

제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

성명

수험 번호

1. 대장균에 침입한 바이러스(A), 대장균(B), 정자(C)에서 나타나는 생명 현상의 특성으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

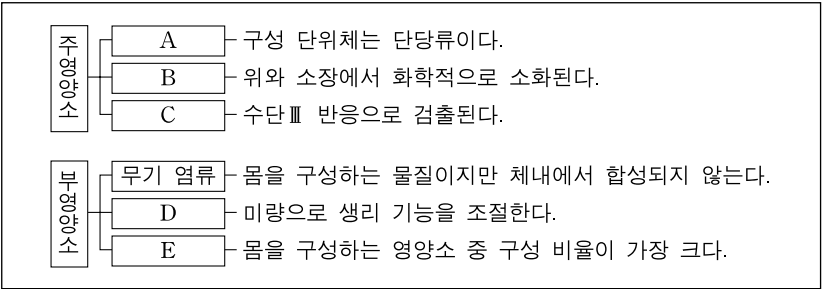
ㄱ. A와 B는 세포 구조를 가진다.

ㄴ. A와 C는 분열을 통해 증식한다.

ㄷ. B와 C는 물질대사를 한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

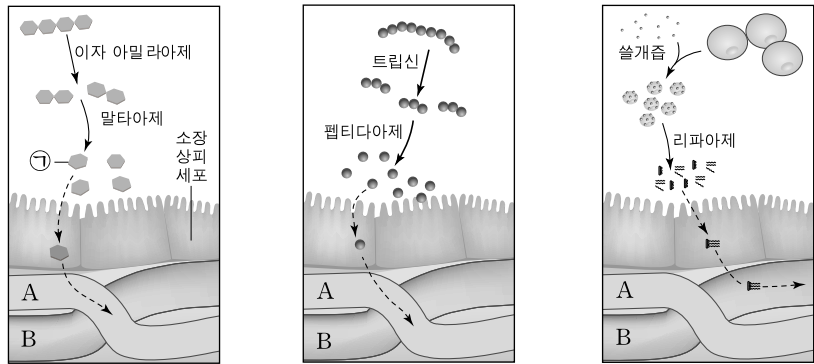
2. 그림은 영양소의 종류와 그 특징을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A~C를 각각 10g씩 섭취했을 때 얻을 수 있는 총열량은 120kcal이다.
- ② B를 구성하는 단위체는 모두 인체 내에서 합성된다.
- ③ C는 물에 잘 녹는다.
- ④ D는 모두 소장의 모세 혈관을 통해 인체 내로 흡수된다.
- ⑤ E는 비열이 커서 급격한 체온 변화를 방지한다.

3. 그림은 소장에서 세 가지 영양소가 소화되어 흡수되는 과정을 각각 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

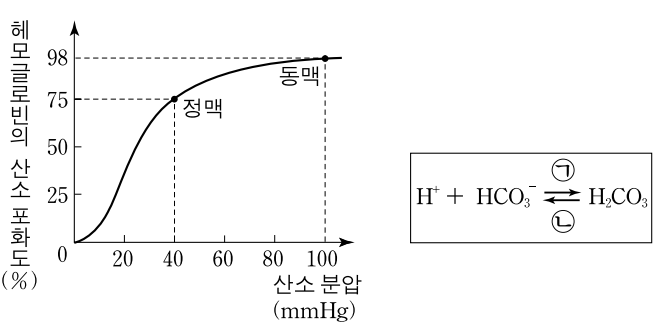
ㄱ. ①은 베네딕트 반응으로 검출된다.

ㄴ. A와 B에 모두 판막이 존재한다.

ㄷ. 췌관즙의 작용은 화학적 소화에 해당한다.

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

4. 그림 (가)는 평상시 산소 분압에 따른 헤모글로빈의 산소 포화도를, (나)는 혈액에서 CO₂가 운반되는 과정에서 일어나는 반응을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

평상시에 비해서 유산소 운동을 할 때 나타나는 현상으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 평상시 동맥과 정맥에서 헤모글로빈의 산소 포화도는 각각 98%와 75%이다.)

< 보 기 >

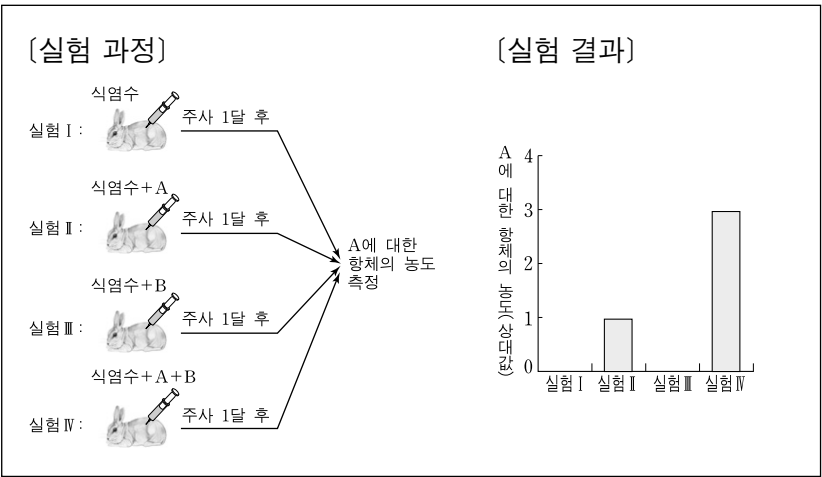
ㄱ. 조직에서 폐로 운반되는 HbCO₂의 양이 감소한다.

ㄴ. 정맥에서 헤모글로빈의 산소 해리도는 23%보다 더 크다.

ㄷ. 조직의 모세 혈관에서 ㉠의 반응이 더 활발하게 일어난다.

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

5. 다음은 물질 A와 B가 항체 생성에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사용된 토끼의 조건은 같고, 실험 II와 IV에 사용한 A의 양은 같고, 실험 III과 IV에 사용한 B의 양은 같다.) [3점]

< 보 기 >

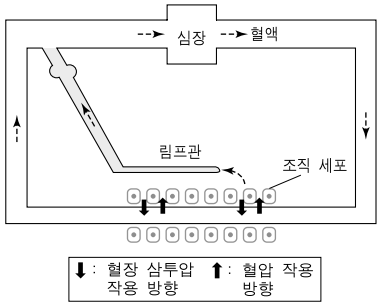
ㄱ. A는 항원으로 작용하여 면역 반응을 일으킨다.

ㄴ. B는 A에 대한 항체의 생성량을 증가시킨다.

ㄷ. II와 IV의 토끼에서 A에 대한 항체를 생성하는 형질 세포가 형성된다.

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

6. 그림은 순환계에서 체액의 흐름을, 표는 모세 혈관에 작용하는 혈압과 혈장 삼투압을 나타낸 것이다.



구분	혈압 (mmHg)	혈장 삼투압 (mmHg)
동맥 쪽 모세 혈관	40	25
정맥 쪽 모세 혈관	15	25

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

< 보 기 >

- ㄱ. 림프의 흐름은 주로 혈압에 의존한다.
 ㄴ. 조직 세포의 pH가 감소하면 조직액에 산소가 더 많이 공급된다.
 ㄷ. 동맥 쪽 모세 혈관에서 조직으로 나가는 혈장은 모두 정맥 쪽 모세 혈관으로 들어온다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 건강한 성인이 평상시 호흡을 할 때와 최대 호흡을 할 때 폐의 부피를 나타낸 것이다.

구분	평상시		최대 호흡 시	
	호기	흡기	호기	흡기
폐의 부피(L)	2.2	2.7	1.2	5.7

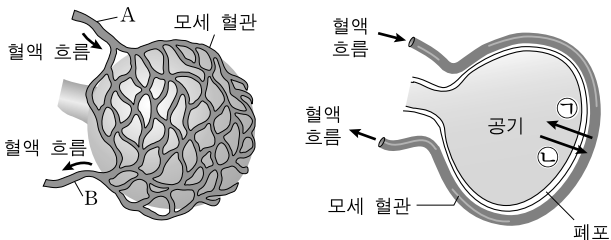
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 폐활량은 평상시 1회 호흡량의 9배이다.
 ㄴ. 폐의 부피가 최대일 때 폐의 압력은 최소가 된다.
 ㄷ. 횡격막이 최대로 이완할 때 흉강의 압력은 최대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

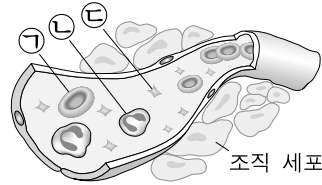
8. 그림은 폐포와 그 단면을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 폐포는 한 개의 세포로 이루어져 있다.
 ② A에는 정맥혈이, B에는 동맥혈이 흐른다.
 ③ 흡연 중 발생하는 독성 물질은 폐포를 손상시킬 수 있다.
 ④ 이산화탄소는 ① 방향으로, 산소는 ② 방향으로 확산된다.
 ⑤ 폐포로 구성된 폐는 내부 표면적이 넓어 기체 교환이 원활히 일어난다.

9. 그림은 혈관의 단면을, 표는 혈액의 산소 분압이 100mmHg 일 때 혈장과 혈액의 산소 함유량을 나타낸 것이다.

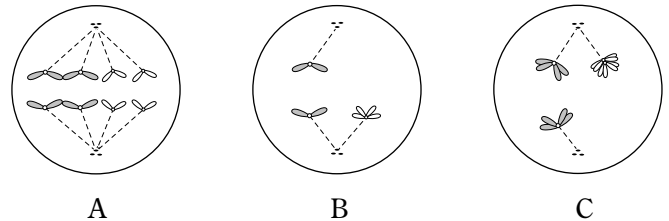


구분	산소 함유량 (mL/100mL)
혈장	0.3
혈액	20.0

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① ①의 작용으로 혈장과 혈액의 산소 함유량의 차이가 생긴다.
 ② 조직 세포에서 발생한 CO₂는 ②에 의해 운반된다.
 ③ 혈관의 손상은 ③의 파괴를 억제한다.
 ④ 혈관이 손상되면 ④에서 피브린이 분비된다.
 ⑤ 혈장에는 ABO식 혈액형을 결정하는 응집원이 있다.

10. 그림은 어떤 성인 여성의 분열 중인 서로 다른 세포 A~C를 나타낸 것이다. 염색체는 18번과 21번만 나타냈다.



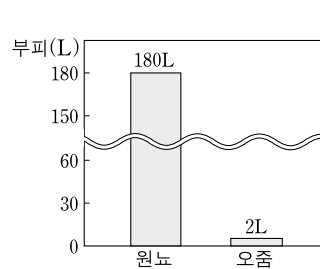
이 세포들이 분열을 마친 후, 나타나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 일어나지 않으며, B와 C에서 분열이 완료될 때까지 염색체 비분리는 1회만 일어난다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A에서 제2 극체가 형성된다.
 ㄴ. B에서 염색체 수가 n-1, n+1인 딸세포가 만들어진다.
 ㄷ. C에서 만들어진 딸세포 중 DNA량이 정상 난자와 같은 것이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 건강한 성인의 신장에서 하루 동안 만들어진 원뇨와 오줌의 양을, 표는 이 사람의 혈장, 원뇨, 오줌을 구성하는 성분의 농도를 나타낸 것이다.



구성 성분	혈장	원뇨	오줌
나트륨	142	142	128
염소	103	103	134
포도당	100	100	0
요소	26	26	1800
크레아틴	1	1	196

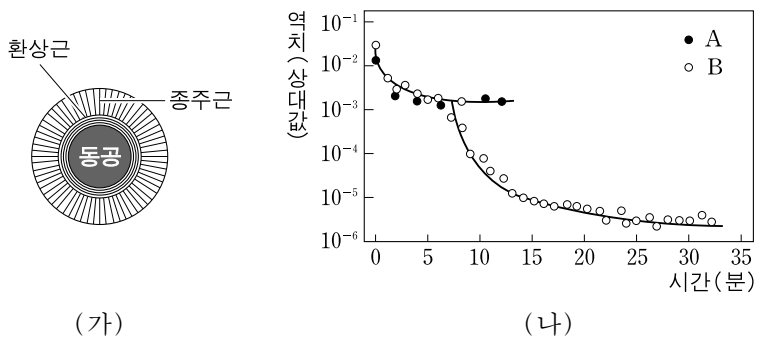
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사구체에서 혈장의 여과율은 20%이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 요소의 총량은 오줌보다 원뇨에 더 많다.
 ㄴ. 사구체로 유입된 혈액의 포도당은 모두 여과된다.
 ㄷ. 1시간 동안 사구체로 들어가는 혈장량은 평균 37.5L이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 홍채의 환상근과 종주근을, (나)는 밝은 곳에 있던 사람이 갑자기 어두운 곳으로 들어갔을 때 두 종류의 시세포 A와 B의 역치 변화를 나타낸 것이다.

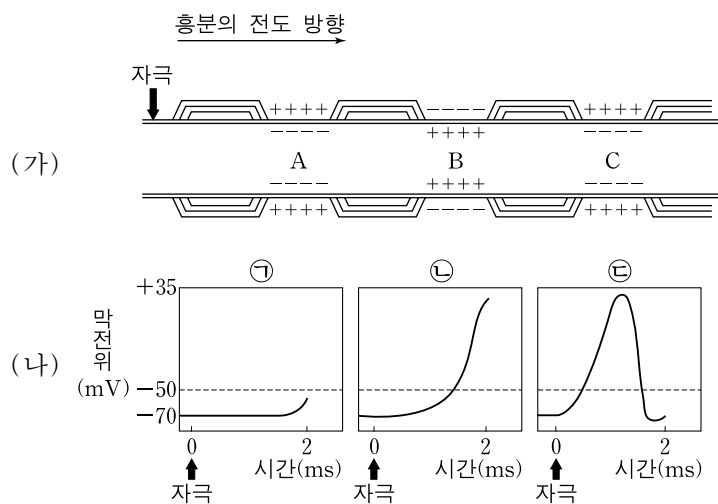


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 동공의 크기는 환상근과 종주근의 수축과 이완에 의해 조절된다.) [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. A는 황반에 밀집되어 있다.
 - ㄴ. 어두운 곳에 들어가면 B의 로돕신 합성이 억제된다.
 - ㄷ. 어두운 곳에 들어갔을 때 교감 신경에 의해 홍채의 종주근이 수축된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

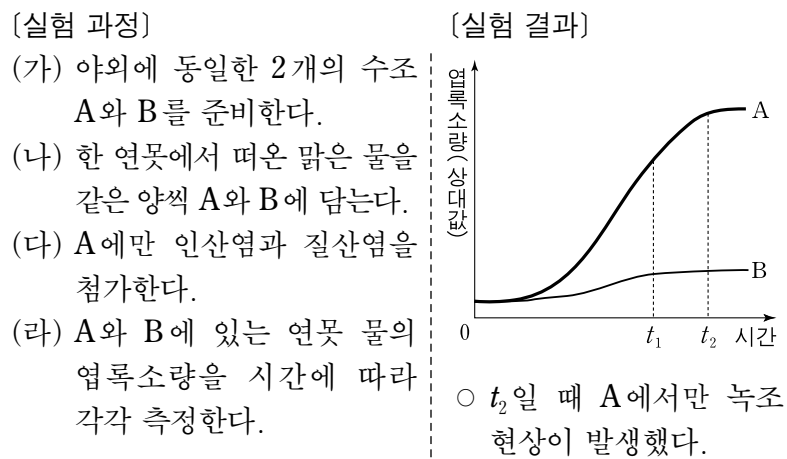
13. 그림 (가)는 역치 이상의 자극을 1회 주고 2ms가 지났을 때 뉴런 안팎의 하전 상태를, (나)는 자극을 준 후 2ms 동안 A, B, C 세 지점에서 각각 측정한 막전위의 변화를 순서 없이 나타낸 것이다.



지점 A, B, C의 막전위 변화로 옳은 것은? [3점]

- | | A | B | C |
|---|---|---|---|
| ① | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ② | ㉠ | ㉢ | ㉡ |
| ③ | ㉡ | ㉠ | ㉢ |
| ④ | ㉢ | ㉠ | ㉡ |
| ⑤ | ㉢ | ㉡ | ㉠ |

14. 다음은 무기 염류의 유입이 연못의 생태계에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

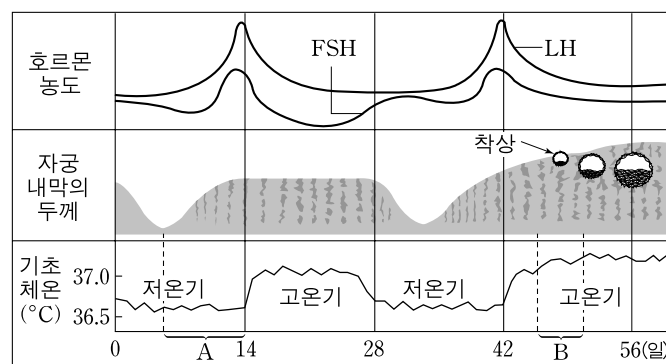


이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. t_1 일 때 수조 바닥에 도달하는 빛의 양은 대조군보다 실험군에서 더 많다.
 - ㄴ. t_1 일 때 수조에 있는 식물성 플랑크톤의 양은 대조군보다 실험군에서 더 많다.
 - ㄷ. (다)에서 첨가한 인산염과 질산염은 부영양화를 유발하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어떤 여성의 체내에서 뇌하수체 호르몬의 농도와 자궁 내막의 두께, 기초 체온의 변화를 나타낸 것이다.

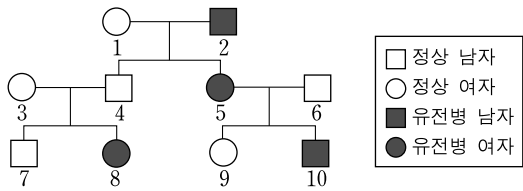


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. 구간 A에서 에스트로겐에 의해 자궁 내막이 두꺼워진다.
 - ㄴ. 구간 B에서 황체가 퇴화되지 않는다.
 - ㄷ. 저온기일 때보다 고온기일 때 프로게스테론의 분비량이 더 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 어떤 유전병에 대한 가계도이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. 1, 3, 4, 9는 모두 보인자이다.
 ㄴ. 7이 이 유전병을 갖는 여자와 결혼하여 정상인 자녀를 낳을 확률은 50%이다.
 ㄷ. 10의 동생이 한 명 태어날 때 동생이 정상 남자일 확률은 정상 여자일 확률보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 자녀 A~D와 이들의 부모 I~Ⅳ의 쌍꺼풀과 보조개의 유무를 조사한 것이다.

자녀(성별)	쌍꺼풀	보조개
A(남)	+	+
B(여)	-	-
C(남)	-	+
D(여)	+	-

부모	쌍꺼풀		보조개	
	아버지	어머니	아버지	어머니
I	+	+	+	-
Ⅱ	-	-	-	+
Ⅲ	+	-	-	-
Ⅳ	-	-	-	-

(+: 있음, -: 없음)

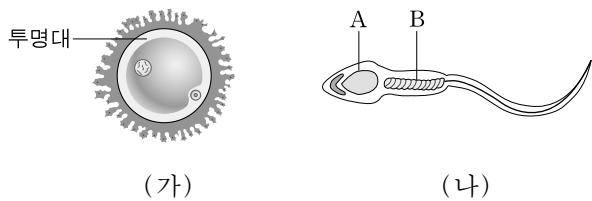
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 쌍꺼풀과 보조개 있음은 각각 없음에 대하여 우성이며, 부모들은 자녀를 한 명씩만 낳았다.)

< 보 기 >

- ㄱ. D의 부모는 Ⅲ이다.
 ㄴ. C의 보조개 유전자형은 이형접합이다.
 ㄷ. C와 D가 결혼하면 쌍꺼풀과 보조개를 모두 가진 자녀가 태어날 확률은 25%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 (나)는 사람의 수정 전 생식 세포를 나타낸 것이다.



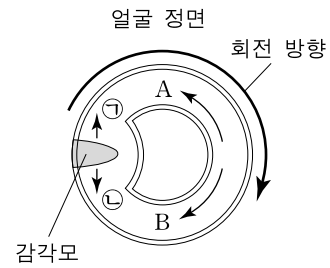
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 감수분열이 완료된 상태이다.
 ㄴ. A에는 유전 물질이 있다.
 ㄷ. B에는 수정이 일어날 때 투명대를 분해하는 효소가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 사람의 머리를 위에서 보았을 때 오른쪽 귀에 있는 수평 반고리관의 단면을 나타낸 것이다.



평지에 정지해 있던 어떤 사람이 제자리에서 시계 방향으로 계속해서 빠르게 회전하다 갑자기 멈추었을 때 어지러움을 느꼈다. 이 때 이 사람의 오른쪽 귀에 있는 수평 반고리관에서 림프의 움직임과 감각모의 휘어짐으로 옳은 것은?

- | 림프의 움직임 | 감각모의 휘어짐 |
|-------------|------------|
| ① A방향으로 움직임 | ㉠ 방향으로 휘어짐 |
| ② A방향으로 움직임 | 휘어지지 않음 |
| ③ B방향으로 움직임 | ㉡ 방향으로 휘어짐 |
| ④ B방향으로 움직임 | ㉢ 방향으로 휘어짐 |
| ⑤ 움직이지 않음 | 휘어지지 않음 |

20. 다음은 소 탄저병의 원인이 미생물 X임을 입증하기 위한 실험 과정을 나타낸 것이다.

[실험 과정]

- (가) 탄저병에 걸린 소에 미생물 X가 있음을 현미경으로 확인한다.
 (나) (가)에서 확인한 X를 순수 배양한다.
 (다) (나)에서 순수 배양한 X를 건강한 소 여러 마리에 주사 하였더니, 모두 탄저병에 걸렸다.
 (라)

과정 (라)에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은? (단, 대조 실험은 수행되었으며, 순수 배양은 한 종류의 미생물만 배양하는 것이다.) [3점]

- ① 건강한 소에서 다른 종류의 미생물이 분리되는지 조사한다.
 ② 다른 종류의 미생물을 건강한 소에 주사하여 동일한 증상을 나타내는지 확인한다.
 ③ (나)의 X를 건강한 말에 주사하여 탄저병에 걸렸는지 확인한다.
 ④ (다)의 탄저병에 걸린 소의 조직으로부터 분리한 미생물이 X와 동일한지 확인한다.
 ⑤ (다)의 탄저병에 걸린 소의 조직으로부터 분리한 미생물이 다른 질병을 유발하는지 확인한다.

* 확인 사항

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