

제 4 교시

과학탐구 영역 (생물 I)

성명

수험 번호

2

- 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, 답을 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 표는 실험용 동물을 대상으로 이자관을 묶었을 때와 이자로 가는 혈관을 묶었을 때의 영양소 소화율을 정상과 비교한 것이다.

구 분	정 상	이자관을 묶음	이자로 가는 혈관을 묶음
탄수화물 소화율	+++++	++	+++
단백질 소화율	+++++	+	++
지방 소화율	+++++	-	+

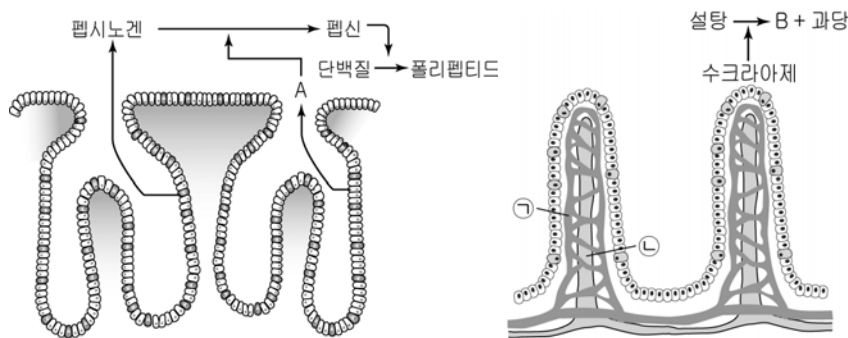
(- : 소화되지 않음, + : 수가 많을수록 소화율이 높음)
이 자료에 대한 해석으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 이자에서 탄수화물 소화에 관여하는 물질이 분비된다.
ㄴ. 이자로 가는 혈관을 묶으면 이자액이 분비되지 않는다.
ㄷ. 이자액이 분비되지 않으면 단백질보다 지방 소화가 더 큰 영향을 받는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 소화 기관에서 볼 수 있는 단면 구조와 소화 과정의 일부를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

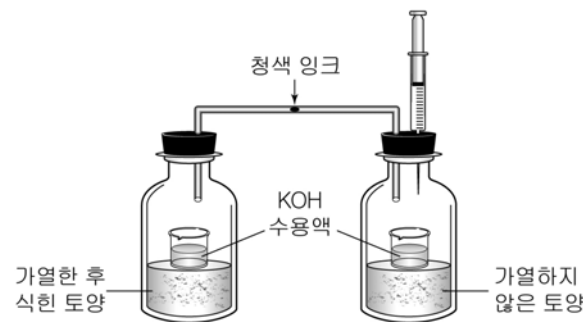
- ㄱ. (가)는 위, (나)는 소장에서 볼 수 있다.
ㄴ. A는 펩시노젠을 활성화시키는 효소이다.
ㄷ. B는 수용성이고 ㉠으로 흡수된다.
ㄹ. ㉡으로 흡수된 영양소는 간을 거쳐 심장으로 이동된다.

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

3. 다음은 생명 현상의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 가열한 후 식힌 토양과 가열하지 않은 토양을 밀폐 용기에 각각 같은 양으로 넣은 후, CO₂를 흡수하는 성질이 있는 KOH 수용액을 담은 작은 비커를 밀폐 용기 안에 넣는다.
(나) 중앙에 청색 잉크가 들어 있는 유리관을 각각의 밀폐 용기를 연결하여 밀봉한 다음, 일정 시간이 지난 후 잉크의 이동을 관찰한다.



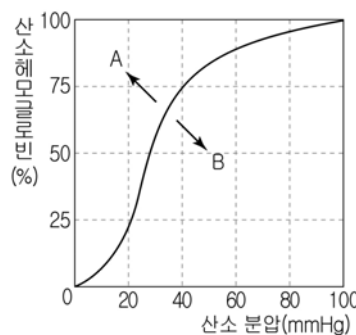
[실험 결과]

유리관 내의 청색 잉크는 중앙에서 오른쪽으로 이동하였다.

이 실험에서 알 수 있는 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 색맹인 어머니에게서 태어난 아들은 색맹이다.
② 독성이 강한 암모니아는 간에서 요소로 전환된다.
③ 식물의 줄기는 빛이 비치는 방향으로 굽어 자란다.
④ 꽃등에의 모습은 벌과 유사하여 개구리에게 잘 잡아먹히지 않는다.
⑤ 아프리카 코끼리는 온도가 급격히 올라가면 코로 자신의 몸에 물을 뿜는다.

4. 그래프는 휴식 시 산소 해리 곡선을, 표는 휴식 시 폐와 근육 세포의 산소 분압을 나타낸 것이다.



구분	산소 분압 (mmHg)
폐	100
근육 세포	40

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

<보 기>

- ㄱ. 휴식 시 정맥혈의 산소 분압은 40 mmHg보다 작다.
ㄴ. 운동을 하면 산소 해리 곡선은 B쪽으로 이동한다.
ㄷ. 산소 분압이 증가할수록 헤모글로빈의 산소 해리도는 증가한다.

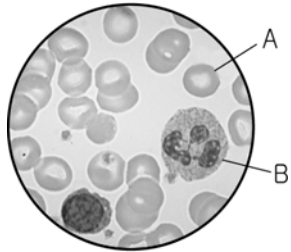
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 사람의 혈액을 관찰하기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 손가락 끝을 소독하고 채혈침으로 찔러 혈액 한 방울을 슬라이드 글라스에 떨어뜨린 후 커버 글라스로 얇게 편다.
 (나) 슬라이드 글라스에 메탄올을 떨어뜨려 3분 동안 건조시킨다.
 (다) 혈액 위에 김자액을 한 방울 떨어뜨린 다음 3분 후에 남은 김자액을 물로 씻어 내고 커버 글라스를 덮는다.
 (라) 프레파라트를 현미경으로 관찰한다.

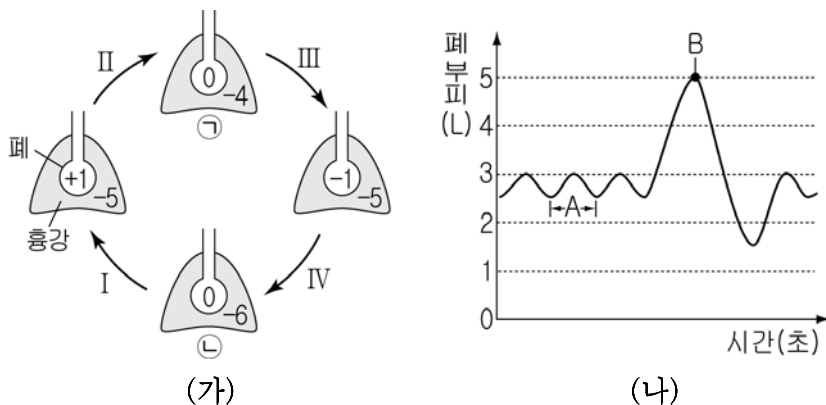
[실험 결과]



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (나) 과정을 통해 혈구를 고정시킨다.
 ② (다) 과정은 핵을 뚜렷하게 관찰하기 위한 것이다.
 ③ A는 스스로 분열하여 증식한다.
 ④ A의 수가 정상보다 적으면 빈혈 증세가 나타날 수 있다.
 ⑤ 세균에 감염되면 평소보다 B의 수가 증가한다.

[6~7] 그림 (가)는 정상인이 평상시대로 1회 호흡할 때 폐와 흉강의 내압 변화를 대기압(760mmHg)과의 차로 나타낸 것이고, (나)는 정상인이 평상시대로 호흡하다가 숨을 최대한 들이마시고 최대한 내쉴 때의 폐 부피 변화를 나타낸 것이다.



6. (가)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 폐와 흉강의 부피 변화는 나타내지 않았다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 폐의 압력 변화에 의해 흉강의 압력이 변한다.
 ㄴ. 폐의 부피는 ㉠에서 최대가 되고, ㉡에서 최소가 된다.
 ㄷ. 횡격막은 I과 II에서는 이완하고, III과 IV에서는 수축한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 이 자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① A 구간에서 호흡 운동은 I → II → III → IV로 일어난다.
 ② 폐의 부피가 B일 때 폐의 내압과 대기압은 같다.
 ③ 호기 시 압력의 크기는 폐의 내압 > 대기압 > 흉강 내압이다.
 ④ 평상시 1회 호흡할 경우 흡기량은 약 0.5L이다.
 ⑤ 1회 배출할 수 있는 최대 공기량은 약 3.5L이다.

8. 표는 세 가족 A~C에서 어머니의 Rh식 혈액형과 아이들의 적아세포증 유무를 나타낸 것이다.

구분	가족 A	가족 B	가족 C
어머니	Rh ⁺	Rh ⁻	Rh ⁻
첫째 아이	×	×	×
둘째 아이	×	×	○
셋째 아이	×	○	×

(○ : 적아세포증이 나타남, × : 적아세포증이 나타나지 않음)

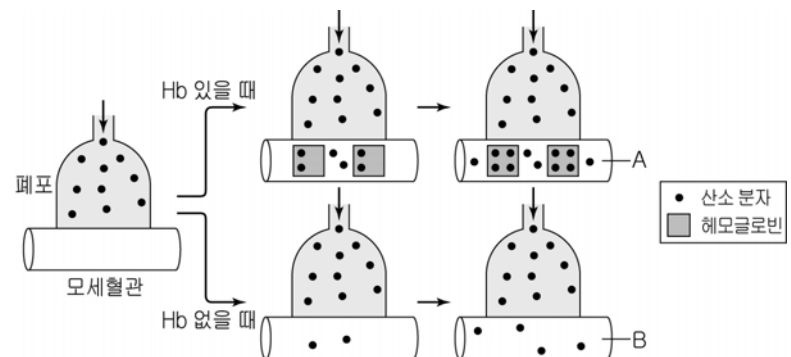
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 가족 A~C의 어머니는 모두 수혈 받은 적이 없다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 가족 A에서 적아세포증인 넷째 아이가 태어날 수 있다.
 ㄴ. 가족 B에서 첫째와 둘째 아이의 Rh식 혈액형은 같다.
 ㄷ. 가족 C에서 첫째 아이와 둘째 아이는 Rh⁺ 형이고 셋째 아이는 Rh⁻ 형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 혈액 중에 헤모글로빈(Hb)이 있을 때와 없을 때, 폐포에서 모세혈관으로의 산소 이동을 나타낸 것이다.



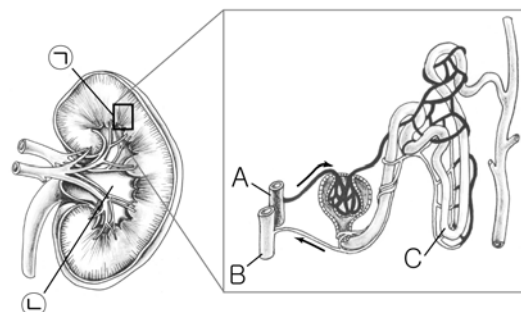
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 폐포에서 모세혈관으로의 산소 이동 원리는 분압 차에 의한 확산이다.
 ㄴ. 혈액 내 산소 함유량은 A가 B보다 더 많다.
 ㄷ. 헤모글로빈이 없을 때보다 있을 때 산소 운반이 더 효율적이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 신장의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에는 B보다 더 많은 양의 요소가 있다.
 ㄴ. C에서는 무기 염류가 검출되지 않는다.
 ㄷ. 여과 작용은 ㉠에서, 분비 작용은 ㉡에서 주로 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 마라톤 선수의 경기 전 운동 조절과 식이요법에 대한 내용이다.

마라톤 선수는 경기 일주일 전부터 아래와 같은 운동 조절과 식이요법을 통해 영양소 X를 체내에 최대한 저장하여 경기 중 근육에 원활하게 에너지를 공급할 수 있도록 한다.

요일	월	화	수	목	금	토	일
운동 조절	평상시 운동량을 유지함			평상시보다 운동량을 줄임			
식이 요법	닭가슴살, 등심, 달걀 등을 섭취			영양소 X가 다량 포함된 음식(찰밥, 빵, 감자 등)을 섭취			

마라톤 경기일

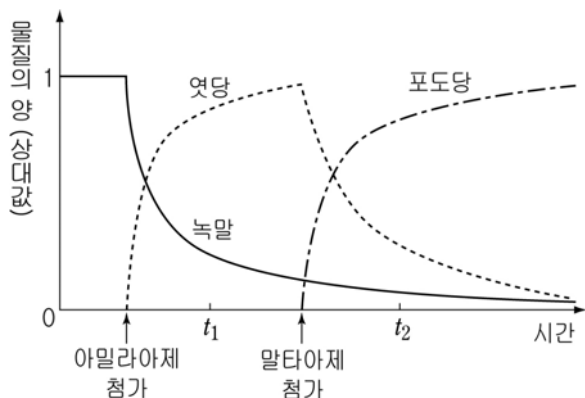
영양소 X에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 주영양소 중 체구성 비율이 가장 낮다.
ㄴ. 헤모글로빈과 피브리노겐의 주성분이다.
ㄷ. 주영양소 중 단위 질량당 에너지를 가장 많이 낼 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그래프는 녹말 용액이 들어 있는 시험관에 아밀라아제와 말타아제를 순서대로 첨가한 후 시간에 따른 물질의 변화량을 나타낸 것이다.



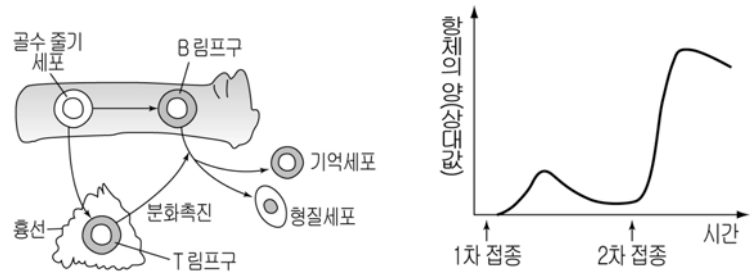
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 물질의 양이 최대일 때를 상대값 1로 한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 아밀라아제와 말타아제의 기질은 동일하다.
ㄴ. t_1 과 t_2 시점의 시험관 용액에 베네딕트 용액을 넣고 가열하면 황적색으로 변한다.
ㄷ. 녹말은 아밀라아제와 말타아제가 모두 작용해야 단당류로 분해된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 림프구의 생성과 분화 과정을, 그래프는 쥐에게 동일한 양의 항원 X를 두 차례 접종했을 때 생성되는 항체의 양을 나타낸 것이다.



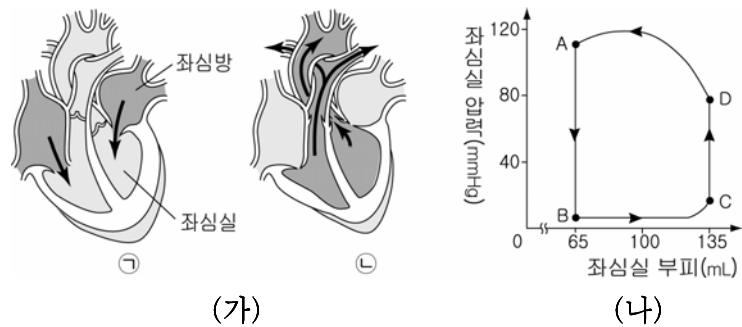
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. T림프구는 기억 세포의 형성에 관여한다.
ㄴ. 흉선이 제거된 쥐는 면역 능력이 떨어진다.
ㄷ. 쥐의 면역계는 한 번 침입한 적이 있는 항원 X를 기억한다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 심장 박동에 따른 혈액의 흐름을, (나)는 1회 심장 박동 주기 동안 좌심실의 부피와 압력 변화를 나타낸 것이다.



(가)의 ㉠과 ㉡에 해당하는 혈액 흐름을 관찰할 수 있는 구간을 (나)에서 찾아 바르게 짝지은 것은? [3점]

㉠ ㉡

① A ~ B B ~ C
② A ~ B C ~ D
③ B ~ C C ~ D
④ B ~ C D ~ A
⑤ D ~ A A ~ B

15. 다음은 철수와 아버지의 혈액을 항응고제로 처리하여 원심 분리한 결과와 철수 가족의 수혈 관계를 나타낸 것이다.

철수 아버지

(가) (다)
(나) (라)

○ 어머니는 가족 모두에게 수혈할 수 있다.
○ 철수와 동생은 서로에게 수혈할 수 없다.

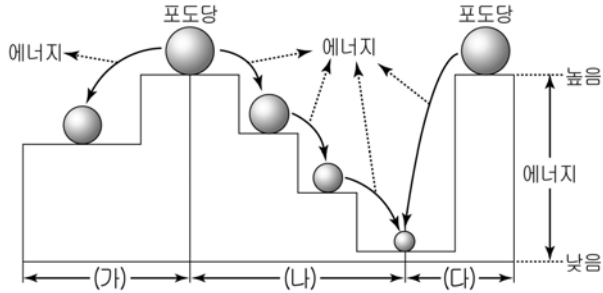
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 철수 가족의 Rh식 혈액형은 모두 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)와 (라)를 섞으면 응집이 일어난다.
ㄴ. (나)에 있는 응집원과 같은 종류의 응집원이 (라)에도 존재한다.
ㄷ. 어머니와 철수의 ABO식 혈액형은 서로 다르다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림의 (가)~(다)는 포도당이 무산소 호흡, 산소 호흡, 연소에 의해 분해되는 과정을 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 같은 양의 포도당이 분해될 때 (가)보다 (나)에서 더 많은 ATP가 생성된다.
 ㄴ. (가)와 (나)는 효소가 관여하기 때문에 (다)보다 낮은 온도에서 반응이 일어난다.
 ㄷ. (가), (나), (다)는 모두 발열 반응이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 동맥, 정맥, 모세 혈관의 특성을 순서 없이 나타낸 것이다.

혈관	평균 지름 (mm)	혈관 구성 조직의 두께 (상대값)	<혈관 구성 조직>
A	5.0	내피층, 탄성조직, 평활근, 섬유조직	
B	4.0	탄성조직, 평활근, 섬유조직	
C	0.008	내피층	

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A에는 혈액의 역류를 방지하는 구조가 있다.
 ② B에서 맥압이 측정된다.
 ③ C는 혈관벽이 얇아서 물질 교환에 유리하다.
 ④ A와 B에서 혈액 이동의 원리는 동일하다.
 ⑤ A~C 중 혈압이 가장 낮은 혈관은 A이다.

18. 그림은 네프론에서 물질 X와 이눌린의 이동 경로를, 표는 원뇨와 오줌에서 두 물질의 농도를 나타낸 것이다.

	<물질 X>	<이눌린>
원뇨	4	4
오줌	100	400

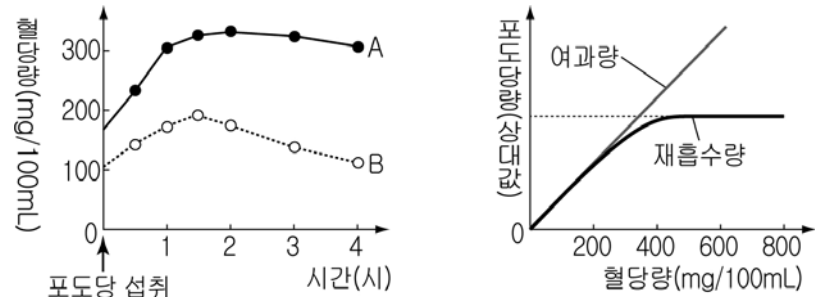
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 물질 X의 재흡수율은 80%이다.
 ㄴ. 항이뇨 호르몬의 분비가 감소하면 오줌에서 물질 X의 농도는 증가한다.
 ㄷ. 원뇨보다 오줌에서 이눌린의 농도가 높아진 것은 물의 재흡수 때문이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 두 사람 A와 B가 같은 양의 포도당을 섭취했을 때 시간 경과에 따른 혈당량의 변화이고, (나)는 혈당량 변화에 따른 신장에서 포도당의 여과량 및 재흡수량 변화를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

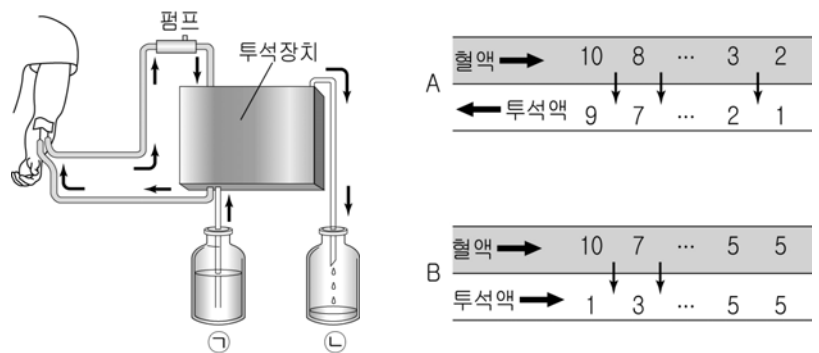
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 B보다 혈당량 조절이 잘된다.
 ㄴ. 포도당은 여과량이 재흡수량보다 많으면 배설된다.
 ㄷ. 포도당 섭취 2시간 후 B의 오줌에서는 포도당이 검출된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 투석 과정을, (나)는 인공 신장기에서 혈액과 투석액의 흐름 방향을 다르게 했을 때와 같게 했을 때 요소의 농도 변화를 상대값으로 나타낸 것이다.



(가)

(나)

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

<보 기>

- ㄱ. 요소의 농도는 ㉠보다 ㉡에서 더 낮다.
 ㄴ. ㉡에는 포도당과 무기 염류가 포함되어 있다.
 ㄷ. 투석 거리가 충분히 긴 경우 B보다 A에서 노폐물의 투석이 더 효율적으로 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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