

과학탐구 영역 (생명과학 I)

제 4 교시

성명  수험번호

1. 다음은 어느 식물종의 개체 P1에 대한 자료이다.

- 이 종의 표현형은 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되며, A,B,D,E는 각각 a,b,d,e에 대해 완전우성이다.
- P1을 검정교배해서 얻은 자손 집단은 F1이다.
- 아래의 표는 이 종이 가지는 16가지의 표현형 중 F1의 개체가 가질 수 있는 표현형 여부를 나타낸 것이다.

Ⓐ	○	Ⓔ	×	Ⓘ	×	Ⓜ	×
Ⓑ	○	Ⓛ	×	Ⓝ	×	Ⓝ	×
Ⓒ	○	Ⓚ	×	Ⓛ	×	Ⓛ	×
Ⓓ	○	Ⓛ	×	Ⓛ	×	Ⓛ	×

- P1을 자가교배해서 얻은 자손 집단은 F2이다.
- 아래의 표는 이 종이 가지는 16가지의 표현형 중 F2의 개체가 가질 수 있는 표현형 여부를 나타낸 것이다.

Ⓐ	○	Ⓔ	○	Ⓘ	×	Ⓜ	×
Ⓑ	○	Ⓛ	○	Ⓝ	×	Ⓝ	×
Ⓒ	○	Ⓚ	×	Ⓛ	×	Ⓛ	×
Ⓓ	○	Ⓛ	×	Ⓛ	×	Ⓛ	×

- F2에서 표현형이 Ⓒ인 개체와 표현형이 Ⓘ인 개체의 A,B개수를 각각 비교했을 때 두 가지 모두 항상 같지 않았다.
- F2에서 표현형이 Ⓐ인 개체의 비율은 표현형이 Ⓑ인 개체의 비율보다 크다.

F2에서 표현형이 Ⓒ인 개체 중 하나와 F2에서 표현형이 Ⓘ인 개체 중 하나를 교배해서 표현형이 Ⓐ또는 Ⓑ인 자손이 나올 확률은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{12}$                       ②  $\frac{1}{8}$                               ③  $\frac{1}{6}$
- ④  $\frac{1}{4}$                               ⑤  $\frac{1}{2}$

2. 다음은 어느 식물종의 개체 P1~P4에 대한 자료이다.

- 이 종의 표현형은 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되며, A,B,D,E는 각각 a,b,d,e에 대해 완전우성이다.
- 이 식물 종의 표현형을 결정하는 4쌍의 대립유전자는 각각 2쌍씩 연관되어있다.
- P1~P4를 각각 자가교배해서 얻은 자손에서 동시에 관찰할 수 있는 표현형은 Ⓐ,Ⓑ,Ⓒ로 3가지이고, Ⓐ~Ⓒ는 각각 서로 다른 표현형이며 모두 'A\_B\_D\_E\_'가 아니다.
- P1~P4는 유전자형이 모두 다르다.
- 아래의 표는 P1~P4의 A,B,D,E의 유무를 나타낸 것이다.

	A	B	D	E
P1	○	○	○	○
P2	○	○	○	○
P3	?	×	?	?
P4	?	?	?	×

P1과 P2를 교배해서 나오는 자손(F)에서 'A,D개수의 합'과 'B,E개수의 합'이 같을 확률은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{16}$                               ②  $\frac{1}{8}$                               ③  $\frac{1}{6}$
- ④  $\frac{1}{4}$                               ⑤  $\frac{1}{2}$

3. 다음은 어느 식물종의 개체 P에 대한 자료이다.

- 이 종의 표현형은 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되며, A,B,D,E는 각각 a,b,d,e에 대해 완전우성이다.
- 제시된 4쌍의 대립유전자가 모두 독립된 염색체에 있다.
- P를 자가교배해서 얻은 자손 집단은 F1이다.
- F1에서 유전자형이 ㉔인 개체와 유전자형이 ㉕인 개체를 교배해서 얻은 자손(F2)의 유전자형은 항상 P와 같다.
- 유전자형이 ㉔인 개체의 표현형은 ㉖이고, 유전자형이 ㉕인 개체의 표현형은 ㉗이며 ㉖,㉗는 서로 다른 표현형이다.
- F1에서 표현형이 ㉖인 개체의 비율과 표현형이 ㉗인 개체의 비율은 같다.

P의  $\frac{a,b,c,d \text{ 개수의 합}}{A,B,C,D \text{ 개수의 합}}$ 의 값으로 가능한 수의 개수는? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① 1가지                      ② 2가지                      ③ 3가지
- ④ 4가지                      ⑤ 5가지

4. 다음은 어느 남자의 대립유전자에 대한 자료이다.

- A와 a, B와 b, D와 d는 각각 서로 대립유전자이다.
- 이 남자는 ㉘와 ㉙가 연관된 염색체를 가진다.
- 이 남자는 ㉚와 ㉛가 연관된 염색체를 가진다.
- ㉜~㉝는 각각 A,a,B,b,D,d중 하나이다.
- 아래의 표는 이 남자에게서 관찰할 수 있는 세포 I,II의 A,a,B,b,D,d의 DNA상대량을 나타낸 것이다.

	A	a	B	b	D	d
I	1	?	1	?	㉜	0
II	2	?	0	0	㉝	0

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

<보기>

- ㄱ. ㉜+㉝=3 이다.
- ㄴ. D,d는 성염색체에 존재하는 대립유전자이다.
- ㄷ.  $\frac{\text{II의 염색분체수}}{\text{I의 염색분체수}}=2$  이다.

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

5. 다음은 어느 식물 종의 개체 P1~P3에 대한 자료이다.

- 이 식물 종의 핵상은  $2n=4$ 이다.
- P1을 검정교배했을 때 나오는 자손의 표현형은 (a)가지이고, 자가교배했을 때 나오는 자손의 표현형은 (a+x)가지이다.
- P2을 검정교배했을 때 나오는 자손의 표현형은 (b)가지이고, 자가교배했을 때 나오는 자손의 표현형은 (b+y)가지이다.
- P3을 검정교배했을 때 나오는 자손의 표현형은 (c)가지이고, 자가교배했을 때 나오는 자손의 표현형은 (c+z)가지이다.
- $x > y > z > 0$ 이다.

$\frac{a+b+c}{x+y+z}$ 의 값은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.)

[3점]

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

6. 다음은 서로 다른 종의 동물 Q1, Q2의 세포에 대한 자료이다.

- Q1의 핵상은  $2n=8$ 이고, Q2의 핵상은  $2n=x$ 인데,  $x > 8$ 이다.
- (a), (b)는 Q1의 세포이고, (c), (d)는 Q2의 세포이다.
- (b)~(d)중 (a)와 염색분체 수가 같은 세포는 2개이다.
- (c), (d)는 핵상이 같다.
- $\frac{a\text{의 염색분체 수}}{a\text{의 염색체 수}} \times \frac{c\text{의 염색분체 수}}{c\text{의 염색체 수}}$ 는  $\frac{b\text{의 염색분체 수}}{b\text{의 염색체 수}}$ 보다 작다.

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

- <보기> —————
- ㄱ.  $x=16$ 이다.
  - ㄴ. (a)와 (b)의 염색분체 수는 다르다.
  - ㄷ. (b)~(d)중 (a)와 염색체 수가 같은 세포는 '2가지'이다.

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

7. 다음은 핵상이  $2n=6$ 인 어느 식물 종의 개체들에 대한 자료이다.

- 이 식물 종은 우열이 분명한 2개의 대립유전자 쌍들로만 구성되어있다.
- P1은 우성유전자만을 가진다.
- P2는 P1을 ㉔ 교배해서 나온 자손이고, P3,P4,P5는 P1을 ㉕ 교배해서 나온 자손이다. ㉔,㉕는 각각 '검정' 또는 '자가' 중 하나이다.
- P1이 가지는 6개의 염색체는 ㉖,㉗,㉘,㉙,㉚,㉛이다.
- 아래의 표는 P1~P5중 두 개체가 동시에 갖는 염색체를 나타낸 것이다.

P1,P2이 동시에 가지는 염색체	㉖,㉗,㉘,㉙
P1,P3이 동시에 가지는 염색체	㉖,㉙,㉛
P1,P4이 동시에 가지는 염색체	㉗,㉘,㉚
P1,P5이 동시에 가지는 염색체	㉘,㉙,㉛

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

— <보기> —

- ㄱ. P3의 대립유전자는 모두 이형접합이다.
- ㄴ. P1에서 ㉖와 ㉙는 서로 상동염색체이다.
- ㄷ. P1에서 ㉗와 ㉛는 서로 상동염색체이다.

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

8. 다음은 어느 식물 종의 개체 P1,P2에 대한 자료이다.

- 이 종의 표현형은 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되며, A,B,D,E는 각각 a,b,d,e에 대해 완전우성이다.
- 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 P1과 유전자형을 알 수 없는 P2를 교배해서 나온 자손(F)의 표현형은 '9가지'이다.
- F에서 표현형이 A\_D\_인 개체의 비율이 ㉖, 표현형이 A\_dd인 개체의 비율이 ㉗일때,  $0 < ㉖ < ㉗$ 이다.
- F에서 표현형이 bbce인 개체의 비율이 ㉘, 표현형이 B\_E\_인 개체의 비율이 ㉙일때,  $0 < ㉘ < ㉙$ 이다.

F에서 표현형이 A\_B\_D\_E\_인 개체들이 가질 수 있는 유전자형의 개수는? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① 1가지                      ② 2가지                      ③ 3가지  
 ④ 6가지                      ⑤ 8가지

9. 다음은 어느 가족의 유전형질 ㉠~㉢에 대한 자료이다.

- ㉠을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가진다.
- ㉡을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립유전자 E와 e, F와 f, G와 g를 가진다.
- ㉠을 결정하는 유전자는 ㉡을 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재한다.
- ㉢은 'A,B,D개수의 합'과 'E,F,G개수의 합'이 같을 때 발현된다.
- 이 가족의 구성원은 아버지, 어머니, 아들이다.
- 아래의 표는 아버지와 어머니의 ㉠,㉡ 유전자형을 나타낸 것이다.

	㉠	㉡
아버지	AaBbDd	㉠
어머니	AaBbDd	㉡

- 아버지와 어머니 사이에서 ㉠유전자형이 AaBbDd인 자녀가 태어날 수 없고, ㉢이 발현되는 자녀도 태어날 수 없다.
- 아래의 표는 가족 구성원의 'A,B,D개수의 합'과 'E,F,G개수의 합'을 나타낸 것이다.

	A,B,D개수의 합	D,E,F개수의 합
아버지	3	4
어머니	3	?
아들	4	?

이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

〈보기〉

- ㄱ. ㉠을 결정하는 유전자들은 서로 다른 2개의 상염색체에 있다.
- ㄴ. ㉢은 모두 동형접합이다.
- ㄷ. 아들과 유전자형이 aabbddeeffgg인 여자사이에서 ㉢이 발현된 자녀가 태어날 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

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

10. 다음은 어느 가족의 유전형질 ㉠,㉡에 대한 자료이다.

- 유전형 ㉠은 대립유전자 A,a에 의해, ㉡은 B,b에 의해 결정되며, A,B는 각각 a,b에 대해 완전우성이다.
- ㉠,㉡을 결정하는 유전자들은 모두 X염색체에 존재한다.
- 이 가족의 구성원은 아버지, 어머니, 자녀 1명이다.
- 가족 구성원 3명의 ㉠,㉡ 발현상태는 모두 다르다.
- 아버지와 어머니 사이에서 가족 구성원 3명과 각각 성별과 ㉠,㉡ 발현상태가 동일한 아이가 모두 태어날 수 있다.
- 아래의 표는 가족구성원의 ㉠,㉡ 발현상태를 표로 나타낸 것이다.

구성원	㉠	㉡
아버지	○	○
어머니	㉠	㉡
자녀	?	?

이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

〈보기〉

- ㄱ. 자녀는 남자이다.
- ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 ×이다.
- ㄷ. 아버지와 어머니 사이에서 ㉠,㉡을 모두 가지지 않는 아들이 태어날 수 있다.

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

11. 다음은 어느 식물종의 개체 P에 대한 자료이다.

- 이 종의 표현형은 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되며, A,B,D,E는 각각 a,b,d,e에 대해 완전우성이다.
- P를 자가교배해서 자손(F)을 얻을 때, F가 가질 수 있는 표현형 중 6가지는 ㉠,㉡,㉢,㉣,㉤,㉥이다.
- F가 특정 표현형을 가질 확률이 ①인 표현형은 F가 가질 수 있는 전체 표현형 중 ㉠,㉡,㉢,㉣로 4가지이다.
- F가 특정 표현형을 가질 확률이 ②인 표현형은 F가 가질 수 있는 전체 표현형 중 ㉤밖에 없다.
- F가 특정 표현형을 가질 확률이 ③인 표현형은 F가 가질 수 있는 전체 표현형 중 ㉥밖에 없다.

F에서 표현형이 ㉤인 개체 중 하나와 표현형이 ㉠인 개체 중 하나를 교배해서 표현형이 P와 같은 자손이 나올 확률은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

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

12. 다음은 어느 가족의 유전형질 ㉠,㉡에 대한 자료이다.

- 유전병 ㉠은 대립유전자 A,a에 의해, ㉡은 B,b에 의해 결정되며, A,B는 각각 a,b에 대해 완전우성이다.
- ㉠,㉡를 결정하는 유전자들은 모두 성염색체에 존재한다.
- 이 가족의 구성원은 아버지, 어머니, 아들, 딸이다.
- 아버지와 어머니 사이에서 태어나는 남자아이는 ㉠,㉡을 항상 모두 가지고, 여자아이는 ㉠,㉡을 항상 모두 가지지 않는다.
- 아래의 표는 가족 구성원 2명이 동시에 가지는 유전병 개수를 나타낸 것이다.

가족 구성원	동시에 가지는 유전병 수
아버지, 어머니	㉠
아들, 어머니	1
아버지, 딸	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. ㉠,㉡ 대립유전자는 모두 X염색체에 존재한다.
  - ㄴ. ㉠+㉡=0이다.
  - ㄷ. A,a,B,b중 아버지와 어머니가 동시에 가지는 유전자 종류는 '1가지'이다.

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

13. 다음은 어느 남녀의 세포 I~IV에 대한 자료이다.

- H와 h, R와 r, T와 t는 각각 대립유전자이다.
- 세포 I, II는 어느 남자의 1회의 생식세포분열 과정에서 발견할 수 있는 서로 다른 세포이다.
- 세포 III, IV는 어느 여자의 1회의 생식세포분열 과정에서 발견할 수 있는 서로 다른 세포이다.
- 아래의 표는 세포 I~IV의 H, h, R, r, T, t의 DNA상대량을 나타낸 것이다.

	H	h	R	r	T	t
I	0	①	2	?	0	0
II	?	0	0	1	②	0
III	2	?	0	2	0	?
IV	0	1	1	?	③	0

이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않고, 각 대립유전자의 DNA상대량은 모두 같다.) [3점]

— <보기> —

- ㄱ. 세 쌍의 대립유전자 중 한 쌍만이 상염색체에 존재한다.
- ㄴ. ①+②+③=3이다.
- ㄷ. I~IV를 생성한 남녀 사이에서 아이가 태어날 때, G1기 체세포의 h, r, t개수의 합이 여자와 같은 자녀가 태어날 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다.

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

14. 다음은 핵상이 2n인 동물 P의 생식세포 형성에 대한 자료이다.

- P의 ① 1회의 생식세포 형성과정에서는 비분리가 1회 발생했다.
- 유전자 ④, ⑤, ⑥는 서로 대립유전자 쌍이 아니고 독립된 염색체에 존재한다.
- I, II, III, IV는 ①의 과정에서 관찰할 수 있는 4개의 세포로 핵상이 모두 다르다.
- 아래의 표는 I~IV에서 ④, ⑤, ⑥ 개수의 합을 나타낸 것이다.

세포	I	II	III	IV
④, ⑤, ⑥의 수의 합	1	2	4	8

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

— <보기> —

- ㄱ. ①에서 비분리는 감수 1분열에서 발생했다.
- ㄴ. III의 핵상은 n이다.
- ㄷ. 문제에 제시된 유전자쌍만을 고려했을 때, P는 이형접합인 대립유전자를 2쌍 가진다.

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

1. 다음은 어느 식물종의 개체 P에 대한 자료이다. (15번)

- A와 a, B와 b, D와 d, E와 e는 서로 대립유전자이며, A,B,D,E는 각각 a,b,d,e에 대해 완전우성이다.
- P의 유전자형은 AaBbDdEe이다.
- P의 생식세포 유전자형의 개수는 4가지이다.
- 아래의 표는 P를 자가교배해서 자손(F)를 얻을 때, F에서 나타나는 표현형의 일부와 그 표현형에서 가능한 유전자형의 개수를 나타낸 것이다.

표현형	가능한 유전자형 개수
A_B_D_E_	2
aaB_D_E_	2
aabbD_ee	1

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

— <보기> —

- ㄱ. P에서 A와 E는 연관되어있다.
- ㄴ. F중 표현형이 A\_bbddE\_인 개체는 없다.
- ㄷ. F중 표현형이 A\_B\_D\_E\_인 개체의 비율은  $\frac{3}{8}$ 이다.

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

1. 다음은 어느 식물 종의 개체 P1~P4에 대한 자료이다. (16번)

- 이 식물 종의 표현형은 4쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되며, A,B,D,E는 각각 a,b,d,e에 대해 완전우성이다.
- 4쌍의 대립유전자는 서로 다른 2개의 염색체에 존재한다.
- P1~P4의 유전자형은 모두 AaBbDdEe이다.
- 아래의 표는 P1~P4를 서로 교배하거나 자가교배했을 때, 나올 수 있는 자손의 표현형 가짓수를 나타낸 것이고, ㉠<㉢<㉡, k는 1~4중 하나이다.

	P2	P3	P4
P1	㉠	㉢	㉡
Pk	㉣	㉣	㉣

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

[유전의세포들 수록문항]

— <보기> —

- ㄱ. Pk에서 k=4이다.
- ㄴ. ㉠+㉢+㉡ = 19이다.
- ㄷ. P1~P4는 자가교배해서 표현형이 A\_B\_D\_E\_인 자손이 나올 확률이 모두 다르다.

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



배포자 : 나무에게물을취  
무단배포 및 2차저작물 제작을 금합니다.

[답지]

문제번호	답
1	5
2	4
3	3
4	3
5	4
6	3
7	3
8	2
9	5
10	3
11	2
12	1
13	5
14	4
15	5
16	3