래 유형이 생명과학 II의 현재 유형 중 있을 수 있다는 것을
암시하는 문항

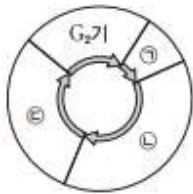
[Comment 3] 해당 유형에서는 적절한 ·(○)과 /(×)의 혼용과 발문 내 순서 배열의 활용이 중요하다.

이때 유형이라 함은 “체세포 주기”를 의미하는 게 아닌 “특징의 개수” 형태 유형에 대해 얘기하는 것이다.

b-1

23학년도 EBS 수능완성

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 고르시오.

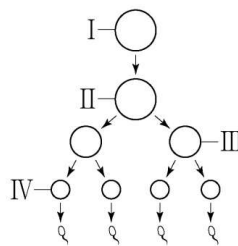
〈보 기〉

- ㄱ. A는 ㉣이다.
 ㄴ. B에는 핵막을 갖는 세포가 있다.
 ㄷ. ‘히스톤 단백질을 가진 세포가 있다.’는 (가)에 해당한다.



7.

사람의 유전 형질 ㉠은 2 쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 사람 P의 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(라)에서 대립유전자 ㉠~㉡의 유무와 a와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉡은 A, a, b를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	대립유전자			DNA 상대량	
	㉠	㉡	㉢	a	B
(가)	×	×	○	?	2
(나)	○	?	○	2	?
(다)	?	?	×	1	1
(라)	○	?	?	1	?

(○: 있음, ×: 없음)

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

〈보 기〉

- ㄱ. IV에 ㉠이 있다.
- ㄴ. (나)의 핵상은 $2n$ 이다.
- ㄷ. P의 유전자형은 AaBb이다.

[Comment 1] 시험지 내 첫 번째 핵심 문항

생식 세포 형성 과정의 세포에 인덱싱되어 있고

위에서부터 순서대로 ① $2n$, 2 ② $2n$, 4 ③ n , 2 ④ n , 1 세포임을 알 수 있다.

[Comment 2] DNA 상대량의 단독 해석 : 1은 복제 세포일 수 없다.

(다)와 (라)는 I 또는 IV

유전자 유무의 비교 해석 : 같은 개체 내, 하나라도 없으면 핵상이 n 이다.

(가)와 (다)는 III 또는 IV

∴ (가)~(라)와 I~IV 1:1 대응됨

[Comment 3] 대응된 세포와 DNA 상대량 활용, 좌변 유전자형과 우변 유전자형 결정
 대립유전자 유무와 개체의 유전자형 판단

[Comment 4] 22학년도 수능 문항의 형식을 빌리고
 23학년도 EBS 수능완성 자료 & 유전자 유무 정보 추가

를 통해 제작된 문항

7. 사람의 유전 형질 (가)는 2쌍의 대립유전자 H와 h, R과 r에 의해 결정되며, (가)의 유전자는 7번 염색체와 8번 염색체에 있다. 그림은 어떤 사람의 7번 염색체와 8번 염색체를, 또는 이 사람의 세포 I~IV에서 염색체 ①~④의 유무와 H와 R의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ①~④은 염색체 ②~④를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	염색체			DNA 상대량	
	①	②	③	H	r
I	×	○	?	1	1
II	?	○	○	?	1
III	○	×	○	2	0
IV	○	○	×	?	2

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

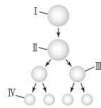
- ㄱ. I과 II의 핵상은 같다.
- ㄴ. ②과 ③은 모두 7번 염색체이다.
- ㄷ. 이 사람의 유전자형은 HhRr이다.

22학년도 수능

12

* 22068-0332

사람의 유전 형질 ㉔는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람의 G, g 세포 I로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 또는 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	㉔
(나)	?	㉔	0
(다)	22	1	?
(라)	㉔	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, I와 II는 모두 증기의 세포이다.) [3점]

㉔ 보기 ㉔

- ㄱ. ㉔+㉔+㉔=24이다.
- ㄴ. 세포의 핵상은 III과 (나)에서 같다.
- ㄷ. (가)에서 B의 DNA 상대량은 2이다.
- ㄹ. (라)에서 B의 DNA 상대량은 2이다.

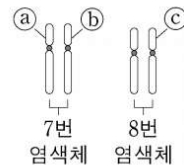
23학년도 수능완성



7-1

22학년도 수능 7번

사람의 유전 형질 (가)는 2 쌍의 대립유전자 H와 h, R와 r에 의해 결정되며, (가)의 유전자는 7번 염색체와 8번 염색체에 있다. 그림은 어떤 사람의 7번 염색체와 8번 염색체를, 표는 이 사람의 세포 I ~ IV에서 염색체 ㉠~㉢의 유무와 H와 r의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 염색체 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.



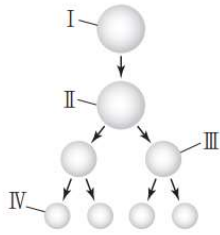
세포	염색체			DNA 상대량	
	㉠	㉡	㉢	H	r
I	×	○	?	1	1
II	?	○	○	?	1
III	○	×	○	2	0
IV	○	○	×	?	2

(○: 있음, ×: 없음)

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

- <보 기> —
- ㄱ. I 과 II 의 핵상은 같다.
 - ㄴ. ㉡ 과 ㉢ 은 모두 7 번 염색체이다.
 - ㄷ. 이 사람의 유전자형은 HhRr 이다.

사람의 유전 형질 a 는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람의 G_1 기 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	?

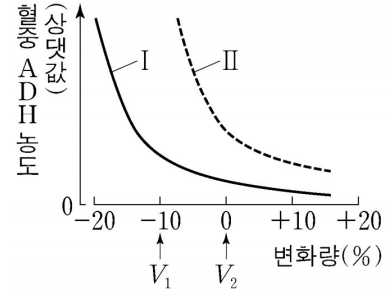
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이고, II와 III은 모두 중기의 세포이다.)

- <보 기> —
- ㄱ. $\text{ⓑ} + \text{ⓐ} + \text{ⓓ} = 24$ 이다.
 - ㄴ. 세포의 핵상은 III과 (나)에서 같다.
 - ㄷ. $\frac{\text{(가)에서 B의 DNA 상대량}}{\text{(라)에서 B의 DNA 상대량}}$ 은 2이다.



B.

그림은 사람 I과 II에서 전체 혈액량의 변화량에 따른 혈중 항이노 호르몬 (ADH) 농도를 나타낸 것이다. I과 II는 'ADH가 정상적으로 분비되는 사람'과 'ADH가 과다하게 분비되는 사람'을 순서 없이 나타낸 것이다.



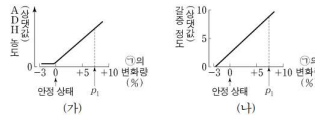
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 —
- ㄱ. ADH는 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.
 - ㄴ. II는 'ADH가 정상적으로 분비되는 사람'이다.
 - ㄷ. I에서 단위 시간당 오줌 생성량은 V₁일 때가 V₂일 때보다 많다.

[Comment 1] 변화량에 대한 그래프 해석 문항으로

21학년도 수능, 23학년도 수능완성 문항과 유사하다.

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.



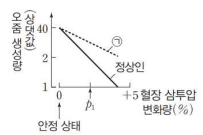
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

- < 보 기 —
- ㄱ. ㉠은 혈장 삼투압이다.
 - ㄴ. 생성되는 오줌의 삼투압은 안정 상태일 때가 P₁일 때보다 크다.
 - ㄷ. 갈증을 느끼는 정도는 안정 상태일 때가 P₁일 때보다 크다.

09

22068-0309

그림은 정상인과 항이노 호르몬(ADH)의 분비에 이상이 있는 환자 ㉠의 혈장 삼투압 변화량에 따른 단위 시간당 오줌 생성량을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 —
- ㄱ. 콩팥은 ADH의 표적 기관이다.
 - ㄴ. 정상인에서 생성되는 오줌의 삼투압은 안정 상태일 때가 P₁일 때보다 낮다.
 - ㄷ. P₁일 때 ADH 분비량은 ㉠에서가 정상인에서보다 많다.

21학년도 수능

23학년도 수능완성

[Comment 2] ㄱ 선지와 ㄴ 선지는 선지로부터 역추적

ㄷ 선지 : 비교 선지의 해석, 지점 선택 : ADH 농도가 높은 V₁에서가 적다. (전제 : 비교 선지는 비교가 가능하니 출제하는 것!)

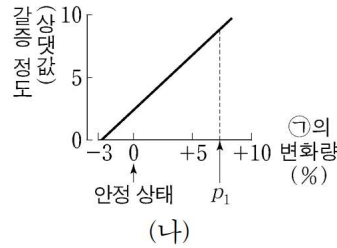
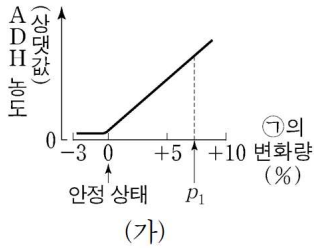
[정석 풀이]

ADH는 콩팥에서 수분 재흡수를 촉진하여 오줌 생성량을 감소시키므로 단위 시간당 오줌 생성량은 ADH 농도가 높은 V₁에서가 ADH 농도가 낮은 V₂에서보다 적다.

8-1

21학년도 수능

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.)

<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.

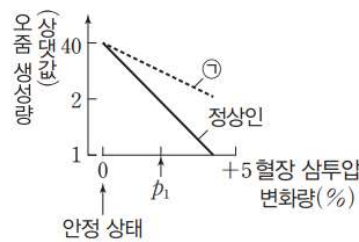
8-2

23학년도 수능완성

그림은 정상인과 항이노 호르몬(ADH)의 분비에 이상이 있는 환자 ㉠의 혈장 삼투압 변화량에 따른 단위 시간당 오줌 생성량을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

(단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)



<보 기>

- ㄱ. 콩팥은 ADH의 표적 기관이다.
- ㄴ. 정상인에서 생성되는 오줌의 삼투압은 안정 상태일 때가 p_1 일 때보다 낮다.
- ㄷ. p_1 일 때 ADH 분비량은 ㉠에서가 정상인에서보다 많다.



9.

다음은 사람의 유전 형질 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해, (라)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해, E는 e에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(라)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있고, (가)~(다)의 유전자는 (라)의 유전자와 다른 염색체에 있다.
- (가)~(라)의 표현형이 모두 우성인 부모 사이에서 ①가 태어날 때, ①의 (가)~(라)의 표현형이 모두 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

①가 (가)~(라) 중 적어도 2 가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

[Comment 1] A, B, D의 위상이 동일한 문제를 풀 때 대문자로 표시되는 대립유전자는 1로 소문자로 표시되는 대립유전자는 0으로 자료 정리하면 유용하다.

A, B, D의 위상이 동일하므로 (=가)~(다) 간 형질의 구분을 요하지 않으므로) 결국 대문자로 표시되는 대립유전자에 관한 유전(다인자 유전)과 형질 교배의 이해에 대한 문항으로 변모하는 문항이다.

[Comment 2] 2023학년도 수능 대비 디올 교재에서는 이와 같은 형질 교배 문항에 대해 두 가지 방식을 제안한 바 있다.

실전에서 논리와 직관 풀이 중 떠오르는 풀이를 구사할 수 있도록 두 가지 방식 모두 이해하고 넘어가도록 하자.

- 1) 염색체 지도 추론 (논리)
- 2) 연역적 지식 활용 (직관, Schema)

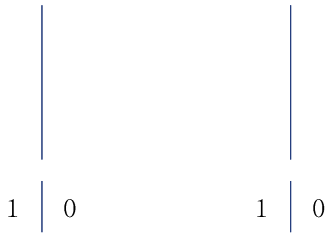
[Comment 3] [풀이 1 - 논리 : 경우의 수, 확률 관점을 통한 염색체 지도 완성]

$\frac{3}{16} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$ 이고 독립 염색체에서 자손에게 우성 표현형이 등장할 확률은

최소 $\frac{1}{2}$ 보다 크다. 따라서 $\frac{3}{4}$ 은 완전 우성 유전 $Ee \times Ee$ 에서 등장하는

확률로 고정된다.

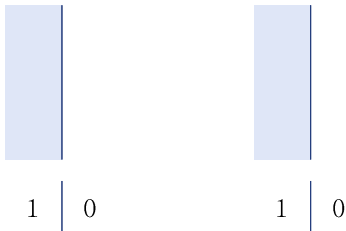
염색체 지도는 다음과 같다.



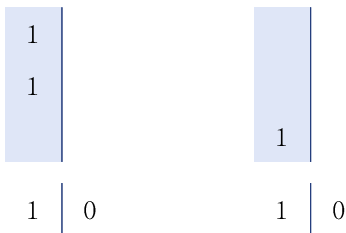
[Comment 4] 부모 모두 A, B, D를 갖고 ③의 표현형이 [A_],[B_],[D_]로 부모와 같을

확률이 $\frac{1}{4}$ 이므로 부모 모두 한 염색체 내에 3을 가질 수 없다.

한 염색체의 교배에서 가능한 경우는 항상 좌좌, 좌우, 우좌, 우우의 총 4가지이다. 가능한 조합을 좌좌로 설정하자.



[Comment 5] 부모의 구분이 없으므로 한 쪽에 2, 다른 한 쪽에 1을 두어도 일반성을 잃지 않는다.



[Comment 6] 이때 부모 모두 한 염색체 내에 3을 가질 수 없고 반드시 좌우 중 하나에는 1(우성 대립유전자)을 가져야 하므로 다음이 결정된다.

$$\begin{array}{c|c} 1 & \\ \hline 1 & \\ \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \end{array} \quad \begin{array}{c|c} & \\ \hline & \\ \hline 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 \end{array}$$

우우 조합은 불가능해야 하고 부모 모두 한 염색체 내에 0을 가질 수 없으므로 다음이 결정된다.

$$\begin{array}{c|c} 1 & \\ \hline 1 & 0 \\ \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \end{array} \quad \begin{array}{c|c} & 1 \\ \hline & 0 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 \end{array}$$

반드시 좌우 중 하나에는 1(우성 대립유전자)을 가져야 하고 부모 모두 한 염색체 내에 3을 가질 수 없으므로 다음이 결정된다.

$$\begin{array}{c|c} 1 & \\ \hline 1 & 0 \\ \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \end{array} \quad \begin{array}{c|c} 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 \end{array}$$

우좌 조합은 불가능해야 하므로 남은 칸이 결정된다.

$$\begin{array}{c|c} 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \end{array} \quad \begin{array}{c|c} 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 \end{array}$$

[Comment 7] Ⓐ가 (가)~(라) 중 적어도 2가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률은 1-(1가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률)이므로

$$1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4} \text{이다.}$$

[Comment 8] [풀이 2 - 직관 : 연역적 사실을 바탕으로 한 풀이]

- 1) 자손의 3가지 형질이 모두 열성이라면 반드시 인인 × 인인이어야 한다.
- 2) 대문자 수에 따라 다음과 같이 염색체 종류를 정의하자.

기호	ⓐ	×	ⓑ
염색체 종류	1	0	2
	1	0	0
	1	0	1
특징	완전 상인		적어도 1 상반

자손의 3가지 형질이 모두 우성인 경우를 다음과 같이 일반화할 수 있다.

형질 교배	ⓐ × ⓐ	ⓐ × ⓑ	연관 상태 같은 ⓑ × ⓑ	연관 상태 다른 ⓑ × ⓑ
자손의 모든 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

$\frac{3}{16} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$ 이고 독립 염색체에서 자손에게 우성 표현형이 등장할 확률은

최소 $\frac{1}{2}$ 보다 크다. 따라서 $\frac{3}{4}$ 은 완전 우성 유전 Ee × Ee에서 등장하는 확률로 고정된다.

3연관 염색체에서 $\frac{1}{4}$ 은 서로 다른 연관 상태의 2/1에서 나타나는 확률이므로 염색체 지도는 다음과 같다.

1	0	1	0
1	0	0	1
0	1	0	1
1	0	1	0

ⓐ가 (가)~(라) 중 적어도 2가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률은 1-(1가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률)이므로

$$1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$$

증명은 [Comment 9]부터를 참고하자.



[Comment 9] 2연관 염색체는 다음과 같이 두 종류로 나뉜다.

염색체 지도	$\begin{array}{c} A \uparrow \uparrow a \\ B \uparrow \uparrow b \end{array}$	$\begin{array}{c} A \uparrow \uparrow a \\ b \uparrow \uparrow B \end{array}$
연관의 종류	상인 연관	상반 연관

그에 따른 교배 양상은 다음과 같다.

[Case 1 - 인×인]

염색체 지도	$\begin{array}{c} A \uparrow \uparrow a \\ B \uparrow \uparrow b \end{array} \times \begin{array}{c} A \uparrow \uparrow a \\ B \uparrow \uparrow b \end{array}$
교배 양상	상인×상인
자손의 2가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{3}{4}$
자손의 1가지 형질만 우성일 확률	0
자손의 2가지 형질이 모두 열성일 확률	$\frac{1}{4}$

[Case 2 - 인×반]

염색체 지도	$\begin{array}{c} A \uparrow \uparrow a \\ B \uparrow \uparrow b \end{array} \times \begin{array}{c} A \uparrow \uparrow a \\ b \uparrow \uparrow B \end{array}$
교배 양상	상인×상반
자손의 2가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{2}$
자손의 1가지 형질만 우성일 확률	$\frac{1}{2}$
자손의 2가지 형질이 모두 열성일 확률	0

[Case 3 - 반×반]

염색체 지도	$\begin{array}{c} A \uparrow \uparrow a \\ b \uparrow \uparrow B \end{array} \times \begin{array}{c} A \uparrow \uparrow a \\ b \uparrow \uparrow B \end{array}$
교배 양상	상인×상반
자손의 2가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{2}$
자손의 1가지 형질만 우성일 확률	$\frac{1}{2}$
자손의 2가지 형질이 모두 열성일 확률	0

[Comment 10]

대문자로 표시되는 대립유전자를 1이라고
소문자로 표시되는 대립유전자를 0이라고 하자.

모두 이형 접합일 때 3연관 염색체는 다음과 같이 네 종류로 나뉜다.

염색체 지도	1	0	1	0	1	0	1	0
	1	0	1	0	0	1	0	1
	1	0	0	1	0	1	1	0
연관의 종류	인인		인반		반인		반반	

형질의 위상을 동일하다고 가정했을 때, 인반 반인 반반은 모두 2/1로 동일한 양상을 나타낸다. 그에 따른 교배 양상은 다음과 같다.

[Case 1 - 인인×인인]

염색체 지도	1	0	1	0	
	1	0	×	1	0
	1	0		1	0
교배 양상	인인×인인				
자손의 3가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{3}{4}$				
자손의 2가지 형질이 모두 우성일 확률	0				
자손의 1가지 형질만 우성일 확률	0				
자손의 3가지 형질이 모두 열성일 확률	$\frac{1}{4}$				



[Comment 11]

[Case 2 - 인인×㉠]

㉠ 인반, 반인, 반반은 모두 2/1의 꼴이므로 3/0과 교배하면 확률 양상이 모두 동일하다.

염색체 지도	1	0	1	0	
	1	0	×	1	0
	1	0	0	1	
교배 양상	인인×인반				
자손의 3가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{2}$				
자손의 2가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{4}$				
자손의 1가지 형질만 우성일 확률	$\frac{1}{4}$				
자손의 3가지 형질이 모두 열성일 확률	0				

[Case 3 - 인반×인반]

염색체 지도	1	0	1	0	
	1	0	×	1	0
	0	1	0	1	
교배 양상	인반×인반				
자손의 3가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{2}$				
자손의 2가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{4}$				
자손의 1가지 형질만 우성일 확률	$\frac{1}{4}$				
자손의 3가지 형질이 모두 열성일 확률	0				

[Case 4 - 인반×반인]

염색체 지도	1	0	1	0	
	1	0	×	0	1
	0	1	0	1	
교배 양상	인반×반인				
자손의 3가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{4}$				
자손의 2가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{3}{4}$				
자손의 1가지 형질만 우성일 확률	0				
자손의 3가지 형질이 모두 열성일 확률	0				

[Comment 12]

[Case 5 - 인반×반반]

염색체 지도	1	0	1	0	
	1	0	×	0	1
	0	1		1	0
교배 양상	인반×반반				
자손의 3가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{4}$				
자손의 2가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{3}{4}$				
자손의 1가지 형질만 우성일 확률	0				
자손의 3가지 형질이 모두 열성일 확률	0				

[Case 6 - 반인×반인]

인반 × 인반과 정확하게 좌우 대칭이므로 동일한 확률값이 나타난다.

염색체 지도	1	0	1	0	
	0	1	×	0	1
	0	1		0	1
교배 양상	반인×반인				
자손의 3가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{2}$				
자손의 2가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{4}$				
자손의 1가지 형질만 우성일 확률	$\frac{1}{4}$				
자손의 3가지 형질이 모두 열성일 확률	0				

[Case 7 - 반인×반반]

인반 × 반반과 정확하게 좌우 대칭이므로 동일한 확률값이 나타난다.

염색체 지도	1	0	1	0	
	0	1	×	0	1
	0	1		1	0
교배 양상	인반×반반				
자손의 3가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{4}$				
자손의 2가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{3}{4}$				
자손의 1가지 형질만 우성일 확률	0				
자손의 3가지 형질이 모두 열성일 확률	0				



[Comment 13]

[Case 8 - 반반×반반]

염색체 지도	1	0	1	0	
	0	1	×	0	1
	1	0	1	0	
교배 양상	반반×반반				
자손의 3가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{2}$				
자손의 2가지 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{1}{4}$				
자손의 1가지 형질만 우성일 확률	$\frac{1}{4}$				
자손의 3가지 형질이 모두 열성일 확률	0				

이를 통해 다음을 도출할 수 있다.

- 1) 자손의 3가지 형질이 모두 열성이라면 반드시 인인 × 인인이어야 한다.
- 2) 대문자 수에 따라 다음과 같이 염색체 종류를 정의하자.

기호	⊖	×	Ⓛ	
염색체 종류	1	0	2	0
	1	0	0	1
	1	0	0	1
특징	완전 상인		적어도 1 상반	

자손의 3가지 형질이 모두 우성인 경우를 다음과 같이 일반화할 수 있다.

형질 교배	⊖ × ⊖	⊖ × Ⓛ	연관 상태 같은 Ⓛ × Ⓛ	연관 상태 다른 Ⓛ × Ⓛ
자손의 모든 형질이 모두 우성일 확률	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

[증명 끝]

다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 A, B, D가 있다. (가)의 표현형은 4가지이며, (가)의 유전자형이 AD인 사람과 AA인 사람의 표현형은 같고, BD인 사람과 BB인 사람의 표현형은 같다.
- (나)는 서로 다른 2개의 염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f, G와 g에 의해 결정되며, E, e, F, f는 1번 염색체에 있다.
- (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- (가)와 (나)의 표현형이 모두 같은 부모 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 15가지이고, ㉠에서 (가)와 (나)의 표현형이 모두 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다. ㉠의 유전자형이 AAeEeFfGg일 확률은 $\frac{1}{32}$ 이며, ㉠이 가질 수 있는 (나)의 유전자형에는 EEffgg가 있다.

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

— <보 기> —

- ㄱ. (가)의 유전자형이 AB인 사람과 BD인 사람의 표현형은 같다.
- ㄴ. ㉠에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형 중에는 유전자형이 eeffGG인 사람과 동일한 표현형이 있다.
- ㄷ. ㉠에서 (가)와 (나)의 표현형이 유전자형이 ABEeFFGG인 사람과 모두 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.



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 ①가 태어날 때 ①에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 4가지이다.

①가 유전자형이 AaBbddEe인 사람과 동일한 표현형을 가질 확률은?
(단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

다음은 사람의 유전 형질 ㉠~㉢에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다.
- 표 (가)와 (나)는 ㉠과 ㉡에서 유전자형이 서로 다를 때 표현형의 일치 여부를 각각 나타낸 것이다.

㉠의 유전자형		표현형 일치 여부
사람 1	사람 2	
AA	Aa	?
AA	aa	×
Aa	aa	×

(○: 일치함, ×: 일치하지 않음)

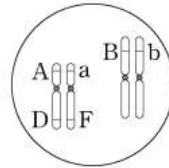
(가)

㉡의 유전자형		표현형 일치 여부
사람 1	사람 2	
BB	Bb	?
BB	bb	×
Bb	bb	×

(○: 일치함, ×: 일치하지 않음)

(나)

- ㉢은 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다.
- ㉢의 표현형은 4가지이며, ㉢의 유전자형이 DE인 사람과 EE인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 DF인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.
- 여자 P는 남자 Q와 ㉠~㉢의 표현형이 모두 같고, P의 체세포에 들어 있는 일부 상염색체와 유전자는 그림과 같다.
- P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠의 ㉠~㉢의 표현형 중 한 가지만 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.



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

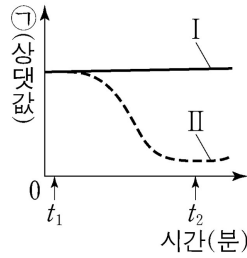
— <보 기> —

- ㄱ. ㉡의 표현형은 BB인 사람과 Bb인 사람이 서로 다르다.
- ㄴ. Q에서 A, B, D를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.
- ㄷ. ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 12 가지이다.

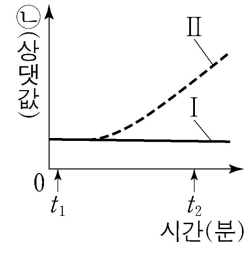


10.

그림 (가)와 (나)는 정상인 I과 II에서 ㉠과 ㉡의 변화를 각각 나타낸 것이다. t_1 일 때 I과 II 중 한 사람에게만 인슐린을 투여하였다. ㉠과 ㉡은 각각 혈중 글루카곤 농도와 혈중 포도당 농도 중 하나이다.



(가)



(나)

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_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.

[Comment 1] 인슐린과 글루카곤 농도에 대한 그래프 해석 문항

혈중 포도당 농도와 ㄱ 선지 해석에 있어 22학년도 수능과 유사하고 정상인 I, II의 혈중 포도당 농도에 따른다는 점과 ㄷ 선지 해석에 있어 23학년도 9월 평가원 문항과 유사하다.

8. 그림은 정상인이 운동을 하는 동안 혈중 포도당 농도와 혈중 ㉠ 농도의 변화를 나타낸 것이다. ㉠은 글루카곤과 인슐린 중 하나이다.

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

— <보 기> —

- ㄱ. 이자의 α 세포에서 글루카곤이 분비된다.
- ㄴ. ㉠은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
- ㄷ. 간에서 단위 시간당 생성되는 포도당의 양은 운동 시작 시점일 때가 t_1 일 때보다 많다.

21학년도 수능

10. 그림은 정상인 I과 II 때 혈중 글루카곤 농도의 변화를 나타낸 것이다. I과 II는 '혈중 포도당 농도가 높은 상태'와 '혈중 포도당 농도가 낮은 상태'를 순서 없이 나타낸 것이다.

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

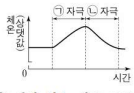
— <보 기> —

- ㄱ. I은 '혈중 포도당 농도가 높은 상태'이다.
- ㄴ. 이자의 α 세포에서 글루카곤이 분비된다.
- ㄷ. t_1 일 때 혈중 인슐린 농도는 I에서가 II에서보다 크다.

23학년도 9평

[Comment 2] 개정 교육과정 들어 항상성 단원의 문제는 2문항이 출제되고 있으며 당해 평가원의 경향에 맞춰 출제되는 경향을 보이고 있다.

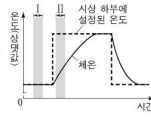
12. 그림은 어떤 동물의 체온 조절 중추에
㉠ 자극과 ㉡ 자극을 주었을 때 시간에 따른 체온을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 고온과 저온을 순서 없이 나타낸 것이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- <보기>
- ㄱ. ㉠은 고온이다.
 - ㄴ. 사람의 체온 조절 중추에 ㉡ 자극을 주면 피부 근처 혈관이 수축된다.
 - ㄷ. 사람의 체온 조절 중추는 시상 하부이다.

22학년도 6평

13. 그림은 사람의 시상 하부에 설정된 온도가 변화함에 따른 체온 변화를 나타낸 것이다. 시상 하부에 설정된 온도는 열 발생량(열 방출량)과 열 발생량(열 생산량)을 변화시켜 체온을 조절하는 데 기준이 되는 온도이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

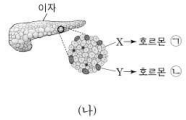
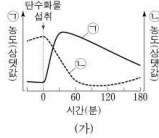


- <보기>
- ㄱ. 시상 하부에 설정된 온도가 체온보다 낮아지면 체온이 내려간다.
 - ㄴ. 열 발생량과 열 방출량은 구간 II에서 구간 I에서보다 크다.
 - ㄷ. 피부 근처 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량이 증가하면 열 발생량이 감소한다.

22학년도 9평

22학년도 6월 평가원과 9월 평가원에서 '체온 조절' 주제의 문항을 출제하고 22학년도 수능에서 체온 조절 문항이 출제되었고

16. 그림 (가)는 정상인이 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 이자의 세포 X와 Y에서 분비되는 ㉢과 ㉣을 나타낸 것이다. ㉢과 ㉣은 글루카곤과 인슐린을 순서 없이 나타낸 것이고, X와 Y는 α 세포와 β 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

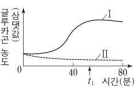


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다.
 - ㄴ. ㉡은 간에서 포도당이 글리코겐으로 전환되는 과정을 촉진한다.
 - ㄷ. X는 α 세포이다.

23학년도 6평

10. 그림은 정상인이 I와 II일 때 혈중 글루카곤 농도의 변화를 나타낸 것이다. I와 II는 '혈중 포도당 농도가 높은 상태'와 '혈중 포도당 농도가 낮은 상태'를 순서 없이 나타낸 것이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)



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

- <보기>
- ㄱ. I은 '혈중 포도당 농도가 높은 상태'이다.
 - ㄴ. 이자의 α 세포에서 글루카곤이 분비된다.
 - ㄷ. II일 때 혈중 인슐린 농도는 I에서가 II에서보다 크다.

23학년도 9평

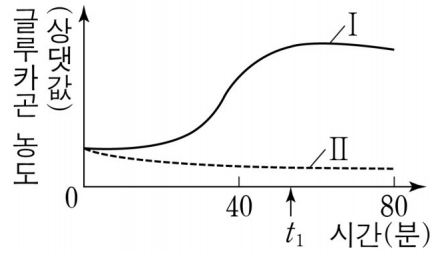
23학년도 6월 평가원과 9월 평가원에서 '혈당량 조절' 주제의 문항을 출제하고 23학년도 수능에서 혈당량 조절 문항이 출제되었다.



10-1

23학년도 9월 평가원

그림은 정상인이 I과 II일 때 혈중 글루카곤 농도의 변화를 나타낸 것이다. I과 II는 ‘혈중 포도당 농도가 높은 상태’와 ‘혈중 포도당 농도가 낮은 상태’를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

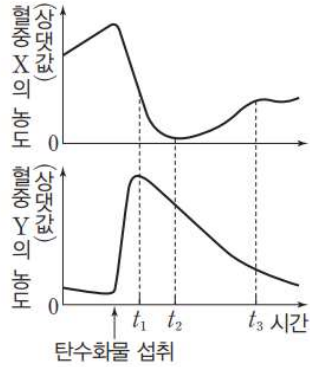
— <보기> —

- ㄱ. I은 ‘혈중 포도당 농도가 높은 상태’이다.
- ㄴ. 이자의 α 세포에서 글루카곤이 분비된다.
- ㄷ. t_1 일 때 $\frac{\text{혈중 인슐린 농도}}{\text{혈중 글루카곤 농도}}$ 는 I에서가 II에서보다 크다.

10-2

23학년도 EBS 수능완성

그림은 정상인이 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 X와 Y의 농도를 나타낸 것이다. X와 Y는 모두 이자에서 분비되는 혈당량 조절 호르몬이다.



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

— <보기> —

- ㄱ. X의 표적 세포가 X에 반응하지 못하면 당뇨병 증세가 나타날 수 있다.
- ㄴ. 간에서 글리코젠 합성 속도는 t_1 일 때가 t_3 일 때보다 빠르다.
- ㄷ. 혈중 포도당 농도는 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 높다.

