

과학탐구 영역(생명과학 I)

시간 : 30분

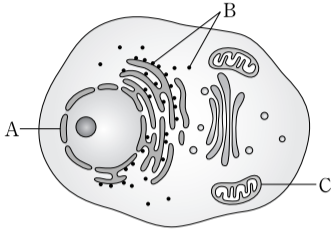
점수 : 50점

성명

수험 번호



1. 그림은 동물 세포를 나타낸 것이다. A~C는 각각 미토콘드리아, 핵, 리보솜 중 하나이다.



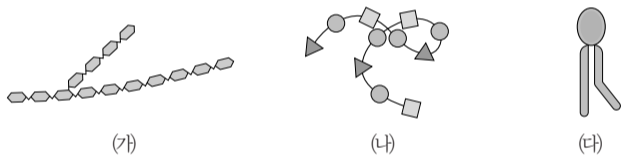
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에는 단백질이 있다.
- ㄴ. B에서 동화 작용이 일어난다.
- ㄷ. C에서 ATP가 합성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)~(다)는 단백질, 인지질, 글리코젠을 순서 없이 나타낸 것이다.



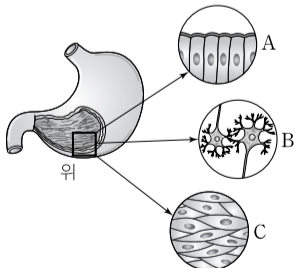
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 소화계에는 (가)를 합성하는 기관이 포함된다.
- ㄴ. (나)의 기본 단위는 단당류이다.
- ㄷ. 세포막에는 (나)와 (다)가 모두 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 소화 기관인 위를 구성하는 조직 A~C를 나타낸 것이다. A~C는 각각 신경 조직, 근육 조직, 상피 조직 중 하나이다.



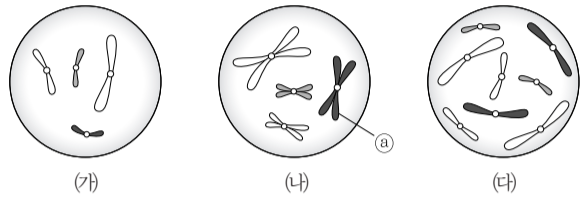
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에서 위액이 분비된다.
- ㄴ. B는 신경 조직이다.
- ㄷ. C와 식물의 물관은 생물의 구성 단계가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 어떤 동물 종의 개체 A와 B에서 관찰되는 세포 (가)~(다)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)는 A의 세포이며, 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

<보기>

- ㄱ. ㉠은 성염색체이다.
- ㄴ. ㉡는 A의 세포이다.
- ㄷ. $\frac{A \text{의 체세포 분열 중기 세포에 있는 염색 분체 수}}{B \text{의 감수 1분열 중기 세포에 있는 X 염색체 수}} = 4$ 이다.

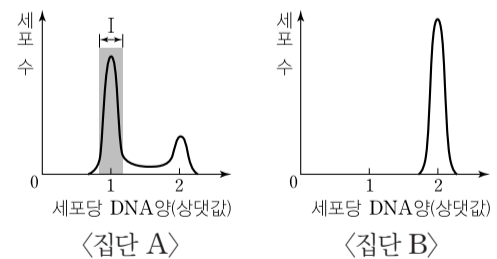
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A와 B로 나눈다.
- (나) B에만 물질 ㉠을 처리하고 다른 조건은 같게 하여 일정 시간 동안 배양한다. ㉠은 DNA 복제를 억제하는 물질과 방추사 형성을 억제하는 물질 중 하나이다.
- (다) A와 B의 세포를 각각 동시에 고정한 후, 각 집단의 세포당 DNA양에 따른 세포 수를 측정한다.

[실험 결과]



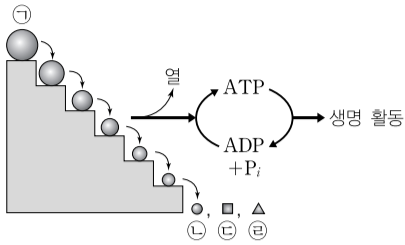
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 방추사 형성을 억제하는 물질이다.
- ㄴ. A에서 G₁기는 G₂기보다 길다.
- ㄷ. 구간 I에 해당하는 세포에서 핵막이 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 어떤 세포에서 일어나는 물질대사를, 표는 물질 ㉠과 ㉡의 특징을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 CO₂, H₂O, NH₃ 중 하나이다.



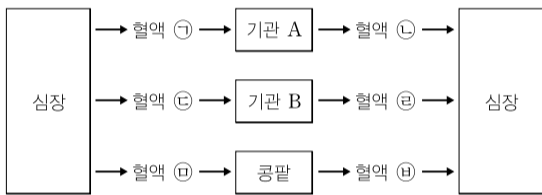
물질	특징
㉠	㉠~㉣ 중 인체를 구성하는 비율이 가장 높다.
㉡	주로 호흡계에 의해 체외로 배출된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. 지방은 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. ㉡은 폐포에서 모세 혈관으로 확산된다.
 ㄷ. ㉣은 소화계에서 독성이 약한 물질로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 사람의 혈액 순환 경로 중 일부를 나타낸 것이다. 기관 A와 B는 각각 폐와 간 중 하나이며, A는 소화계에 속한다.

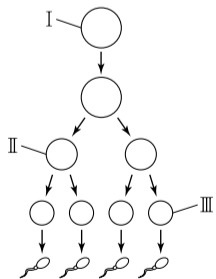


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. 혈당량의 변화폭은 ㉠에서가 ㉡에서보다 크다.
 ㄴ. 혈액의 단위 부피당 O₂의 양은 ㉡에서가 ㉢에서보다 많다.
 ㄷ. ㉢과 ㉣에는 모두 포도당이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 유전자형이 AABbDd인 어떤 동물(2n=8)의 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(다)의 세포 1개당 대립 유전자 A, b, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 I~III 중 하나이며, II는 중기의 세포이다.



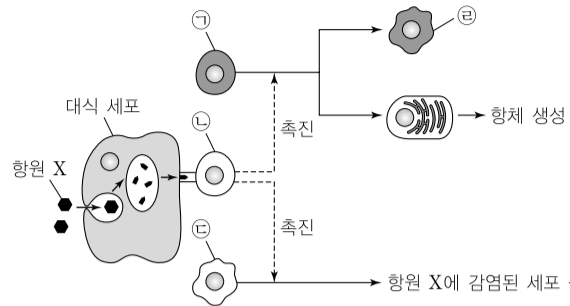
세포	DNA 상대량		
	A	b	d
(가)	?	㉠	0
(나)	㉡	1	?
(다)	2	1	?

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

<보기>
 ㄱ. ㉡+㉢=2이다.
 ㄴ. (가)에는 8개의 염색 분체가 있다.
 ㄷ. (나)와 (다)는 핵상이 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 사람이 항원 X에 감염되었을 때 일어나는 방어 작용의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 기억 세포, B 림프구, 보조 T 림프구, 세포 독성 T 림프구 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. ㉠은 가슴샘에서 성숙된다.
 ㄴ. ㉠은 ㉡을 활성화시킨다.
 ㄷ. X가 재침입하면 ㉢로부터 형질 세포가 분화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표 (가)는 사람의 질병 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 감기, 결핵, 말라리아 중 하나이다.

구분	㉠	㉡	㉢
A	○	○	×
B	○	㉠	㉡
C	?	○	○

(○: 있음, ×: 없음)
(가)

특징(㉠~㉣)
• 병원체가 세포 구조이다.
• 감염성 질병이다.
• 매개 곤충에 의해 감염된다.

(나)

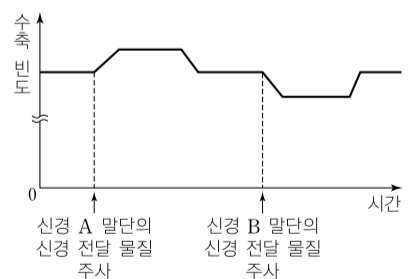
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. ㉠과 ㉡는 모두 '×'이다.
 ㄴ. B의 병원체는 이분법으로 증식한다.
 ㄷ. C는 항생제로 치료한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 말초 신경계를 구성하는 신경 (가)~(다)가 흥분했을 때 일어나는 반응을, 그림은 생쥐에게 말초 신경계를 구성하는 신경 A와 B의 신경 절 이후 뉴런의 신경 전달 물질을 각각 충분한 시간 간격을 두고 주사했을 때 심장 근육의 수축 빈도 변화를 나타낸 것이다.

신경	반응
(가)	방광 수축
(나)	골격근 수축
(다)	혈압 상승



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

<보기>
 ㄱ. (다)는 A와 B 중 B에 해당한다.
 ㄴ. A의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 말단에서 반응기로 분비되는 신경 전달 물질의 종류는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 어떤 식물 종에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 P1과 P2에 대한 자료이다.

- 대립 유전자 A, B, D, E는 a, b, d, e에 대해 각각 완전 우성이며, 각 대립 유전자 쌍은 서로 다른 형질을 결정한다.
- P1을 자가 교배하여 얻은 ①자손(F₁) 400개체의 표현형은 최대 6가지이고, 표현형이 A_B_D_E인 개체수와 aaB_ddee인 개체수의 비는 6:1이다.
- P2를 자가 교배하여 얻은 자손(F₁) 400개체의 표현형은 최대 4가지이고, 표현형이 A_B_D_E인 개체수와 A_bbD_ee인 개체수의 비는 3:1이다.

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

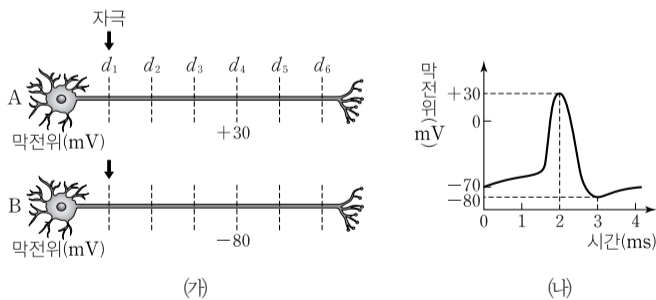
<보기>

- ㄱ. ①에서 유전자형이 P1과 같은 개체의 수는 150이다.
- ㄴ. P2에서 유전자형이 abde인 생식 세포가 만들어진다.
- ㄷ. P1과 P2를 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손에서 4가지 형질의 유전자형 중 1가지 형질의 유전자형만 이형 접합일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림 (가)는 민말이집 신경 A와 B의 d₁ 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t일 때 d₄ 지점에서 측정한 막전위를, (나)는 A와 B의 d₁~d₆에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



- d₁~d₆의 각 지점 사이의 거리는 각각 2cm로 동일하고, A와 B에서 흥분의 전도 속도는 각각 2cm/ms와 3cm/ms이다.

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

<보기>

- ㄱ. A의 d₃에서 막전위는 -80mV이다.
- ㄴ. A의 d₅는 재분극 상태이다.
- ㄷ. B의 d₆에서 Na⁺ 통로는 모두 닫혀 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 근육 원섬유 마디 X에 대한 자료이다.

- X는 좌우 대칭이다.
- X의 길이는 시점 t₁일 때 2.8μm이고, 시점 t₂일 때 3.2μm이다.
- ㉠의 길이 = $\frac{X \text{에서 액틴 필라멘트만 있는 부위의 길이}}{2}$ 이고, ㉡의 길이 = $\frac{A \text{대의 길이} - H \text{대의 길이}}{2}$ 이다.
- t₂일 때 A대의 길이는 1.6μm이고, ㉠의 길이 + ㉡의 길이 = 1.0μm이다.

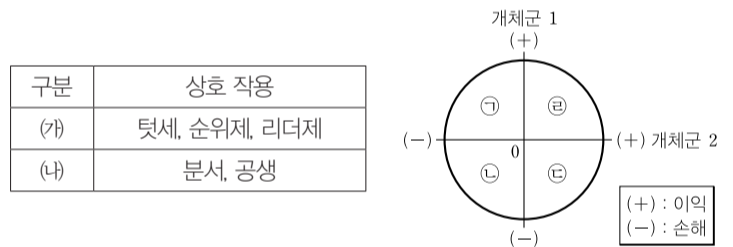
X에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. $\frac{t_2 \text{일 때 ㉠의 길이}}{t_1 \text{일 때 ㉠의 길이}} = \frac{4}{3}$ 이다.
- ㄴ. t₁일 때 H대의 길이는 0.8μm이다.
- ㄷ. t₁일 때 X에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분의 길이는 0.8μm이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 생물 간의 상호 작용을 (가)와 (나)로 분류한 것을, 그림은 두 개체군 사이의 4가지 상호 작용 ㉠~㉣을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 개체군 간 상호 작용과 개체군 내 상호 작용 중 하나이고, ㉠~㉣은 각각 경쟁, 기생, 상리 공생, 포식과 피식 중 하나이다.



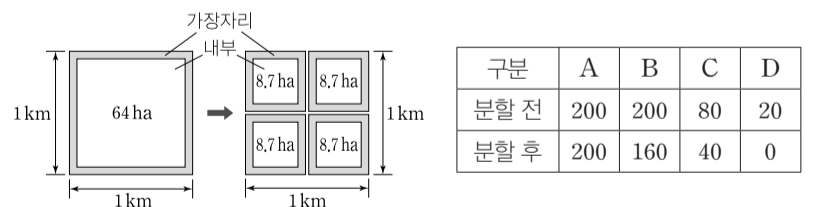
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에 의해 개체군 내에서 경쟁이 감소한다.
- ㄴ. ㉢은 (가)에 해당한다.
- ㄷ. 말미잘과 흰동가리 사이의 상호 작용은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 어떤 서식지가 분할되는 과정을, 표는 분할 전과 후에 이 서식지에 살고 있는 생물 중 A~D의 개체수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 생물 중만 고려한다.)

<보기>

- ㄱ. C의 상대 밀도는 분할 전일 때가 분할 후일 때보다 크다.
- ㄴ. 내부 면적은 분할 후일 때가 분할 전일 때보다 크다.
- ㄷ. 이 서식지의 생물 종 다양성은 분할 후일 때가 분할 전일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 상염색체에 존재하는 3쌍의 대립 유전자 B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정된다.
- (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (가)와 (나)를 결정하는 유전자 중 2쌍의 대립 유전자가 연관되어 있고, 나머지 2쌍의 대립 유전자도 연관되어 있다.
- 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 ㉠과 유전자형이 aabbddeee인 개체 ㉡을 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손 중에 (가)와 (나)에 대한 표현형이 ㉠과 같은 개체가 존재한다.

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

<보기>

- ㄱ. ㉠에서 A와 e는 연관되어 있다.
- ㄴ. ㉠과 ㉡을 교배하여 얻은 자손(F₁)에서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 최대 4가지이다.
- ㄷ. ㉠을 자가 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손의 (가)와 (나)에 대한 표현형이 모두 ㉠과 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 b에 의해 결정되며, A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 모두 X 염색체에 연관되어 있다.
- 표는 가족 구성원 일부의 성별과 ㉠과 ㉡의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구성원	성별	㉠	㉡
어머니	여	○	×
자녀 1	남	×	○
자녀 2	남	○	×
자녀 3	남	○	○

(○ : 발현됨, × : 발현 안 됨)

- 부모와 자녀 1, 2의 핵형은 모두 정상이다.
- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 ③염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 정상 생식 세포와 수정되어 자녀 3이 태어났으며, 3은 클라인펠터 증후군을 나타낸다.

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

<보기>

- ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 열성 형질이다.
- ㄴ. 아버지에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현된다.
- ㄷ. ③는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전병 (가), (나)와 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 D와 D*에 의해, (나)는 대립 유전자 H와 H*에 의해 결정된다. D는 D*에 대해, H는 H*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 ABO식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.
- 그림은 이 집안의 (가)와 (나)에 대한 가계도이며, 표는 구성원 2, 5, 6 사이의 ABO식 혈액형에 대한 응집 반응 결과를 나타낸 것이다.

구분	2의 적혈구	5의 적혈구	6의 적혈구
2의 혈청	-	-	-
5의 혈청	+	-	+
6의 혈청	+	+	-

(+ : 응집됨, - : 응집 안 됨)

- 구성원 1, 2, 5, 6의 ABO식 혈액형은 모두 서로 다르며, 7의 ABO식 혈액형의 유전자형은 6과 같다.

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

<보기>

- ㄱ. (가)의 유전자는 ABO식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.
- ㄴ. 1의 ABO식 혈액형의 유전자형은 동형 접합이다.
- ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이가 (가)와 (나)를 모두 나타내고 O형이 아닐 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 개체군 A의 개체수가 500인 시점과 개체군 B의 개체수가 1500인 시점에서의 개체수와 관련된 내용을 나타낸 것이다.

구분	A	B
개체수	500	1500
환경 수용력	2000	1500
단위 시간당 출생 개체수	①	100
단위 시간당 사망 개체수	100	②
개체수 증가율(%)	③	④

* 환경 수용력 : 환경이 수용할 수 있는 최대 개체수

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 집단에서 이입과 이출은 없으며, 단위 시간은 모두 같다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ①은 80보다 작다.
- ㄴ. ②+④=100이다.
- ㄷ. 개체수 증가율이 ③일 때 A는 환경 저항을 받지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.