

제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

성명  수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

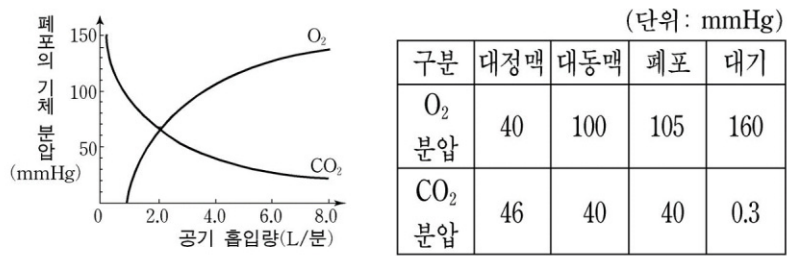
1. 그림은 땅에서 자라던 쇠귀나물이 홍수가 난 후 생긴 물웅덩이 속에서 자랐을 때의 모습을 나타낸 것이다.



이와 유사한 생명 현상으로 가장 적절한 것은?

- ① 메뚜기는 변태와 탈피를 하면서 성충이 된다.
- ② 효모가 포도당을 분해하여 에너지를 생성한다.
- ③ 부착형 키투의 부모 사이에서 부착형 키투의 자녀가 태어난다.
- ④ 호주에는 다른 대륙에 없는 캥거루나 오리너구리가 살고 있다.
- ⑤ 평지에서 홀로 자란 소나무의 가지는 숲 속에서 자란 것보다 넓게 퍼진다.

2. 그림은 폐로 유입되는 공기의 양에 따른 폐포 내 기체 분압의 변화를, 표는 휴식 상태의 기체 분압을 나타낸 것이다.



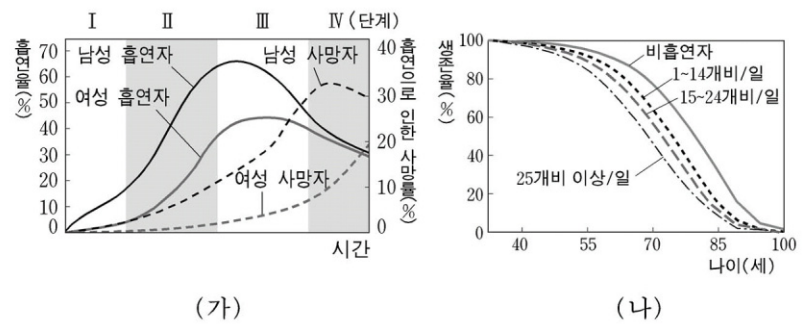
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 표의 상태에서 공기 흡입량은 약 2.0L/분이다.  
 ㄴ. 조직에서 대사율이 증가하면 대정맥의 CO<sub>2</sub> 분압은 증가한다.  
 ㄷ. 심호흡을 자주 하면 폐포와 모세혈관 사이의 기체 교환량이 증가한다.  
 ㄹ. 폐포의 O<sub>2</sub> 분압이 대기의 O<sub>2</sub> 분압보다 낮은 이유는 모세혈관에서 폐포로 O<sub>2</sub>가 확산되기 때문이다.

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

3. 그림 (가)는 시간에 따른 흡연율과 흡연으로 인한 사망률을 4단계로 구분하여 나타낸 것이고, 그림 (나)는 흡연량에 따른 흡연자의 35세 이후의 생존율을 나타낸 것이다. (단, 현재 동남아시아는 II단계, 서유럽은 IV단계에 속해 있다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 1일 흡연량이 많을수록 사망률이 증가한다.  
 ㄴ. 현재 서유럽의 흡연율이 꾸준히 감소하고 있다.  
 ㄷ. 현재 동남아시아 여성의 흡연에 의한 사망률이 급격히 증가하고 있다.  
 ㄹ. 흡연 인구가 감소하기 시작한 때부터 흡연으로 인한 사망률도 감소한다.

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

4. 표 (가)는 신장에서 오줌이 생성되는 과정을, 표 (나)는 신장의 각 부분에서 물질(a)~(d)의 농도를 나타낸 것이다.

과정	물질 이동 방향	부위 \ 물질	a	b	c	d
A	사구체 → 보먼 주머니	신동맥	30	100	720	50
		보먼 주머니	30	100	720	50
B	세뇨관 → 모세혈관	집합관	2,000	0	1,500	0
		신정맥	25	98	719	48

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에서 물질 a, b, c, d가 이동한다.  
 ㄴ. A는 B, C 보다 더 많은 에너지를 필요로 한다.  
 ㄷ. C에서는 물질 b와 d가 이동하지 않는다.  
 ㄹ. 물질 c는 우리 몸에서 에너지원으로 사용된다.

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

5. 표는 휴식할 때와 격렬한 운동을 할 때, 온몸을 순환하는 혈액의 양을 나타낸 것이다.

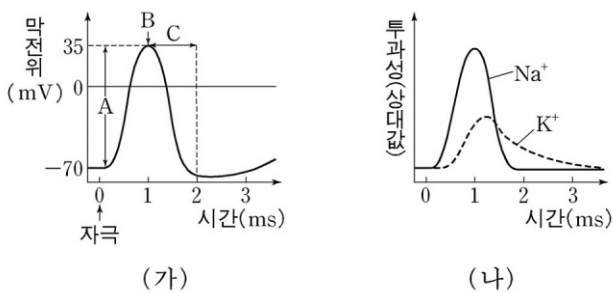
(단위 : mL/분)

구분 \ 부위	뇌	심장	A	피부	신장	B	기타	총량
휴식할 때	650	215	1,030	430	950	1,200	525	5,000
운동할 때	750	750	12,500	1,900	600	600	400	17,500

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 소화기관, B는 골격근에 해당한다.
- ② 운동을 하면 오줌의 양이 감소한다.
- ③ 운동을 하면 순환되는 혈액의 총량이 증가한다.
- ④ 운동을 하면 피부를 통한 열의 발산량이 증가한다.
- ⑤ 휴식할 때 심장이 1분당 72회 박동한다면, 1회 박동할 때 심장에서 방출되는 혈액의 양은 약 70mL이다.

6. 그림 (가)는 신경 세포에 역치에 해당하는 자극을 주었을 때의 막전위 변화를, 그림 (나)는 이 때 세포막 안팎으로 이동하는 이온의 투과성을 나타낸 것이다.



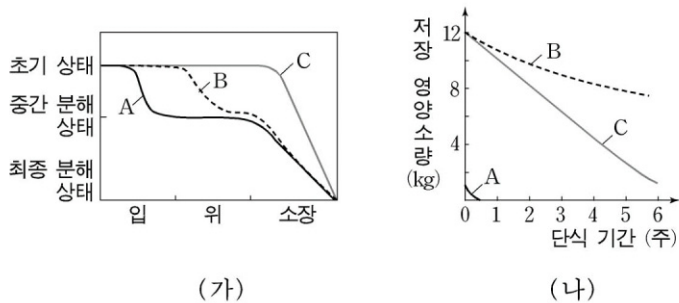
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 역치보다 더 큰 자극을 주어도 A 값은 일정하다.  
 ㄴ. B에서도 세포막 안팎으로 이온이 이동한다.  
 ㄷ. C기간에 Na<sup>+</sup>의 유입은 없다.  
 ㄹ. 2ms일 때 막전위가 (+)에서 (-)로 바뀐다.

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

7. 그림 (가)는 3대 영양소 A, B, C가 소화 기관을 지나면서 분해되는 정도를, 그림 (나)는 단식 기간 중 몸에 저장된 영양소량의 변화를 나타낸 것이다.



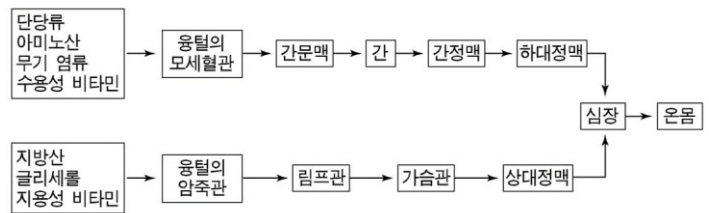
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 소화 기관에서 A가 가장 먼저 소화되기 시작한다.  
 ㄴ. 단식 1주가 되면 저장된 지방은 모두 소모된다.  
 ㄷ. 저장된 영양소의 소모 속도는 지방이 단백질보다 빠르다.

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

8. 그림은 소장에서 흡수된 양분의 이동 경로를 모식적으로 나타낸 것이다.



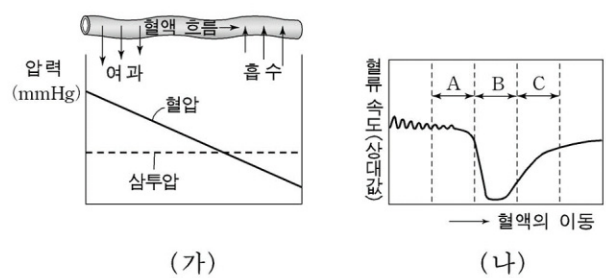
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 식사 후에도 간문맥의 혈당량은 달라진다.  
 ㄴ. 소화된 양분은 확산이나 능동수송에 의해 흡수된다.  
 ㄷ. 비타민 C와 K는 림프관을 통해 심장으로 운반된다.  
 ㄹ. 수용성 양분과 지용성 양분은 심장에서 서로 섞인다.

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

9. 그림 (가)는 혈관과 조직 사이의 물질 이동을, 그림 (나)는 각 혈관의 혈류 속도를 나타낸 것이다. (단, 물질의 이동량은 혈압과 삼투압의 차이에 의해 결정된다.)



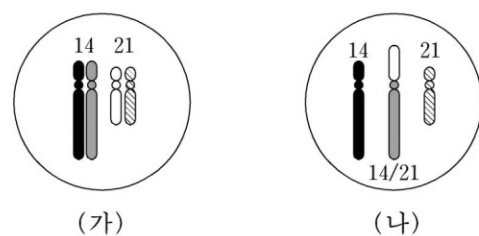
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)의 물질 이동이 일어나는 곳은 (나)의 B부분이다.  
 ㄴ. 삼투압이 혈압보다 낮으면 혈장이 빠져나간다.  
 ㄷ. (가)에서 여과되는 혈장의 양보다 흡수되는 양이 더 많다.

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

10. 그림 (가)는 사람의 염색체 중 14번과 21번 염색체만을, 그림 (나)는 이들 염색체에서 돌연변이가 일어난 것을 나타낸 것이다. (단, 염색체 비분리는 일어나지 않았다.)



(나)의 염색체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 14번과 21번 염색체에서 결실과 전좌가 일어났다.  
 ㄴ. 14번 염색체는 상동염색체끼리 일부분이 교환되었다.  
 ㄷ. 21번 염색체의 일부가 중복되어 14번 염색체와 결합하였다.

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

11. 다음은 광견병 예방을 위한 백신 제조 과정과 치료를 위한 면역 혈청 제조 과정을 나타낸 것이다.

<백신 제조 과정>  
 (가) 광견병 바이러스를 토끼에게 주입한다.  
 (나) 바이러스가 증식된 토끼의 뇌조직을 분말로 만든다.  
 (다) 이 분말의 독성을 제거하여 백신을 만든다.

<면역 혈청 제조 과정>  
 (가) 독성을 없앤 광견병 바이러스를 토끼에게 주입한다.  
 (나) 항체가 포함된 토끼의 면역 혈청을 취한다.

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 토끼의 림프구에서 항체가 생성된다.
- ② 백신은 인체에서 항체 생성을 유발한다.
- ③ 항원-항체 반응을 이용하여 백신을 생산한다.
- ④ 항체는 토끼의 혈청에서 면역 단백질로 존재한다.
- ⑤ 토끼의 면역 혈청을 이용하여 사람의 광견병을 치료할 수 있다.

12. 다음은 철수가 어떤 특정한 유전 질환을 가진 1,000개의 가계를 조사한 결과이다.

- 병을 앓고 있는 여자와 정상인 남자 사이에서 태어난 자녀의 약 50%는 성별에 관계없이 병을 앓고 있다.
- 병을 앓고 있는 남자와 정상인 여자 사이에서 태어난 딸은 모두 병을 앓고 있고, 아들은 모두 정상이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 병의 원인 유전자는 열성이다.
- ㄴ. 병의 원인 유전자는 X염색체에 있다.
- ㄷ. 조사한 가계에서 병을 가진 남자가 여자보다 약 2배 많다.

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

13. 정은 동물은 열 발생량과 열 발산량을 조절하는 두 가지 방법으로 체온을 유지한다. 다음은 그 중 한 가지 방법의 예를 나타낸 것이다.

- 추운 지역에 사는 동물이 따뜻한 지역에 사는 유사종보다 단위 체적 당 표면적이 작다.
- 추운 지역에 적응한 동물이 따뜻한 지역에 사는 유사종보다 털이 많고 지방층이 두껍다.
- 사람은 겨울날 추운 곳에 있다가 따뜻한 곳으로 들어오면 얼굴이 빨개진다.

위의 예와 같은 원리로 체온이 조절되는 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 개는 가을이 되면 털갈이를 한다.
- ㄴ. 겨울에 소변을 보고 나면 몸이 부르르 떨린다.
- ㄷ. 더운 곳에서 추운 곳으로 나갔을 때 소름이 돋는다.

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

14. 그림은 체액의 삼투압을 조절하는 과정을, 표는 휴식할 때와 운동할 때의 수분 배출량을 나타낸 것이다.

구 분	수분 배출량 (mL/시간)		
	땀	오줌	계
휴식	10	80	90
운동	490	10	500

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 운동을 하면 항이뇨호르몬의 분비가 억제된다.
- ㄴ. 오줌 속 요소 농도는 휴식할 때보다 운동할 때가 더 높다.
- ㄷ. 운동할 때 땀을 많이 흘리는 것은 주로 체액의 농도를 유지하는 역할을 한다.

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

15. 표는 인체 호르몬의 결핍이나 과다로 인한 증상을 나타낸 것이다.

호르몬	증상
A	결핍되면 왜소증이 나타남
B	결핍되면 오줌에서 포도당이 검출됨
C	과다 분비되면 고혈당, 체중 감소, 안구 돌출 등이 나타남
D	과다 분비되면 뼈가 무르고 쉽게 부러짐

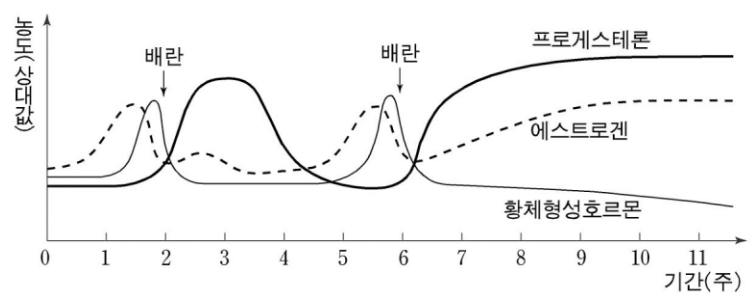
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 뼈와 근육 발육을 촉진한다.
- ㄴ. B는 간에서 글리코젠을 포도당으로 전환시킨다.
- ㄷ. C는 물질대사를 촉진하고 체온을 상승시킨다.
- ㄹ. D는 혈중 Ca<sup>2+</sup>의 항상성 유지에 관여한다.

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

16. 그림은 규칙적인 생식 주기를 갖는 어떤 여성의 호르몬 농도를 일정 기간 조사한 것이다.



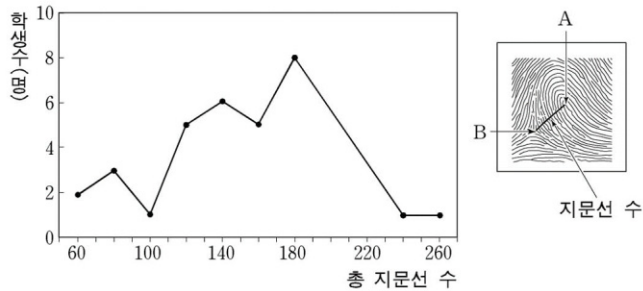
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 이 여성은 7주 경에 임신하였다.
- ㄴ. 황체형성호르몬은 여포의 성숙을 촉진한다.
- ㄷ. 에스트로겐의 농도가 감소하면 배란이 억제된다.
- ㄹ. 프로게스테론 농도가 감소하면 자궁 내벽이 퇴화한다.

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

17. 그림은 철수네 반 학생들의 지문을 찍은 후, A에서 B까지 지문선의 수를 세고 총 지문선 수(열 손가락 지문선 수의 합)별로 학생 수를 나타낸 것이다. 표는 가족 관계에 따른 총 지문선 수의 유사도를 나타낸 것이다. (단, 유사도는 완전히 일치할 때를 1, 전혀 일치하지 않을 때를 0으로 하였다.)



관계	조사 수(쌍)	유사도
아버지-자녀	405	0.49
부부	200	0.05
일란성 쌍생아	80	0.95
이란성 쌍생아	90	0.49

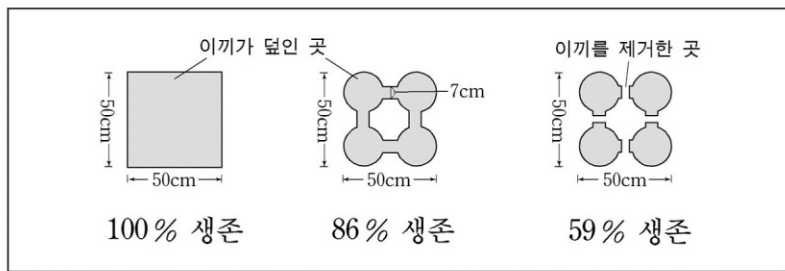
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 총 지문선 수가 180인 형질이 우성이다.  
 ㄴ. 총 지문선 수는 환경보다 유전자에 의해 결정된다.  
 ㄷ. 일란성 쌍생아의 총 지문선 수는 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정된다.

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

18. 다음은 바위에 덮인 이끼층을 그림과 같이 나눈 다음, 6개월 후에 이끼 밑에 서식하는 소형 동물의 종 수 변화를 조사한 결과이다.



이 결과를 바탕으로 생물의 종 수 변화를 방지하는 데 적합한 방법을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 다양한 생물 종이 함께 사는 서식지를 특정 생물 종만 사는 서식지로 분리시킨다.  
 ㄴ. 산에 도로를 만들 때는 절개하는 것보다 터널이나 고가도로로 설계한다.  
 ㄷ. 희귀종이나 고유종이 분포하는 숲 전체를 국립공원으로 지정하여 개발을 제한한다.

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

19. 다음은 기증된 난자를 이용하여 배아 줄기세포를 만드는 연구 과정의 일부를 나타낸 것이다.

<실험 I>  
 (가) 추출된 난자에서 핵을 제거한 후, 이 여자의 여포에 있는 체세포에서 꺼낸 핵을 난자에 주입하였다.  
 (나) 핵치환이 된 난자의 난할을 유도하여 줄기세포를 만들었다.

<실험 II>  
 (가) 추출된 난자에서 핵을 제거한 후, 면역 질환을 앓고 있는 남자의 피부 세포에서 꺼낸 핵을 난자에 주입하였다.  
 (나) 핵치환이 된 난자의 난할을 유도하여 줄기세포를 만들었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. <실험 I>에서 얻은 줄기세포의 핵형은 추출된 난자의 핵형과 같다.  
 ㄴ. <실험 II>에서 얻은 줄기세포에는 Y 염색체가 있다.  
 ㄷ. <실험 I>과 <실험 II>에서 얻은 줄기세포의 유전자는 동일하다.  
 ㄹ. 핵치환된 난자가 4세포기에 있을 때 각 세포의 염색체 수는 생식 세포 염색체 수의 2배이다.

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

20. 다음은 철수가 하천의 부영양화를 조사하면서 알아낸 사실이다.

○ 다량의 인산이 포함된 돼지 분뇨를 농작물의 비료로 사용하면 인산이 하천으로 흘러 들어가 부영양화를 초래한다.  
 ○ 돼지는 곡물 사료에 많이 들어있는 유기 인산 화합물인 피틴산을 분해할 수 없다.

철수는 대장균의 피틴산 분해 효소(피타제) 유전자를 이용하여 곡물에 있는 피틴산을 직접 분해할 수 있는 돼지를 만들려고 한다. 이러한 돼지를 만들기 위해 필요한 사항을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 세포 융합 기술  
 ㄴ. 돼지 미수정란으로부터 핵을 제거하는 기술  
 ㄷ. 피타제 유전자를 대장균에서 분리할 수 있는 제한효소  
 ㄹ. 피타제 유전자를 돼지의 염색체에 삽입할 수 있는 운반체

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

\* 확인 사항

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