

제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

성명

수험 번호

2

1

- 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. 다음은 바이러스와 관련된 몇 가지 현상이다.

- (가) 기존의 독감 백신은 독감의 일종인 신종 플루 예방에 효과가 없다.
- (나) 담배 모자이크 바이러스는 생물체 밖에서 단백질 결정체로 존재한다.
- (다) 대장균 속으로 들어간 박테리오파지의 DNA로부터 새로운 박테리오파지가 생성된다.

이 현상 중에서 바이러스가 가지고 있는 생물적 특성과 관련된 것으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① (가)                      ② (나)                      ③ (다)  
④ (가), (다)              ⑤ (나), (다)

2. 사람의 위샘에서 분비되는 물질 X, Y의 소화 작용을 알아보기 위해 다음과 같이 실험하였다.

- (가) 6개의 시험관(A~F)에 달걀 흰자 희석액을 4mL씩 넣은 후, 표와 같이 물질을 첨가한다.
- (나) 시험관의 온도를 37℃로 유지하면서 1시간 경과한 후 뷰렛 반응으로 색 변화를 관찰한다.

| 시험관 | 첨가 물질              | 색 변화  |
|-----|--------------------|-------|
| A   | X(3mL) + Y(3mL)    | 변화 없음 |
| B   | 끓인 X(3mL) + Y(3mL) | 보라색   |
| C   | X(3mL) + 끓인 Y(3mL) | 변화 없음 |
| D   | X(3mL) + 증류수(3mL)  | 보라색   |
| E   | Y(3mL) + 증류수(3mL)  | 보라색   |
| F   | 증류수(6mL)           | 보라색   |

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

<보 기>

- ㄱ. X가 작용하기 위해서는 Y가 필요하다.
- ㄴ. 시험관 A, C에서는 단백질이 분해되었다.
- ㄷ. 시험관 A, B를 통해 효소는 열에 약하다는 것을 알 수 있다.

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

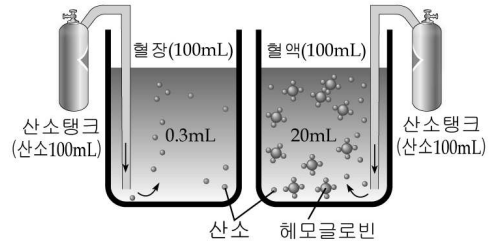
3. 다음은 혈액을 이용하여 실시한 실험이다.

<실험 과정>

- (가) 동일한 양의 혈장과 혈액을 두 개의 용기에 채워 넣는다.
- (나) 분압이 같은 산소 탱크에서 산소 100mL를 두 개의 용기에 주입한다.
- (다) 두 용기 속의 용존 산소량을 측정한다.

<실험 결과>

혈장에는 0.3mL, 혈액에는 20mL의 산소가 용해되었다.



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

<보 기>

- ㄱ. 적혈구 1개는 산소 분자 4개를 운반한다.
- ㄴ. 산소는 혈장보다 혈구에 의해 운반되는 양이 더 많다.
- ㄷ. 산소 분압이 높을수록 혈액의 헤모글로빈의 양은 증가한다.

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

4. 표는 첫째 아기를 정상적으로 출산한 산모와 아기의 혈액형을 검사한 결과이다.

| 구분    | 항 A혈청 | 항 B혈청 | 항 Rh혈청 |
|-------|-------|-------|--------|
| 산모    | -     | +     | -      |
| 첫째 아기 | +     | -     | +      |

(+ : 응집됨, - : 응집 안 됨)

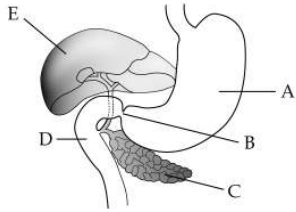
이에 대한 해석이나 추론으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 첫째 아기의 혈액형은 Rh<sup>+</sup>, A형이다.
- ㄴ. 첫째 아기 출산 후 산모에게서 Rh 항체가 생성될 수 있다.
- ㄷ. 첫째 아기 임신 중 산모의 응집소 α는 태반을 통과하지 못해 태아의 응집원 A와 응집 반응이 일어나지 않는다.

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

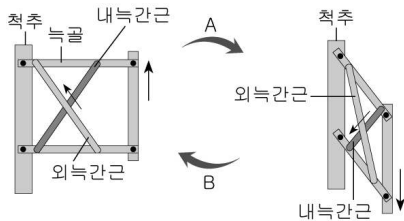
5. 그림은 사람의 소화계 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A에서 폴리펩티드가 아미노산으로 분해된다.
- ② B의 개폐는 A의 pH에 따라 조절된다.
- ③ C에서 분비되는 소화액은 강한 산성이다.
- ④ D에서 3대 영양소를 분해하는 효소가 생성된다.
- ⑤ E에서 생성되는 소화액은 지방의 소화를 돕는다.

6. 그림은 호흡 운동 과정을 설명하는 모형을 나타낸 것이다.

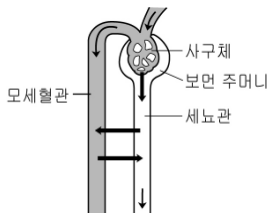


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기> —————
- ㄱ. A 과정에서 횡격막이 내려간다.
  - ㄴ. B 과정이 일어나는 동안 흉강의 압력이 낮아진다.
  - ㄷ. 내늑간근은 이완하고 외늑간근이 수축하면 흡기가 일어난다.

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

7. 그림은 네프론에서 오줌이 생성되는 과정이며, 표는 혈장과 원뇨 및 오줌 속의 여러 가지 물질 농도를 나타낸 것이다.



(단위 : g/100mL)

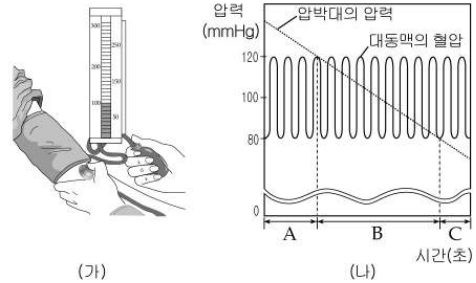
| 물질  | 혈장   | 원뇨   | 오줌      |
|-----|------|------|---------|
| (가) | 0.9  | 0.9  | 0.9~3.0 |
| (나) | 0.1  | 0.1  | 0       |
| (다) | 0.03 | 0.03 | 1.8     |
| 물   | 93   | 93   | 95~97   |

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

- <보 기> —————
- ㄱ. (가)와 (나)는 우리 몸에 필요한 영양소이다.
  - ㄴ. (다)는 물과 같은 비율로 재흡수된다.
  - ㄷ. 물의 재흡수에는 ATP가 소모된다.

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

8. 그림 (가)는 혈압계로 혈압을 측정하는 과정을, (나)는 시간에 따른 압박대의 압력과 대동맥의 혈압변화를 나타낸 것이다.

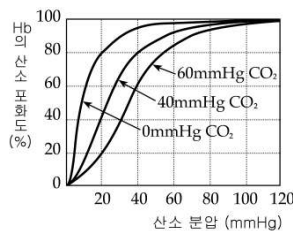


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기> —————
- ㄱ. A 구간에서는 규칙적인 혈관음이 들린다.
  - ㄴ. B 구간에서는 혈관이 계속 열려 있다.
  - ㄷ. B와 C 구간에서는 손목에서 맥박을 느낄 수 있다.

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

9. 그래프는 산소분압에 따른 헤모글로빈(Hb)의 산소 포화도를, 표는 휴식 상태와 심한 운동을 하였을 때 조직 세포에서의 기체 분압을 나타낸 것이다. (단, 폐포에서 헤모글로빈의 산소 포화도는 두 경우 모두 100%이었다고 가정한다.)



| 상태      | 산소 분압 (mmHg) | 이산화탄소 분압 (mmHg) |
|---------|--------------|-----------------|
| 휴식 상태   | 40           | 40              |
| 심한 운동 후 | 20           | 60              |

이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 산소가 조직으로 더 많이 공급되려면 온도와 pH가 높아야 한다.
- ② 심한 운동 후 조직으로 공급되는 산소량은 휴식 상태의 4배이다.
- ③ 심한 운동 후 헤모글로빈의 산소 포화도는 휴식 상태보다 더 높다.
- ④ 이산화탄소 분압이 증가하면 산소 헤모글로빈의 산소 해리도가 감소한다.
- ⑤ 이산화탄소 분압이 일정할 때 산소 분압이 높을수록 헤모글로빈의 산소 친화력이 약해진다.

# 과학탐구 영역(생물 I)

3

생물 I

10. 다음은 철수네 반 학생들이 수업 시간에 발표한 내용이다.

철수 : 항 A혈청에 응집된 사람의 혈액형은 A형이거나 AB형이다.  
민지 : 조직 이식 시의 거부 반응은 주로 B림프구 때문에 일어난다.  
준혁 : 혈중 CO<sub>2</sub> 농도가 증가하면 심장 박동이 빨라진다.  
영희 : B형의 혈액을 A형인 사람에게 소량 수혈하더라도 응집원 B와 응집소 β의 응집 반응은 일어난다.

옳은 내용을 발표한 학생들만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수, 민지                      ② 철수, 영희  
③ 민지, 준혁                    ④ 철수, 준혁, 영희  
⑤ 민지, 준혁, 영희

11. 그림은 정상인과 흡연으로 인해 폐기종에 걸린 사람의 폐포 구조를 나타낸 것이다.

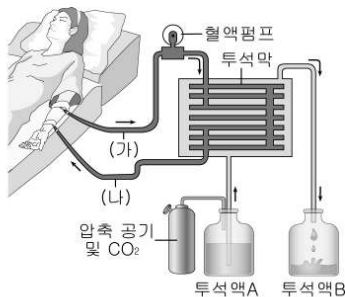


정상인과 비교할 때, 폐기종에 걸린 사람에게 나타나는 현상으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. 폐활량은 감소하며 분당 호흡수가 증가한다.  
ㄴ. 폐포의 총 표면적이 감소하여 기체 교환 효율이 떨어진다.  
ㄷ. 폐포의 모세혈관이 증가하여 폐로 흐르는 혈액량이 많아진다.

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

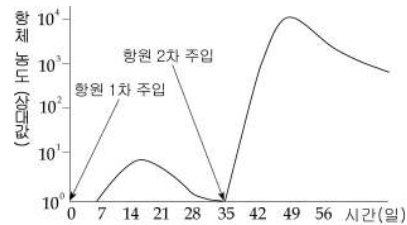
12. 그림은 인공 신장기를 사용하여 혈액을 투석하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 투석액 A의 요소 농도는 혈액과 비슷하다.  
② 투석액 B에는 포도당과 무기염류가 들어 있다.  
③ (가)는 환자의 정맥에, (나)는 동맥에 연결된다.  
④ 투석막은 반투과성으로 환자의 혈액 성분 중 요소만 이동시킨다.  
⑤ 투석액을 혈액과 같은 방향으로 흐르게 하면 노폐물이 효율적으로 제거된다.

13. 그림은 동일한 항원을 1차, 2차에 걸쳐 같은 양으로 쥐에게 주입했을 때, 항원 주입 시점부터 시간에 따른 항체 생성 결과를 나타낸 것이다.

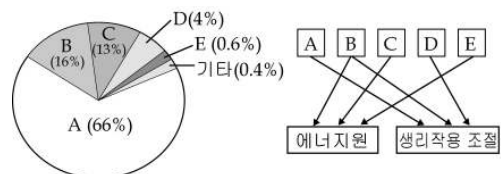


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. 1차 주입 후에 항원에 대한 기억 세포가 형성된다.  
ㄴ. 49일 후 항체 농도가 감소되는 것은 기억 세포가 모두 소멸되었기 때문이다.  
ㄷ. 항체의 생성은 항원의 주입과는 관계가 없다.

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

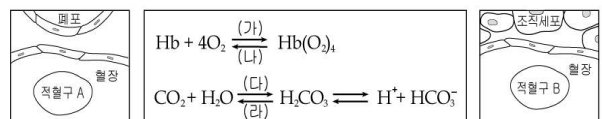
14. 그림은 인체를 구성하는 물질의 비율과 이들의 특성을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 비열이 커서 체온 유지에 유리하다.  
② B는 생체막과 성호르몬의 주성분이다.  
③ C는 인체에서 우선적으로 사용되는 에너지원이다.  
④ D가 부족하면 야맹증, 괴혈병 등의 증상이 나타난다.  
⑤ E의 물질 대사 결과 질소성 노폐물이 생성된다.

15. 그림은 폐포와 조직 세포를 지나는 모세혈관의 모식도 및 적혈구 내에서 일어나는 반응을 나타낸 것이다.

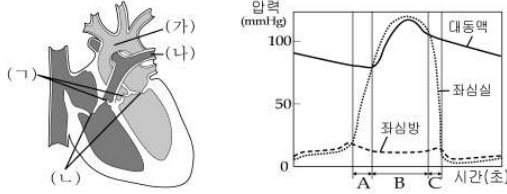


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

ㄱ. 격렬한 운동 시 적혈구 B에서는 (나)와 (다)가 촉진된다.  
ㄴ. (다)와 (라)의 반응에는 동일한 효소가 작용한다.  
ㄷ. 조직 세포에서 생성된 이산화탄소는 대부분 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 형태로 적혈구에 의해 운반된다.

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

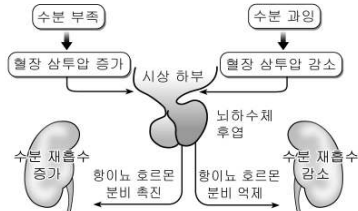
16. 그림은 심장의 구조와 심장 박동 시 좌심방, 좌심실, 대동맥의 압력 변화를 나타낸 것이다. (단, (ㄱ)과 (ㄴ)은 판막이다.)



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① A 구간의 시작점에서 (ㄴ)이 닫힐 때 심음을 들을 수 있다.
- ② B 구간에서는 혈액이 (가)를 통해 흘러 나간다.
- ③ C 구간의 시작점에서 좌심실의 부피는 최소가 된다.
- ④ 우심실의 수축으로 혈액은 (나)를 통해 폐로 이동한다.
- ⑤ 좌심실의 이완과 동시에 혈액은 좌심방에서 좌심실로 이동한다.

17. 그림은 체내 수분량이 조절되는 과정을 나타낸 것이다.



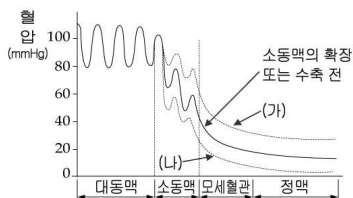
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 항이뇨 호르몬의 분비가 촉진되면 혈압은 낮아진다.
- ㄴ. 땀을 많이 흘리면 항이뇨 호르몬의 분비가 촉진된다.
- ㄷ. 항이뇨 호르몬의 분비가 부족한 요붕증 환자는 탈수 증상이 나타날 수 있다.

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

18. 대동맥에 연결된 여러 소동맥 중 하나가 확장되면 확장된 곳의 혈류량은 증가한다. 그림은 어떤 소동맥의 확장 또는 수축이 이와 연결된 모세혈관의 혈압에 미치는 영향을 나타낸 것이다. (단, 대동맥의 평균 혈압은 그대로 유지된다.)



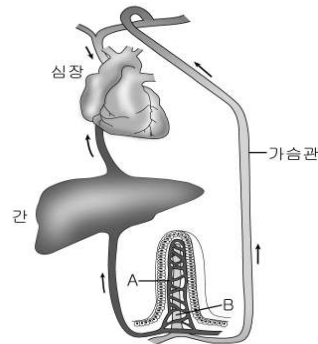
이에 대한 설명이나 추론으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)는 소동맥이 수축한 경우이다.
- ㄴ. (나)의 경우 모세혈관의 혈류량은 증가한다.
- ㄷ. 소동맥이 확장되면 모세혈관을 통한 물질 교환이 증가한다.

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

19. 그림은 소장 융털에서 흡수된 영양소가 이동하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A와 B로 흡수된 양분은 우심방으로 들어간다.
- ㄴ. B로 흡수된 지용성 양분은 혈액에 존재하지 않는다.
- ㄷ. 흡수된 포도당은 모두 글리코젠으로 합성되어 저장된다.

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

20. 그림은 소변 검사에 사용하는 요시험지이고, 표는 철수의 신장 각 부위에서 채취한 시료에 대한 영양소 검출 반응 결과이다.

| 요시험지 | 영양소 검출 반응 | 사구체 | 보먼 주머니 | 집합관 |
|------|-----------|-----|--------|-----|
| pH   | 베네딕트 반응   | 황적색 | 황적색    | 청색  |
| 포도당  | 뷰렛 반응     | 보라색 | 보라색    | 보라색 |
| 단백질  |           |     |        |     |

철수의 건강 상태에 대한 설명이나 추론으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 소변에 해당 성분이 포함되어 있으면 요시험지에서 양성으로 나타난다.)

<보 기>

- ㄱ. 보먼 주머니에서 포도당이 검출되었으므로 당뇨병 환자이다.
- ㄴ. 철수의 소변은 요시험지의 단백질 검사에서 양성 반응을 나타낸다.
- ㄷ. 철수는 사구체의 여과 기능에 이상이 있을 것이다.

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

※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.