

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, 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 바이러스 X와 세균 Y의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같은 장치 A와 B에 ^{14}C 로 표지된 유기 양분이 들어 있는 영양 배지와 바이러스 X, 세균 Y를 각각 넣는다.
- (나) 일정 시간 동안 측정 장치를 통해 방사성 물질을 검출하고, 배지 내 유전 물질의 변화량을 조사한다.



[실험 결과] A에서는 $^{14}\text{CO}_2$ 가 검출되지 않았고, 유전 물질의 양도 변하지 않았다. B에서는 $^{14}\text{CO}_2$ 가 검출되었고, 유전 물질의 양이 증가하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 바이러스 X는 유기물 합성에 $^{14}\text{CO}_2$ 를 이용한다.
 ㄴ. 세균 Y는 스스로 물질 대사가 가능하다.
 ㄷ. 바이러스 X와 세균 Y는 영양 배지에서 모두 증식한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 어떤 우유팩에 쓰여 있는 영양 정보를 나타낸 것이다.

영양소	함량 (100 mL 기준)	영양소	함량 (100 mL 기준)
젖당	4 g	비타민 D	1 μg
단백질	3 g	비타민 E	1 mg
지방	4 g	칼슘	112 mg
나트륨	45 mg		

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

<보 기>

- ㄱ. 비타민 D와 E는 소장 융털의 암주관으로 이동한다.
 ㄴ. 우유 200 mL 섭취 시 최대 64 kcal의 열량을 얻을 수 있다.
 ㄷ. 우유를 마시면 젖당이 가장 먼저 소화 효소의 작용을 받는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 왕뱀이 산호뱀과 유사한 띠무늬를 가지고 있는 이유를 알아보기 위한 실험이다.

[관찰]

- 산호뱀은 독이 치명적이어서 포식자들의 공격을 거의 받지 않는다.
- 산호뱀이 서식하는 지역에 사는 왕뱀의 경우 산호뱀과 유사한 띠무늬를 가진다.

[실험 과정]

- (가) 산호뱀과 유사한 띠무늬를 가진 왕뱀 모형과 띠무늬를 갖지 않는 왕뱀 모형을 산호뱀 서식지에 각각 설치한다.
- (나) 4주 후 모형을 회수하여 포식자에 의해 공격 받은 정도를 확인한다.

[실험 결과]

구분	띠무늬를 가진 왕뱀 모형	띠무늬를 갖지 않는 왕뱀 모형
공격 받은 정도	+	++++

(+가 많을수록 공격을 많이 받음)

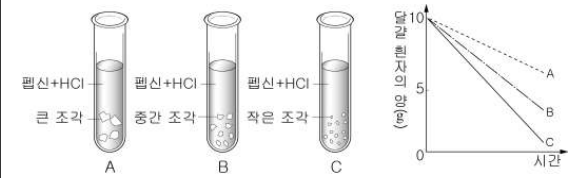
산호뱀이 서식하는 지역의 왕뱀이 띠무늬를 갖는 이유와 관련된 깊은 생명 현상의 특성에 대한 예로 가장 적절한 것은?

- ① 선인장의 가시는 잎이 변형된 것이다.
 ② 색맹인 어머니에게서 색맹인 아들이 태어난다.
 ③ 혈당량이 증가하면 인슐린의 분비량이 증가한다.
 ④ 짙신벌레를 증류수에 넣으면 수축포의 수축 횟수가 증가한다.
 ⑤ 포도당 용액이 든 병 속에 효모를 넣어 두면 온도가 상승한다.

4. 다음은 달걀흰자의 소화에 대해 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 펩신 10 mL와 2% HCl 용액 2 mL 혼합액이 들어 있는 시험관 A~C에 삶은 달걀흰자 10 g을 크기가 다르게 조각내어 넣고 그림과 같이 처리한다.

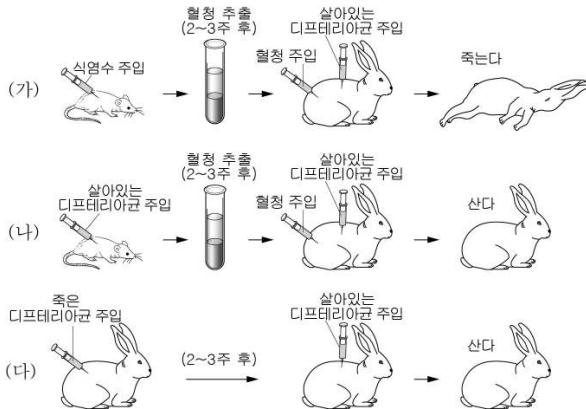
- (나) 시간 경과에 따라 각 시험관에 남아있는 달걀흰자의 양을 측정하여 그래프와 같은 결과를 얻었다.



시험관 A~C의 결과가 서로 다르게 나타난 이유와 가장 관련이 깊은 현상은?

- ① 고기를 썰 때 키위를 넣으면 연해진다.
 ② 제산제를 복용하면 속 쓰림 증상이 완화된다.
 ③ 침 아밀라아제는 위에서 잘 작용하지 못한다.
 ④ 소장의 융털 구조는 영양소의 흡수에 효율적이다.
 ⑤ 단백질은 소화 효소에 의해 아미노산으로 분해된다.

5. 그림은 토끼에서 일어나는 면역 작용을 알아보기 위한 실험을 나타낸 것이다.



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

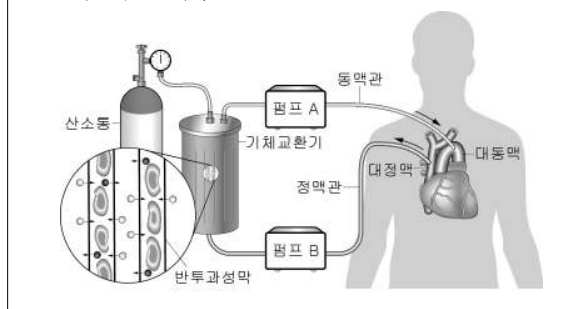
<보 기>

- ㄱ. (가)에서 토끼가 죽은 것은 쥐의 혈청에 응집원이 들어 있기 때문이다.
 ㄴ. (나)의 쥐에서 추출한 혈청 속에는 디프테리아균에 대한 항체가 존재한다.
 ㄷ. (다)에서 살아있는 디프테리아균을 주입하기 직전의 토끼 체내에는 기억세포가 존재한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 심장이나 폐 수술 시 사용되는 인공심폐기 중 한 가지의 원리를 나타낸 것이다.

대정맥에 정맥관을 삽입해서 대정맥으로 들어오는 혈액을 기체교환기로 이동시켜 기체를 교환한 후, 이 혈액을 동맥관을 통해 대동맥으로 이동시킨다. (단, 기체교환기에서 ○는 산소, ●는 이산화탄소이다.)



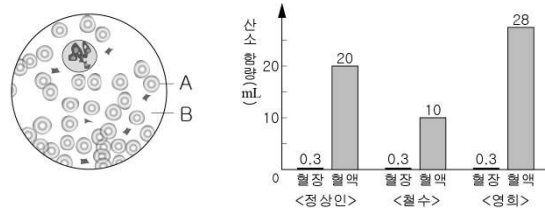
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 기체교환기는 정맥혈을 동맥혈로 바꾼다.
 ㄴ. 펌프 A는 우심실, B는 좌심실의 기능을 대신한다.
 ㄷ. 산소는 기체교환기의 반투과성막을 통해 확산된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 혈액 성분을 관찰한 것이고, 그래프는 철수와 영희의 혈장과 혈액 각 100 mL에 산소를 충분히 공급하였을 때의 산소 함량을 정상인과 비교하여 나타낸 것이다.



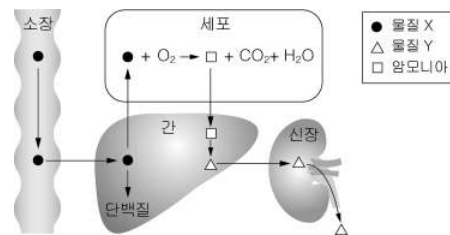
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 철수는 정상인보다 산소 운반 능력이 떨어진다.
 ㄴ. 영희는 정상인보다 혈액 100 mL에 A가 더 많다.
 ㄷ. 정상인이 고지대에 가면 B를 통해 운반되는 산소량이 증가한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 체내에서 일어나는 물질의 이동 경로와 대사 과정을 나타낸 것이다.



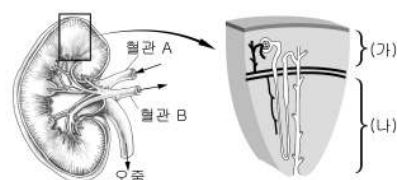
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 물질 X는 단백질의 최종 소화 산물이다.
 ㄴ. 물질 Y는 암모니아보다 독성이 적다.
 ㄷ. 물질 Y는 채소보다 육류를 먹었을 때 더 많이 생성된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 신장의 구조를 나타낸 것이다.



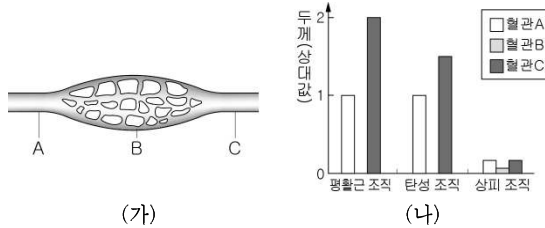
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 혈관 A는 B보다 요소 농도가 높다.
 ㄴ. 여과 작용은 (가)에서 일어난다.
 ㄷ. (나)는 수질이고 물의 재흡수가 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

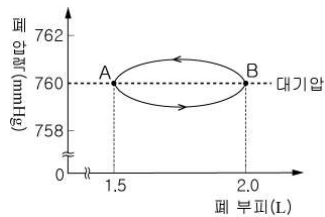
10. 그림 (가)는 세 종류의 혈관 A~C를, (나)는 각 혈관을 구성하는 조직의 두께를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 혈액은 A → B → C 순으로 이동한다.
- ② A는 B보다 혈압이 높기 때문에 혈관벽이 두껍다.
- ③ B는 A보다 총단면적이 넓어서 혈류 속도가 느리다.
- ④ B의 상피 조직을 통해 혈장 성분만 조직액 쪽으로 이동한다.
- ⑤ A는 C보다 혈관벽이 얇기 때문에 혈관벽을 통해 물질이 잘 이동한다.

11. 그림은 호흡 운동 시 폐의 부피와 압력 변화를 나타낸 것이다.

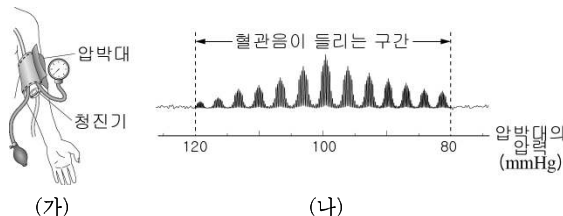


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A → B 구간에서 횡격막은 상승한다.
 - ㄴ. B → A 구간에서 흉강의 압력은 감소한다.
 - ㄷ. 1회 호흡 시 배출되는 공기량은 500mL이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 혈압을 측정하는 모습을, (나)는 압박대의 압력에 따라 청진기를 통해 규칙적인 혈관음이 들리는 구간을 나타낸 것이다.

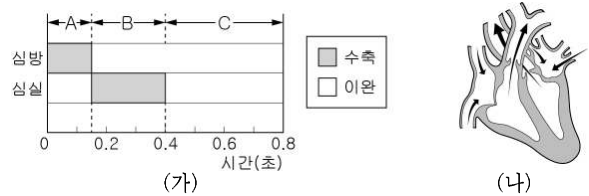


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 측정 지점에서 동맥의 맥압은 약 40 mmHg이다.
 - ㄴ. 압박대의 압력이 100 mmHg일 때가 최고 혈압이다.
 - ㄷ. 압박대의 압력이 80 mmHg보다 낮을 때 손목 쪽으로 혈액이 이동하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 심장이 1회 박동할 때 심방과 심실의 변화를, (나)는 심장 내에서 혈액의 이동 상태를 나타낸 것이다.

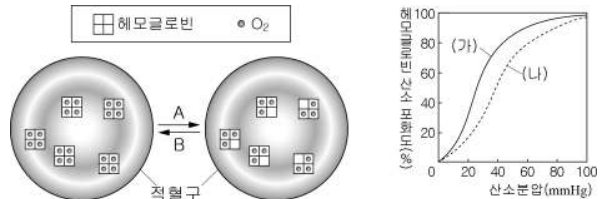


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 심장은 1분 동안 약 75회 박동한다.
 - ㄴ. (나)는 (가)의 A 시기에 해당한다.
 - ㄷ. C 시기 동안에 반월판은 열려있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 적혈구에서 일어나는 반응을, 그래프는 CO₂ 분압이 (가)와 (나)일 때의 산소 해리곡선을 나타낸 것이다.

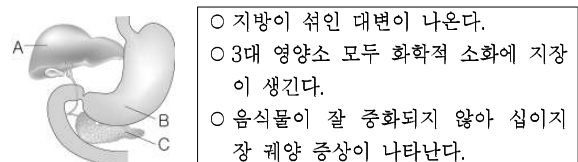


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 혈장의 pH가 높아지면 A 과정이 촉진된다.
 - ㄴ. B 과정은 폐포의 모세혈관에서 일어난다.
 - ㄷ. 혈액의 CO₂ 분압이 (가)에서 (나)로 변하면 조직 세포로 공급되는 O₂량이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 사람 소화 기관의 일부와 소화 기관 X에 이상이 생긴 환자의 증상을 나타낸 것이다.

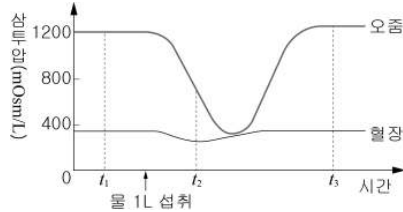


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 다른 소화 기관은 모두 정상이다.)

- <보 기>
- ㄱ. 소화 기관 X는 C이다.
 - ㄴ. 이 환자가 지방을 섭취하면 지방이 유화되지 않는다.
 - ㄷ. 기능이 정상인 소화 기관 X에서 생성된 소화 효소는 소장 상에서 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 물 1L를 섭취하기 전과 후에 혈장과 오줌의 삼투압 변화를 나타낸 것이다.



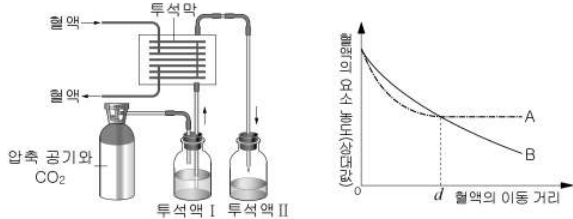
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 배설되는 오줌 속 용질의 양은 일정하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. t_1 보다 t_2 에서 혈중 항이뇨 호르몬의 농도가 더 높다.
 ㄴ. t_2 보다 t_3 에서 생성되는 오줌의 양이 더 많다.
 ㄷ. 물 섭취 후 오줌보다 혈장의 농도 변화가 적게 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 인공신장기를, 그래프의 A와 B는 투석액과 혈액의 이동 방향이 같을 때와 반대일 때 혈액의 이동 거리에 따른 혈액의 요소 농도를 순서 없이 나타낸 것이다.



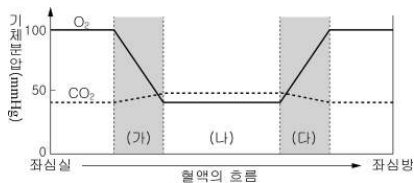
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 투석액 I 과 II 에는 포도당이 포함되어 있다.
 ㄴ. B는 투석액과 혈액의 이동 방향이 반대인 경우이다.
 ㄷ. d 지점 이후에 B는 A보다 혈액의 요소를 제거하는 데 더 효율적이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 혈액 순환 과정에서 기체 분압의 변화를 나타낸 것이다.



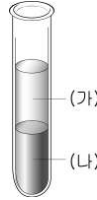
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가) 구간의 혈액에서 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ 반응이 일어난다.
 ㄴ. (나) 구간에서 혈액은 우심방과 우심실을 거친다.
 ㄷ. (다) 구간에서 혈관벽을 통해 이동하는 O_2 량은 CO_2 량보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 혈액에 시트르산나트륨을 첨가한 후 원심 분리한 결과이고, 표는 영희 가족의 혈액을 각각 원심 분리하여 얻은 (가)와 (나)를 서로 혼합한 결과이다. 영희의 혈액형은 B형이고, Rh식 혈액형은 고려하지 않는다.



(가) \ (나)	아버지	어머니	철수	영희
아버지	-	+	+	+
어머니	-	-	-	-
철수	-	+	-	+
영희	-	+	+	-

(+ : 응집함, - : 응집하지 않음)

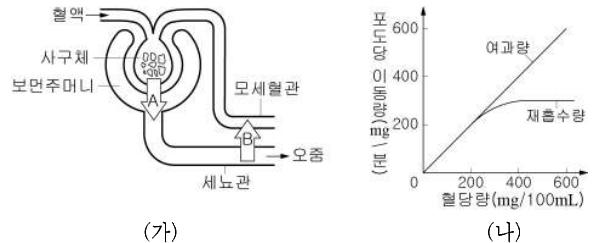
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 영희 가족의 ABO식 혈액형은 서로 다르다.
 ㄴ. 어머니 혈액의 혈장에는 응집소가 존재하지 않는다.
 ㄷ. 철수 혈액의 (가)에는 응집소 β 가, (나)에는 응집원 A가 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 네프론에서 오줌이 생성되는 과정을, (나)는 혈당량에 따른 포도당의 여과량과 재흡수량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. B에 의한 포도당의 이동량은 혈당량에 비례한다.
 ㄴ. A와 B에 의한 포도당의 이동은 주로 확산을 통해 일어난다.
 ㄷ. 혈당량이 400 mg/100 mL일 때 B보다 A에 의한 포도당의 이동량이 더 많다.

- 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.