

제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

성명  수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 다음은 소화에 대한 실험이다.

(가) 시험관 A와 B에 다음과 같은 물질을 넣고 37°C에 둔다.

시험관 A	침 희석액 10mL + 밥 1g
시험관 B	침 희석액 10mL + 잘게 으갠 밥 1g

(나) 시험관 A와 B에서 각각 녹말 양의 50%가 분해될 때까지 시간에 따른 엿당 생성량을 측정한다.

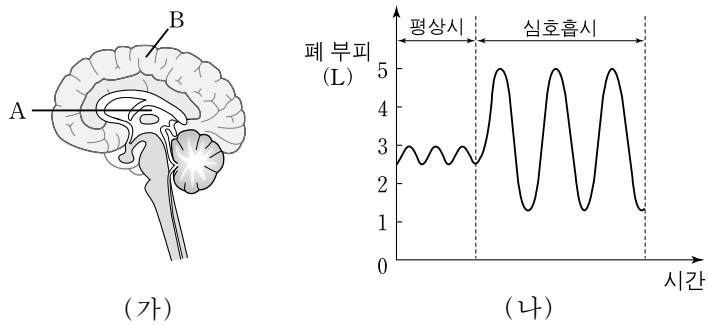
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 실험에서 밥 속의 녹말은 대부분 엿당으로 분해된다.)

<보기>

- ㄱ. 두 시험관에서 화학적 소화에 의해 녹말이 분해된다.
- ㄴ. B에서 기계적 소화에 의해 엿당이 생성된다.
- ㄷ. 밥 1g에 들어 있는 녹말 양의 50%가 엿당으로 분해되는데 걸리는 시간은 A보다 B에서 더 짧다.

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

2. 그림 (가)는 어떤 사람의 뇌 구조를, (나)는 이 사람이 평상시 호흡할 때와 의식적으로 심호흡할 때의 폐 부피 변화를 나타낸 것이다.



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

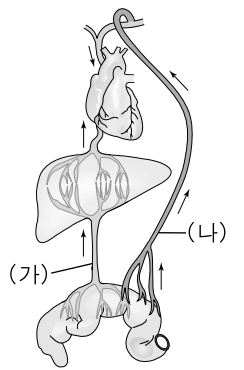
<보기>

- ㄱ. 평상시 호흡 운동은 주로 A에 의해 조절된다.
- ㄴ. 의식적으로 심호흡할 때의 호흡 운동에는 B가 관여한다.
- ㄷ. 횡격막이 최대로 이완되었을 때 폐의 부피는 약 5L이다.

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

3. 표는 영양소 A, B의 형태와 소화된 산물을, 그림은 소장에서 흡수된 여러 가지 영양소의 이동 경로를 나타낸 것이다.

영양소	영양소 형태	소화된 산물
A		■ □ ■ 아미노산
B		▨ 글리세롤 ~~~~ 지방산



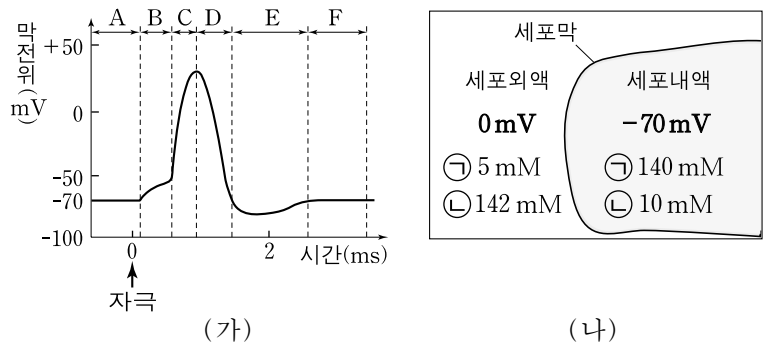
A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 소장에서 소화된 후 (가)를 통해 이동한다.
- ㄴ. B는 쓸개즙에 의해 최종 소화된 후 (나)를 통해 이동한다.
- ㄷ. A와 B는 모두 지용성 영양소이다.

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

4. 그림 (가)는 어떤 신경 세포에 자극을 1회 주었을 때의 활동 전위를, (나)는 (가)의 어떤 시기에 막전위와 이온 ㉠과 ㉡의 농도를 나타낸 것이다. (나)에서 이온 ㉠과 ㉡은 Na<sup>+</sup>과 K<sup>+</sup>을 순서 없이 제시한 것이다.



구간 A~F에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 구간 A에서 역치값 미만의 자극을 받아 활동 전위가 형성된다.
- ② 구간 B와 구간 C 모두에서 ㉡이 세포 내로 유입된다.
- ③ 구간 D에서 ㉠이 이동하는 통로는 닫혀 있고, ㉡이 이동하는 통로는 열려 있다.
- ④ 구간 E에서 세포 내로 ㉡의 유입이 증가하면서 막전위가 -70mV 이하로 내려간다.
- ⑤ 구간 F에서 세포 내로 ㉡의 유입이 증가하면서 휴지막 전위가 된다.

# 2 과학탐구 영역 (생물 I)

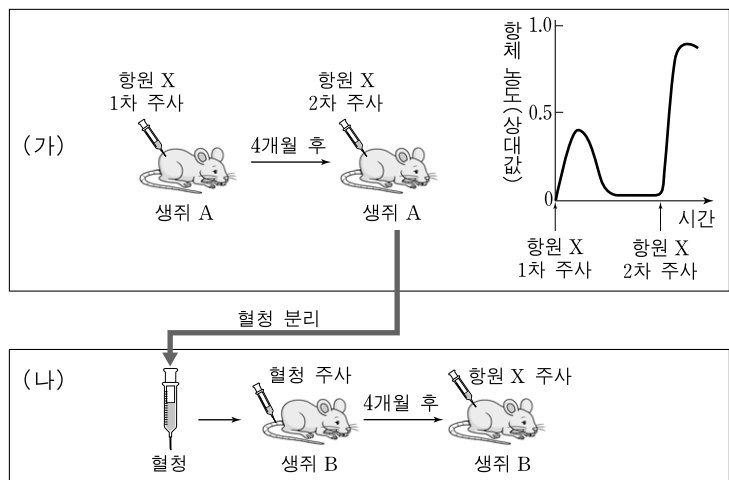
5. 다음은 사람의 혈액을 채취하여 핵형 분석을 하는 실험 과정의 일부를 나타낸 것이다.

[실험 과정]  
 (가) 채취한 혈액에 혈액 응고 방지 물질을 넣고 원심 분리한다.  
 (나) 특정 혈구 X만을 분리하여 세포 분열을 유도한다.  
 (다)   
 (라) 혈구 X를 현미경으로 관찰하고 사진 촬영한다.  
 (마) 핵형을 분석한다.

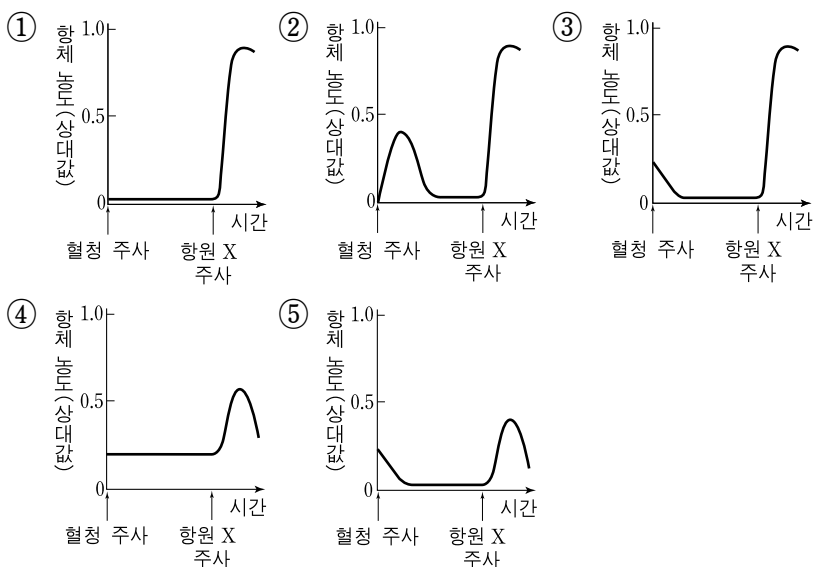
이 실험에 대한 설명 중 가장 타당한 것은?

- ① (가)에서  $Ca^{2+}$ 을 혈액 응고 방지 물질로 사용할 수 있다.
- ② (나)에서 혈구 X가 혈액에 들어 있는 혈구 중 가장 많기 때문에 핵형 분석에 이용된다.
- ③ (다)에서 혈구 X에 분열을 중지시키는 물질을 처리한 후 혈구 X를 염색한다.
- ④ (라)에서 간기 때의 혈구 X를 사진 촬영한다.
- ⑤ (마)를 통해 혈우병의 여부를 알 수 있다.

6. 그림 (가)는 생쥐 A에게 항원 X를 1차 주사하고 4개월 후 항원 X를 2차 주사하였을 때, 생쥐 A의 혈중 항체 농도 변화를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 생쥐 A의 항체 농도가 높을 때, 혈청을 분리하여 생쥐 B에게 주사하고 4개월 후 항원 X를 주사한 실험을 나타낸 것이다.



생쥐 B에서 항원 X에 대한 혈중 항체 농도 변화로 가장 타당한 것은? (단, 생쥐 A와 B는 유전적으로 동일하며, 생쥐 B는 실험 전에 항원 X에 노출된 적이 없다.) [3점]

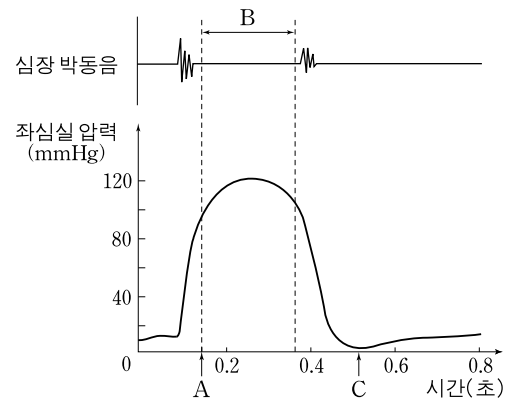


7. 사람의 몸을 구성하는 단계에 대한 정의나 예로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. 이자는 조직에 해당한다.  
 ㄴ. 심장과 혈관은 순환계에 속하는 기관이다.  
 ㄷ. 동일한 구조와 기능을 가진 세포들의 집단을 기관이라고 한다.

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

8. 그림은 심장 박동 시 시간에 따른 심장 박동음과 좌심실의 압력을 나타낸 것이다.



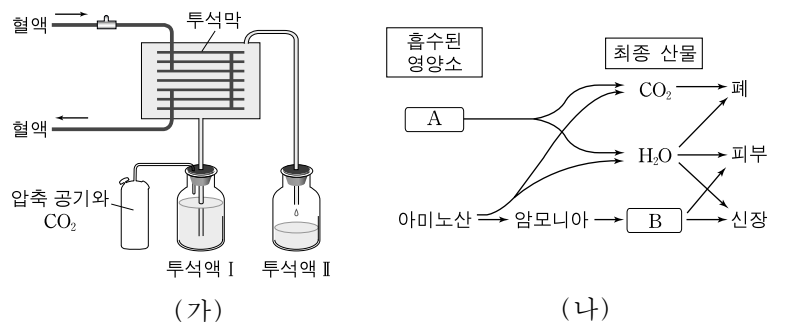
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 심장 박동음은 판막이 닫힐 때 나는 소리이다.)

[3점]

— <보기> —  
 ㄱ. 시점 A에서 이첨판이 닫혀 있다.  
 ㄴ. 구간 B에서 좌심실의 혈액량이 계속 감소한다.  
 ㄷ. 시점 C에서 좌심실의 혈액량은 최대가 된다.

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

9. 그림 (가)는 인공 신장기를, (나)는 소장의 모세혈관으로 흡수된 영양소 A와 아미노산이 최종 산물로 전환되어 이동되는 과정을 나타낸 것이다.

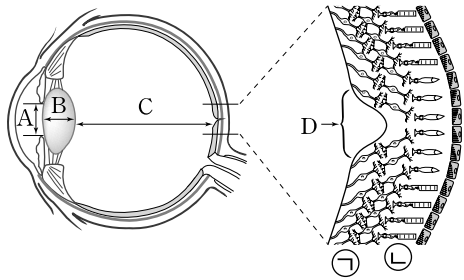


이 자료와 관련한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. A의 농도는 투석액 II > 혈액 > 투석액 I이다.  
 ㄴ. 투석막을 통한 물질 이동에는 ATP가 소모된다.  
 ㄷ. 인공 신장기를 통해 혈중 B의 농도가 감소된다.

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

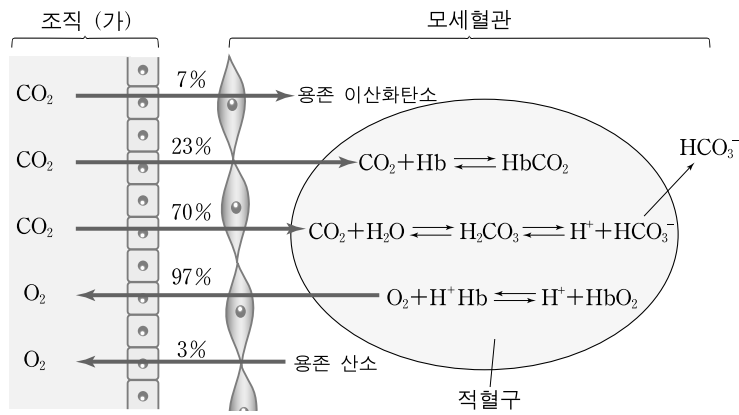
10. 그림은 사람 눈의 구조를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 밝은 곳에서 어두운 곳으로 이동할 때 A가 줄어든다.
- ② 가까운 곳을 볼 때 B가 줄어든다.
- ③ C가 정상보다 길면 원시가 된다.
- ④ D에는 간상 세포가 밀집되어 있다.
- ⑤ 망막에서의 흥분 전달은 ㉠에서 ㉡으로 진행된다.

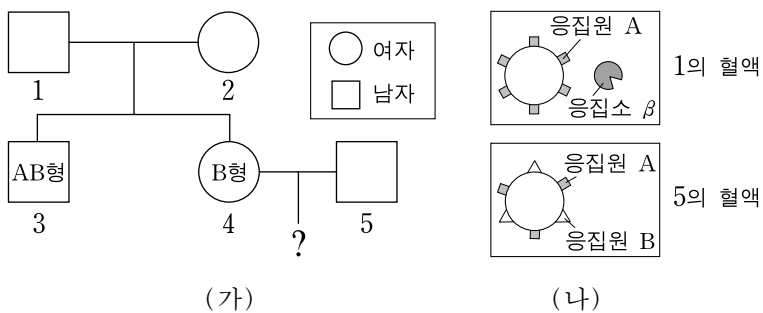
11. 그림은 조직 (가)와 모세혈관의 혈액 사이에 CO<sub>2</sub>와 O<sub>2</sub>가 이동되는 과정과 이동되는 비율을 나타낸 것이다.



이 자료와 관련한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 세포 호흡이 증가하면 혈장의 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 농도가 감소한다.
- ② 모세혈관 내에서 CO<sub>2</sub>의 93%는 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>의 형태로 이동된다.
- ③ CO<sub>2</sub>의 농도가 증가하면 HbO<sub>2</sub>로부터 해리되는 O<sub>2</sub>의 양은 증가한다.
- ④ O<sub>2</sub>는 CO<sub>2</sub> 보다 물에 대한 용해도가 낮아 대부분 혈장에 의해 운반된다.
- ⑤ CO<sub>2</sub>의 70%는 조직 (가)의 세포 내에서 탄산무수화 효소에 의해 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>으로 된다.

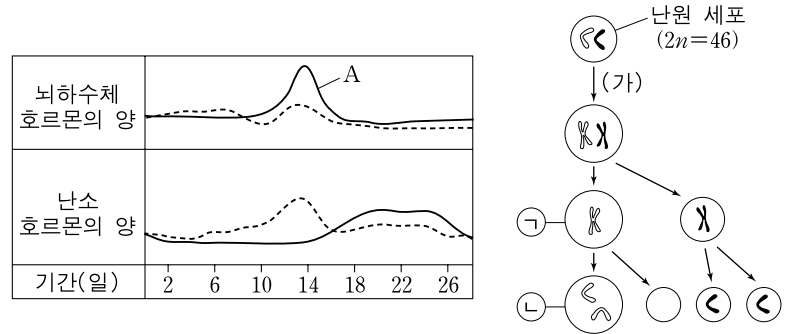
12. 그림 (가)는 어느 가족의 ABO식 혈액형에 관한 가계도이고, (나)는 사람 1과 5의 혈액에서 관찰되는 응집원과 응집소를 나타낸 것이다.



4와 5 사이에서 태어날 수 있는 아이 중에서 2와 같은 ABO식 혈액형의 유전자형을 갖는 딸이 태어날 확률로 옳은 것은? (단, 2의 ABO식 혈액형의 유전자형은 동형접합이다.) [3점]

- ① 1/16    ② 1/8    ③ 1/6    ④ 1/4    ⑤ 3/4

13. 그림은 어떤 여성의 생식 주기에 관여하는 호르몬의 변화와 난자 형성 과정을 나타낸 것이다.



이 여성의 호르몬 A 분비와 난자 형성 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 그림에는 성염색체만을 표시하였고, 상염색체는 정상적으로 분리되었다.) [3점]

— <보기> —

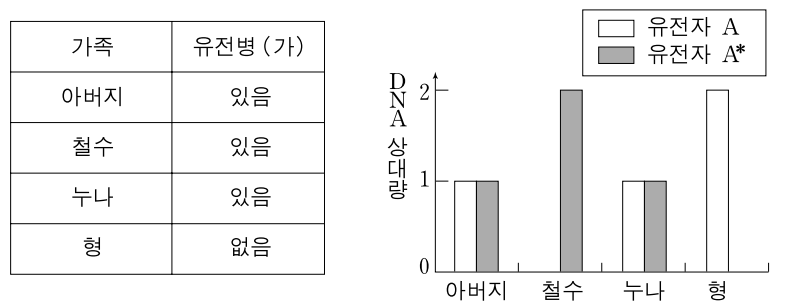
㉠. 사춘기 이후에 과정 (가)가 촉진된다.  
 ㉡. ㉠의 DNA량은 ㉡의 DNA량보다 많다.  
 ㉢. A의 분비 증가에 의해 14일 쯤 ㉡이 난소에서 배출된다.

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

14. 갑상선 이상으로 갑상선이 완전히 제거된 사람의 경우, 갑상선이 제거되기 전과 비교하여 나타나는 증상으로 가장 타당한 것은? (단, 갑상선 제거시 부갑상선도 함께 제거되었다.)

- ① 티록신 분비 증가
- ② 칼시토닌 합성 증가
- ③ 부갑상선 호르몬 합성 증가
- ④ 갑상선 자극 호르몬 분비 증가
- ⑤ 세포에서 산소 소비량과 열 생성 증가

15. 표는 철수 어머니를 제외한 나머지 가족 구성원의 유전병 (가)의 유무를, 그림은 이 가족에서 유전병 (가)의 발현에 관여하는 대립 유전자 A와 A\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



이 자료와 관련한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않았다.) [3점]

— <보기> —

㉠. 어머니는 유전병 (가)를 가지고 있다.  
 ㉡. A와 A\*는 상염색체 상에 있다.  
 ㉢. A\*는 A에 대해 우성이다.

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

# 4 과학탐구 영역 (생물 I)

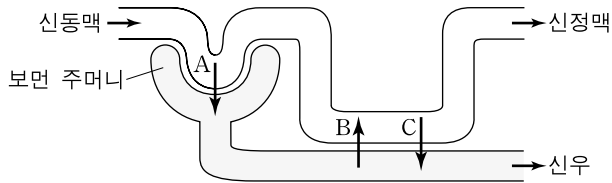
16. 정상 여자와 정상 남자 사이에서 태어난 딸 A가 적록 색맹이며 터너 증후군을 나타내었다. 딸 A가 이와 같은 형질을 가지게 된 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 염색체 수 돌연변이 외에 다른 돌연변이는 일어나지 않았다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 적록 색맹 유전자를 어머니로부터 받았다.  
 ㄴ. 성염색체 비분리 현상은 A의 아버지에게 있었다.  
 ㄷ. 성염색체가 비분리된 난자가 수정되어 A가 태어났다.

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

17. 그림은 신장 기능이 정상인 사람의 네프론에서 오줌 생성 과정 A~C를 나타낸 것이다.



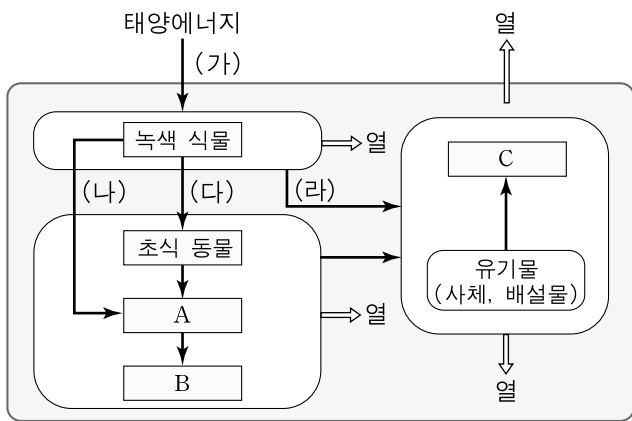
이 자료와 관련한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 사구체에 들어 있는 포도당과 요소의 일부는 A를 통해 보먼 주머니로 이동한다.  
 ㄴ. 항이뇨 호르몬(ADH)의 분비가 감소되면 B를 통한 물의 이동이 촉진된다.  
 ㄷ. A, B, C가 일어나는데 필요한 ATP의 양이 각각 a, b, c 라면, 그 양의 크기는  $b > a > c$ 이다.

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

18. 그림은 안정된 어떤 생태계의 구성 요소와 이 생태계에서 일어나는 에너지의 흐름을 나타낸 것이다.



이 생태계에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① A, B, C는 소비자이다.  
 ② B가 사라지면 초식 동물 개체 수의 증가가 감소보다 먼저 나타날 것이다.  
 ③ C가 사라지면 이 생태계는 오랫동안 안정적으로 유지될 것이다.  
 ④ (가)의 양은 '(나)+(다)+(라)'의 양보다 크다.  
 ⑤ C로부터 녹색 식물로 에너지가 전달된다.

19. 표는 콩깍지의 모양이 편평하고 콩깍지의 색깔이 녹색인 완두 (AaBb)를 자가 교배하여 얻은 F<sub>1</sub>의 표현형, 유전자형, 개수를 나타낸 것이다.

표현형	유전자형	개수
편평하고 녹색	AABB, AaBB, AABb, AaBb	3907
편평하고 황색	AAbb, Aabb	1301
잘록하고 녹색	aaBB, aaBb	1303
잘록하고 황색	aabb	434

완두의 콩깍지 유전에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않는다.)

— <보기> —

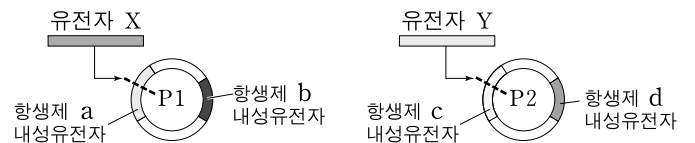
ㄱ. 유전자 A와 B는 상동 염색체의 같은 자리에 위치한다.  
 ㄴ. F<sub>1</sub>에서 잘록하고 녹색인 완두를 자가 교배하면 F<sub>2</sub>에서 편평하고 녹색인 완두가 나오지 않는다.  
 ㄷ. 유전자 a와 b는 하나의 염색체에 존재하여 생식 세포 형성시 서로 분리되지 않고 함께 이동한다.

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

20. 다음은 재조합 DNA 1과 재조합 DNA 2가 함께 들어 있는 박테리아를 얻기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 유전자 X와 Y를 그림과 같이 플라스미드 P1과 P2에 각각 삽입한 후 박테리아에 넣는다.



- (나) 유전자 X가 들어 있는 재조합 DNA 1을 가진 박테리아와 유전자 Y가 들어 있는 재조합 DNA 2를 가진 박테리아를 각각 선별한다.  
 (다) 선별된 박테리아로부터 재조합 DNA 1과 재조합 DNA 2를 꺼낸다.  
 (라) 플라스미드를 가지고 있지 않은 박테리아에 (다)에서 꺼낸 재조합 DNA 1과 재조합 DNA 2를 함께 넣는다.  
 (마) 항생제 (      )가 모두 들어 있는 배지에서 재조합 DNA 1과 재조합 DNA 2가 함께 들어 있는 박테리아를 선별한다.

과정 (마)의 괄호에 들어갈 항생제로 가장 타당한 것은?

- ① a, c      ② a, d      ③ b, d  
 ④ b, c, d      ⑤ a, b, c, d

\* 확인 사항

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