

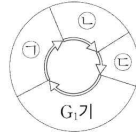
4

과학탐구 영역

4. [분항코드]

그림은 사람 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₂기, M기(분열기), S기 중 하나이다.

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



< 보 기 >

- ㄱ. ㉠의 세포에서 핵막이 관찰된다.
- ㄴ. ㉣은 간기에 속한다.
- ㄷ. ㉢의 세포에서 2가 염색체가 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

㉠: S기 / ㉡: G₂기 / ㉢: M기

ㄱ. O. 핵막은 M기(㉢)에 소실

ㄴ. O. G₁기, S기, G₂기가 간기에 속함

ㄷ. X. 체세포 분열에서는 형성 X

∴ 정답: ③

3. [문항코드]

표는 정상인의 3가지 호르몬 TSH, (가), (나)가 분비되는 내분비샘을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 티록신과 TRH를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 갑상샘과 뇌하수체 전엽을 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

호르몬	내분비샘
TSH	㉠
(가)	㉡
(나)	시상 하부

[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉡은 갑상샘이다.
- ㄴ. ㉠에 (나)의 표적 세포가 있다.
- ㄷ. 혈중 TSH의 농도가 증가하면 (가)의 분비가 촉진된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

(가) 티록신 (나) TRH

ㄱ. ㉠ : 뇌하수체 전엽 ㉡ : 갑상샘

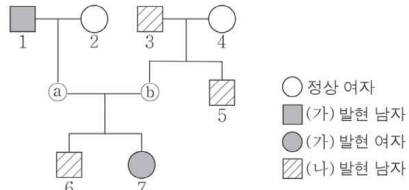
ㄴ. 뇌하수체 전엽에 TRH의 표적 세포가 있다.

ㄷ. 혈중 TSH의 농도가 증가하면 티록신의 분비가 촉진된다.

17. [문항코드]

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 R과 r에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. R은 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ①과 ⑥를 제외한 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 2와 7의 (가)의 유전자형은 모두 동형 접합성이다.

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

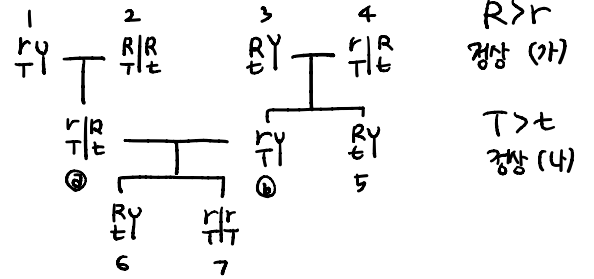
[3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
- ㄴ. ①은 여자이다.
- ㄷ. ⑥에게서 (가)와 (나) 중 (가)만 발현되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

정상 여자 4로부터 (나) 발현 남자 5가 태어났으므로 (나)는 열성이다.



ㄱ. (가)가 우성 형질이라면 3,4중 적어도 한 명에게서 (가)가 발현되어야 하므로 (가)는 열성 형질이다.

ㄴ. ①은 여자이다.

ㄷ. ⑥는 r과 T를 가지므로 (가)만 발현되었다.

20. [문항코드]

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
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 종을 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

지역	종	상대밀도(%)	상대 빈도(%)	상대피도(%)	중요치
I	A	30	45	19	94
	B	41	24	22	87
	C	29	31	59	119
II	A	5	45	13	63
	B	25	13	25	63
	C	70	42	62	174

ㄱ. O. 중요치가 가장 높은 C가 I의 우점종

ㄴ. X. I에서 총 개체수 100 → A의 개체수 30

II에서 총 개체수 120 → B의 개체수 = $120 \times \frac{25}{100} = 30$

I, II. 면적 S로 동일 → I. A의 밀도 = $\frac{30}{S}$
 II. B의 밀도 = $\frac{30}{S}$ } 동일

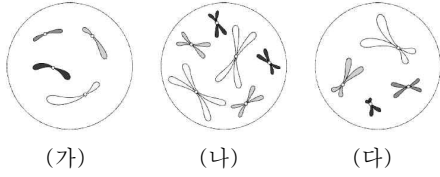
ㄷ. O. 종의 수 ↑, 종의 밀도 균일 정도 ↑ → 종 다양성 ↑

I, II의 종의 수 동일, 종의 밀도 I이 더 균일
 ⇒ 종 다양성 I > II

∴ 정답: ③

6. [문항코드]

그림은 서로 다른 종인 동물 A($2n=8$)와 B($2n=6$)의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. A와 B의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 A의 세포이다.
 - ㄴ. A와 B는 모두 암컷이다.
 - ㄷ. (나)의 상염색체 수와 (다)의 염색체 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

핵상과 염색체 수는

(가) $n=4$, (나) $2n=6$, (다) $n=4$

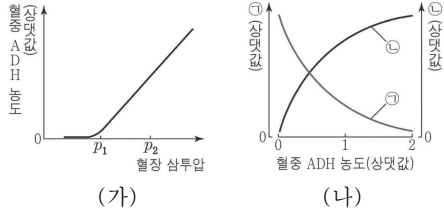
ㄱ. (가)와 (다)는 A의, (나)는 B의 세포이다.

ㄴ. A의 성염색체는 XY이므로 수컷이다.

ㄷ. (나)의 상염색체 수는 4개, (다)의 염색체 수도 4개이다.

16. [문항코드]

그림 (가)는 정상인의 혈장 삼투압에 따른 혈중 ADH 농도를, (나)는 이 사람에서 혈중 ADH 농도에 따른 ㉠과 ㉡의 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 오줌 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.



<보 기>

ㄱ. ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.
 ㄴ. ㉠은 오줌 삼투압이다.
 ㄷ. 단위 시간당 오줌 생성량은 p_1 에서가 p_2 에서보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

ㄱ. ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.

ㄴ. ㉠ 단위 시간당 오줌 생성량
 ㉡ 오줌 삼투압

ㄷ. 혈장 삼투압 : $p_1 < p_2$

→ 혈중 ADH 농도 : $p_1 < p_2$

→ 단위 시간당 오줌 생성량 : $p_1 > p_2$

2. [문항코드]

다음은 어떤 학생이 수행한 탐구 과정의 일부이다.

(가) 콩에는 오줌 속의 요소를 분해하는 물질이 있을 것이라고 생각하였다.

(나) 비커 I 과 II에 표와 같이 물질을 넣은 후 BTB용액을 첨가한다.

비커	물질
I	오줌 20mL+증류수 3mL
II	오줌 20mL+증류수 1mL+생콩즙 2mL

(다) 일정 시간 간격으로 I 과 II에 들어 있는 용액의 색깔 변화를 관찰한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 이 탐구 과정은 귀납적 탐구 방법이다.
 ㄴ. (나)에서 대조 실험을 수행하였다.
 ㄷ. 생콩즙의 첨가 유무는 종속변인에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- ㄱ. 연역적 탐구 방법이다.
 ㄴ. 실험군과 대조군을 설정하여 대조 실험을 수행하였다.
 ㄷ. 생콩즙의 첨가 유무는 조작 변인에 해당한다.

3. [문항코드]

표는 사람의 기관계 A~C 각각에 속하는 기관 중 하나를 나타낸 것이다. A~C는 각각 소화계, 순환계, 호흡계 중 하나이다.

기관계	A	B	C
기관	소장	폐	심장

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A에서 포도당이 흡수된다.
 ㄴ. B에서 기체 교환이 일어난다.
 ㄷ. C를 통해 요소가 배설계로 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

A : 소화계 , B : 호흡계 , C : 순환계

- ㄱ. A에서 영양소(포도당)가 흡수된다.
- ㄴ. B에서 기체 교환이 일어난다.
- ㄷ. C에서 물질이 운반된다.

20. [문항코드]

다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 대화 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A
- ② C
- ③ A, B
- ④ B, C
- ⑤ A, B, C

A : 한 생태계에 있는 생물종의 다양한 정도를 종 다양성이라고 한다.

20. [문항코드]

다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)를 결정하는 유전자와 (나)를 결정하는 유전자 중 하나는 X 염색체에 존재한다.
- 표는 이 가족 구성원의 성별, 체세포 1개에 들어 있는 대립 유전자 A와 b의 DNA 상대량, 유전 형질 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 아버지, 어머니, 자녀 1, 자녀 2, 자녀 3을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	성별	DNA 상대량		유전 형질	
		A	b	(가)	(나)
㉠	남	2	1	×	○
㉡	여	1	2	×	×
㉢	남	1	0	×	○
㉣	여	2	1	×	○
㉤	남	0	1	○	×

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉠염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉠가 정상 생식 세포와 수정되어 자녀 3이 태어났다. 자녀 3을 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

[3점]

<보 기>

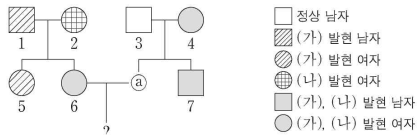
- ㄱ. 아버지와 어머니는 (가)에 대한 유전자형이 같다.
- ㄴ. 자녀 3은 터너 증후군을 나타낸다.
- ㄷ. ㉠가 형성될 때 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. [문항코드]

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ④를 제외한 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 1, 3, 6, ④에서 체세포 1개당 ①과 ②의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ①은 H와 h 중 하나이고, ②은 T와 t 중 하나이다.

구성원	1	3	6	④
①과 ②의 DNA 상대량을 더한 값	1	0	3	1

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

[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (나)의 유전자는 X 염색체에 있다.
- ㄴ. 4에서 체세포 1개당 ②의 DNA 상대량은 1이다.
- ㄷ. 6과 ④ 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

· (나) 정상 아버지 1 → (나) 발현 딸 6

⇒ (나)는 X염색체 열성 유전 X

· 표 → 3은 ①+②=0. ①, ② 모두 유전병 발현 유전자

· 6은 여자, ①+②=3

→ (가)와 (나) 중 한 형질은 병 발현 유전자로 동형 접합, 나머지 한 형질은 이형접합

ㄱ 동형 접합인 형질이 우성

→ 부모 1, 2에서 (가), (나) 표현형 다른 것과 모순됨

⇒ 열성 동형 접합

· 6은 (가), (나) 모두 발현 → 둘 중 하나는 열성형질, 나머지 하나는 우성형질

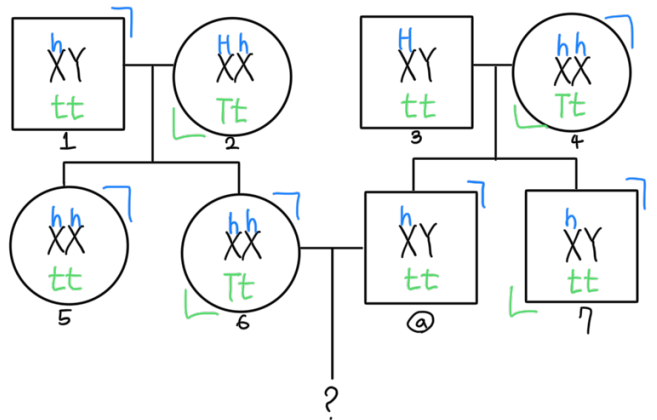
· 1은 6에서 열성 동형접합인 형질에 대한 열성 유전자 1개 가짐 but, 1에서 ①+②=1, (가)만 발현

⇒ (가): X염색체 열성 유전, ①=h / (나): 우성형질, ②=T

7. X. if) (가), (나)가 X염색체 연관

→ 1, 2, 5, 6의 가계도에서 표현형이 모순

⇒ (나): 상염색체 우성 유전



ㄴ. ○. (가)의 유전자형. 4: X^{hh} , ④: $X^h Y$

→ ④. ①(h) + ②(T) = 1 이므로 (나)의 유전자형: tt

⇒ 4에서 (나)의 유전자형: Tt

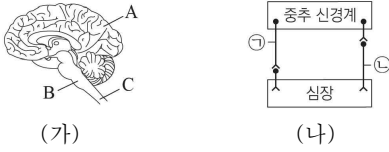
ㄷ. ○. 6과 ④ 사이에서 태어난 아이에게서

(가)가 발현될 확률: $\frac{1}{2}$
(나)가 발현될 확률: $\frac{1}{2}$ } x = $\frac{1}{2}$

∴ 정답: ④

16. [문항코드]

그림 (가)는 중추 신경계의 구조를, (나)는 중추 신경계와 심장이 자율 신경으로 연결된 모습을 나타낸 것이다. A~C는 각각 척수, 연수, 대뇌 중 하나이다.



< 보 기 >

ㄱ. A의 겉질은 회색질이다.
 ㄴ. ①의 신경 세포체는 C에 존재한다.
 ㄷ. ②에서 흥분 발생 빈도가 증가하면 심장 박동이 촉진된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. A: 대뇌. 겉질 - 회색질
 B: 연수, C: 척수

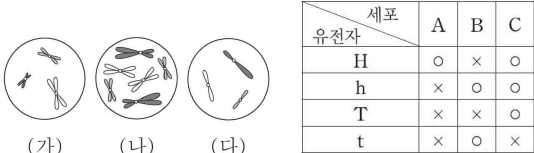
ㄴ. ①: 심장에 작용하는 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런
 신경세포체는 연수에 존재

ㄷ. ②: 교감 신경의 신경절 이후 뉴런
 → 자극 시 심장 박동 촉진

∴ 정답 : ③

9. [문항코드]

그림은 같은 종인 동물($2n=6$) I 과 II의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를, 표는 세포 A~C가 갖는 유전자 H, h, T, t의 유무를 나타낸 것이다. H는 h와 대립 유전자이며, T는 t와 대립 유전자이다. I은 수컷, II는 암컷이며, 이 동물의 성염색체는 수컷이 XY, 암컷이 XX이다. A~ C는 (가)~(다)를 순서 없이 나타낸 것이다.



(o: 있음, x: 없음)

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

[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (다)는 II의 세포이다.
- ㄴ. A와 B의 핵상은 같다.
- ㄷ. I 과 II 사이에서 자손(F_1)이 태어날 때, 이 자손이 H와 t를 모두 가질 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. (가), (다)는 같은 개체, $XY \rightarrow I$

(나)는 $XX \rightarrow II$

ㄴ. (가) 핵상 n , Y염색체 $\rightarrow A$
 (나) 핵상 $2n$, $XX \rightarrow C$
 (다) 핵상 n , X염색체 $\rightarrow B$ (T, t는 성염색체 X에)

ㄷ. I : $Hh\bar{X}Y$ II : $Hh\bar{X}\bar{X}$
 \downarrow
 F_1

H가질 확률 : $\frac{3}{4}$, t가질 확률 : $\frac{1}{2}$

모두 가질 확률 : $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$

∴ 정답: ④

12. [문항코드]

다음은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정에 대한 자료이다.
㉠과 ㉡은 질소 고정 세균과 탈질산화 세균을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 토양 속 ㉠ 질산 이온(NO_3^-)의 일부는 ㉡에 의해 질소 기체로 전환되어 대기 중으로 돌아간다.
(나) ㉡에 의해 대기 중의 질소 기체가 ㉢ 암모늄 이온(NH_4^+)으로 전환된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 질소 고정 작용이다.
ㄴ. 질산화 세균은 ㉢가 ㉡로 전환되는 과정에 관여한다.
ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 생태계의 구성 요소 중 비생물적 요인에 해당한다.

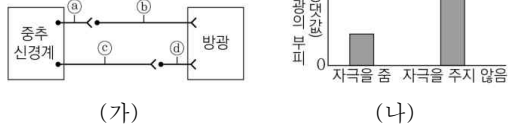
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

ㄱ. X. (가)는 탈질산화 작용
ㄴ. O
ㄷ. X. ㉠: 탈질산화 세균, ㉡: 질소 고정 세균
→ 둘 모두 생물적 요인

∴ 정답: ②

12. [문항코드]

그림 (가)는 중추 신경계로부터 나온 자율 신경이 방광에 연결된 경로를, (나)는 뉴런 ㉠에 역치 이상의 자극을 주었을 때와 주지 않았을 때 방광의 부피를 나타낸 것이다. ㉠은 ㉡와 ㉢ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 ㉡이다.

ㄴ. ㉡는 척수의 후근을 이룬다.

ㄷ. ㉡와 ㉢의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.

- ㄱ
 ㉡
 ㉢
 ㄷ, ㉡
 ㄴ, ㉢

㉡, ㉢ : 교감 신경 ㉣, ㉤ : 부교감 신경

ㄱ. ㉠을 자극했을 때 방광 부피가 감소하므로 ㉠은 ㉤이다.

ㄴ. ㉡는 운동 뉴런이므로 척수의 전근을 이룬다.

ㄷ. ㉡의 축삭 돌기 말단에서는 노르에피네프린이, ㉣의 축삭 돌기 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다.

14. [문항코드]

다음은 어떤 민말이집 신경의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 이 신경의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
- 그림 (가)는 이 신경의 지점 P₁~P₃ 중 ㉠P₂에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 P₃에서의 막전위를, (나)는 P₁~P₃에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.

(가)

(나)

㉠일 때, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 신경에서 흥분 전도는 1회 일어났다.)

[3점]

< 보 기 >

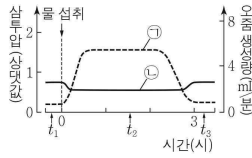
- ㄱ. P₁에서 탈분극이 일어나고 있다.
- ㄴ. P₂에서의 막전위는 -70mV이다.
- ㄷ. P₃에서 Na⁺-K⁺ 펌프를 통해 K⁺이 세포 밖으로 이동한다.

- ㄱ
 ㄷ
 ㉠
 ㄱ, ㄴ
 ㄱ, ㄷ
 ㄴ, ㄷ

- ㄱ. P₁에서는 자극 전도 후 1.5ms가 경과되었으므로 탈분극이 일어나고 있다.
- ㄴ. P₂에서는 자극을 받은 후 3ms가 경과되었으므로 -80mV이다.
- ㄷ. K⁺은 세포 안으로 이동한다.

10. [문항코드]

그림은 정상인이 물 1L를 섭취한 후 시간에 따른 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 혈장 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. ㉠은 단위 시간당 오줌 생성량이다.
- ㄴ. 혈중 ADH 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.
- ㄷ. 생성되는 오줌의 삼투압은 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ. ㉠ : 단위 시간당 오줌 생성량
 ㉡ : 혈장 삼투압

- ㄴ. 혈장 삼투압 : $t_1 > t_2$
 → 혈중 ADH 농도 : $t_1 > t_2$

- ㄷ. 오줌 생성량 : $t_2 > t_3$
 → 오줌 삼투압 : $t_2 < t_3$

18. [문항코드]

다음은 어떤 지역의 식물 군집에서 우점종을 알아보기 위한 탐구이다.

(가) 이 지역에 방형구를 설치하여 식물 종 A~E의 분포를 조사했다.

(나) 표는 조사한 자료를 바탕으로 각 식물 종의 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 구한 결과를 나타낸 것이다.

종	상대 밀도(%)	상대 빈도(%)	상대 피도(%)
A	30	20	20
B	5	24	26
C	25	25	10
D	10	26	24
E	30	5	20

(다) 이 지역의 우점종이 A임을 확인했다.

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

[3점]

< 보 기 >

ㄱ. 중요치(중요도)가 가장 큰 종은 A이다.

ㄴ. 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 B이다.

ㄷ. E가 출현한 방형구의 수는 D가 출현한 방형구의 수보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

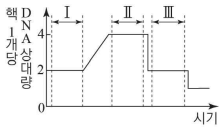
ㄱ. 중요치(중요도)가 가장 높은 종이 우점종이다.
→ 우점종은 A이다.

ㄴ. 상대 피도가 가장 큰 B가 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종이다.

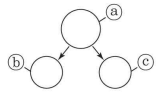
ㄷ. E의 상대 빈도는 5%, D의 상대 빈도는 26%이므로 E가 출현한 방형구의 수는 D가 출현한 방형구의 수보다 적다.

17. [문항코드]

그림 (가)는 어떤 동물($2n=?$)의 G_1 기 세포로부터 생식 세포가 형성되는 동안 핵 1개당 DNA 상대량을, (나)는 이 세포 분열 과정 중 일부를 나타낸 것이다. 이 동물의 특정 형질에 대한 유전자형은 Aa이며, A는 a와 대립 유전자이다. ㉠과 ㉡의 핵상은 다르다.



(가)



(나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 구간 III에서 관찰된다.
 - ㄴ. ㉡와 ㉢의 유전자 구성은 동일하다.
 - ㄷ. 구간 I에는 핵막을 가진 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

구간 I: G_1 , II: M_1 , III: M_2

ㄱ. ㉠, ㉡ 핵상 다름 \rightarrow ㉠: $2n$, ㉡: n
 $\rightarrow M_1$ (구간 II \rightarrow III)

ㄴ. M_1 에서 상동염색체 분리. ㉡, ㉢ 유전자구성 다름

ㄷ. G_1 핵막 O

\therefore 정답: ②

7. [분항코드]

다음은 사람의 항상성에 대한 자료이다.

(가) 티록신은 음성 피드백으로 ㉠에서의 TSH 분비를 조절한다.
 (나) ㉡체온 조절 중추에 ㉢를 주면 피부 근처 혈관이 수축된다. ㉣는 고온 자극과 저온 자극 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 티록신은 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 뇌줄기에 속한다.
 ㄷ. ㉣는 고온 자극이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

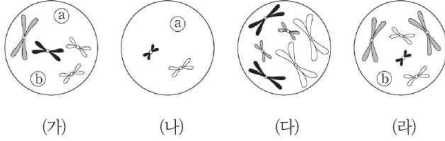
7. 호르몬이므로 ○

ㄴ. ㉠: 뇌하수체 전엽 / ㉡: 간뇌의 시상하부
 뇌줄기: 연수, 뇌교, 중간뇌
 ㄷ. 저온 자극에 혈관수축 → ㉣: 저온 자극

∴ 정답: ①

14. [문항코드]

그림은 동물($2n=6$) I~III의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. I~III은 2가지 종류로 구분되고, (가)~(라) 중 2개는 암컷의, 나머지 2개는 수컷의 세포이다. I~III의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. 염색체 ③과 ④ 중 하나는 상염색체이고, 나머지 하나는 성염색체이다. ③과 ④의 모양과 크기는 나타내지 않았다.



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

< 보 기 >

ㄱ. ④는 X 염색체이다.
 ㄴ. (나)는 암컷의 세포이다.
 ㄷ. (가)를 갖는 개체와 (다)를 갖는 개체의 핵형은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

(가), (나), (라) 염색체 모양, 크기 동일 → 같은 종

(라) → ④는 X 염색체

(가), (다) : 암컷 / (나), (라) : 수컷

ㄱ. O

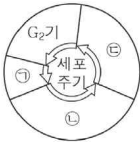
ㄴ. X

ㄷ. 다른 종, 핵형 다름

∴ 정답: ①

13. [문항코드]

그림은 사람에서 체세포의 세포 주기를, 표는 세포 주기 중 각 시기 I~Ⅲ의 특징을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₁기, S기, 분열기 중 하나이며, I~Ⅲ은 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.



시기	특징
I	?
II	방추사가 관찰된다.
III	DNA 복제가 일어난다.

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

< 보 기 >

ㄱ. Ⅲ은 ㉠이다.

ㄴ. I 시기의 세포에서 핵막이 관찰된다.

ㄷ. 체세포 1개당 DNA 양은 ㉡시기 세포가 II시기 세포보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

ㄱ. ㉠ = II = 분열기

㉡ = I = G₁기

㉣ = III = S기

ㄴ. G₁기 세포에서 핵막이 관찰된다.

ㄷ. S기에서 DNA 복제가 일어나므로 체세포 1개당 DNA 양은 G₁기 < 분열기 세포이다.

15. [문항코드]

다음은 민말이집 신경 (가)와 (나)의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 (가)와 (나)의 지점 d_1 으로부터 세 지점 $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를, 표는 ㉠(가)와 (나)의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 $d_2 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다.

신경	4ms일 때 막전위(mV)		
	d_2	d_3	d_4
(가)	-80	-60	㉠
(나)	-70	-60	㉡

○ (가)와 (나)의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms와 2cm/ms 중 하나이다.
 ○ (가)와 (나) 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.)

[3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 흥분 전도 속도는 1cm/ms이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡는 같다.
 ㄷ. ㉠이 3ms일 때 (나)의 d_3 에서 재분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. ㉠이 4ms일 때 (가)의 d_2 에서 막전위가 -80mV이므로 (가)의 흥분 전도 속도는 $\frac{1\text{cm}}{4\text{ms}-3\text{ms}} = 1\text{cm/ms}$ 이다.

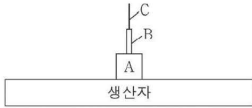
ㄴ. (가)의 d_4 까지 흥분 전도 시간은 5ms이므로 ㉠이 4ms일 때 아직 활동전위가 발생하지 않아 ㉠ = -70

(나)의 흥분 전도 속도는 2cm/ms, d_4 까지 흥분 전도 시간은 2.5ms로 ㉠이 4ms일 때 탈분극이 발생하여 ㉡ \neq -70
 \therefore ㉠ \neq ㉡

ㄷ. (나)의 d_3 까지 흥분 전도 시간은 1.5ms, ㉠이 3ms일 때 탈분극이 일어나고 있다.

14. [문항코드]

그림은 어떤 생태계에서 생산자와 A~C의 에너지량을 나타낸 생태 피라미드이고, 표는 이 생태계를 구성하는 영양 단계에서 에너지량과 에너지 효율을 나타낸 것이다. A~C는 각각 1차 소비자, 2차 소비자, 3차 소비자 중 하나이고, I~III은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다. 에너지 효율은 C가 A의 2배이다.



영양 단계	에너지량 (상댓값)	에너지 효율(%)
I	3	?
II	?	10
III	㉠	15
생산자	1000	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >

ㄱ. II는 A이다.
 ㄴ. ㉠은 150이다.
 ㄷ. C의 에너지 효율은 30%이다.

- ㄱ
 ㄴ
 ㄷ
 ㄱ, ㄷ
 ㄴ, ㄷ

- A : 1차 소비자
 B : 2차 소비자
 C : 3차 소비자

ㄱ. I : C II : A III : B

ㄴ. II의 에너지 효율이 10% 이므로 에너지량은 100

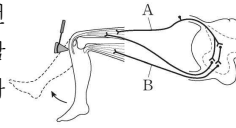
III의 에너지 효율 15% = $\frac{\text{㉠}}{100} \times 100$

∴ ㉠ = 15

ㄷ. C의 에너지 효율은 $\frac{3}{15} \times 100 = 20 (\%)$

2. [분항코드]

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.

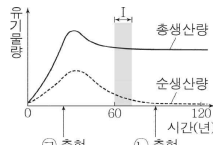
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- ㄱ. A는 중간에 신경세포체가 있으므로 감각 뉴런
- ㄴ. B는 체성 신경. 자율신경계에 속하지 X
- ㄷ. 무릎반사의 중추는 척수. 뇌줄기 구성 X

∴ 정답: ①

11. [문항코드]

그림은 어떤 식물 군집의 시간에 따른 총 생산량과 순생산량을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 양수립과 음수립 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 음수립이다.
- ㄴ. 구간 I에서 호흡량은 시간에 따라 증가한다.
- ㄷ. 순생산량은 생산자가 광합성으로 생산한 유기물의 총량이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

ㄱ. ㉠은 양수립, ㉡은 음수립이다.

ㄴ. (호흡량) = (총생산량) - (순생산량)

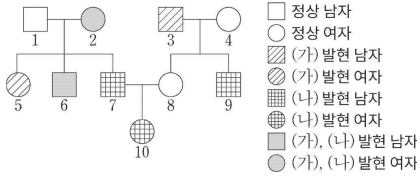
구간 I에서 호흡량은 시간에 따라 증가한다.

ㄷ. 생산자가 광합성으로 생산한 유기물의 총량은 총생산량이다.

17. [문항코드]

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 1~10에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 1, 2, 3, 4 각각의 체세포 1개당 a의 DNA 상대량을 더한 값은 1, 2, 3, 4 각각의 체세포 1개당 b의 DNA 상대량을 더한 값과 같다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, a와 b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보기>

- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
- ㄴ. 4는 (가)와 (나)의 유전자형이 모두 이형 접합성이다.
- ㄷ. 10의 동생이 태어날 때, 이 아이가 (가)와 (나)에 대해 모두 정상일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

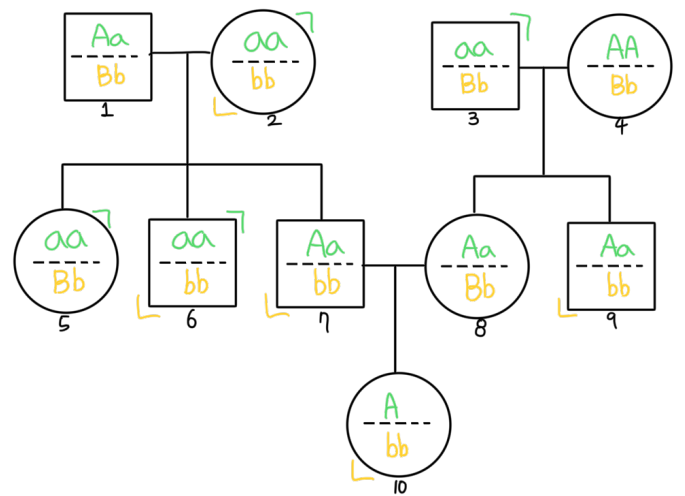
· 정상 아버지 1 → (가) 발현 딸 5 ⇒ X염색체, 우성유전 X
 (가) 발현 아버지 3 → 정상 딸 8 ⇒ X염색체, 열성유전 X

⇒ (가): 상염색체 유전

· (나) 정상 부모 3, 4 → (나) 발현 9

⇒ (나): 열성형질

· 자료 3번 → (가): 열성형질, (나): 상염색체 유전



ㄱ. O

ㄴ. X. (가) 동형접합

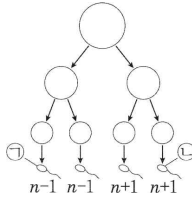
ㄷ. X. (가) 정상 확률: $\frac{3}{4}$
 (나) " : $\frac{1}{2}$ } → $\frac{3}{8}$

∴ 정답: ④

12. [문항코드]

그림은 어떤 사람에서 정자가 형성되는 과정과 각 정자의 핵상을 나타낸 것이다. 감수 1분열에서 상염색체의 비분리가 1회 일어났다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)



[3점]

<보기>

- ㄱ. ①에 X염색체가 있다.
- ㄴ. ②에 22개의 상염색체가 있다.
- ㄷ. ②과 정상 난자가 수정되어 태어난 아이에게서 터너 증후군이 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

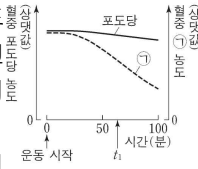
ㄱ. ①에는 상염색체가 없으며, ②에는 X, Y 염색체가 모두 있다.

ㄴ. ②에 22개의 상염색체가 있다.

ㄷ. ②(22+XY)와 정상 난자(22+X)가 수정되면 클라인펠터 증후군이 나타난다.

8. [문항코드]

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



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에 서 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.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. ○

ㄴ. ○. 운동 시작 → 포도당 소비 ↑ → 글루카곤 ↑. 혈중 포도당 농도 ↑ 필요 ⇒ ㉠은 인슐린.


ㄷ. X. 혈중 ㉠ 농도. 운동 시작 시점 > t_1 → 단위 시간당 생성되는 포도당. 운동 시작 시점 < t_1 .

∴ 정답: ③

19. [문항코드]

다음은 하와이 주변의 얕은 바다에 서식하는 하와이짧은꼬리오징어에 대한 자료이다.

㉠하와이짧은꼬리오징어는 주로 밤에 활동하는데, 달빛이 비치면 그림자가 생겨 ㉡포식자의 눈에 잘 띄게 된다. 하지만 오징어의 몸에 사는 ㉢발광 세균이 달빛과 비슷한 빛을 내면 그림자가 사라져 포식자에게 쉽게 발견되지 않는다. 이렇게 오징어에게 도움을 주는 발광 세균은 오징어로부터 영양분을 얻는다.



하와이짧은
꼬리오징어

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. ㉠과 ㉡은 같은 군집에 속한다.
 ㄴ. ㉠과 ㉢ 사이의 상호 작용은 상리 공생이다.
 ㄷ. ㉢을 제거하면 ㉠의 개체군 밀도가 일시적으로 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ. ㉠과 ㉡은 한 지역에 서식하는 서로 다른 종이므로 같은 군집에 속한다.
 ㄴ. ㉠과 ㉢의 상호작용은 상리공생이다.
 ㄷ. 포식자(㉡)를 제거하면 피식자(㉠)의 밀도가 일시적으로 증가한다.