

제 4 교시

과학탐구 영역(생물 II)

성명  수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하십시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 다음은 세포의 특성을 알아 보기 위한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 운동을 시키지 않은 쥐와 운동을 시킨 쥐의 근세포를 분리하였다.  
 (나) 각각의 근세포에 DNA와 결합하는 형광 물질을 처리한 후 현미경으로 관찰하였다.

[실험 결과]

● : 강한 형광  
 ○ : 약한 형광

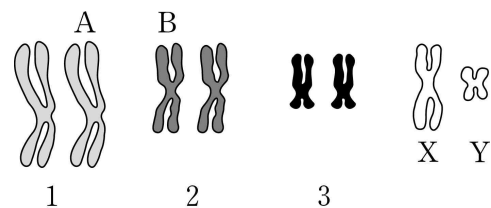
핵

<운동 안 시킨 쥐>                      <운동 시킨 쥐>

이 실험에 대한 결론으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 핵의 DNA는 세포질에서 합성된다.
- ② 운동을 하면 핵의 염색체 수가 증가한다.
- ③ 운동을 하면 근육 단백질 합성이 증가한다.
- ④ 세포 내 단백질 합성은 리보솜에서 일어난다.
- ⑤ 운동을 하면 근세포의 미토콘드리아 수가 증가한다.

2. 그림은 어떤 동물 세포의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다.



이 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

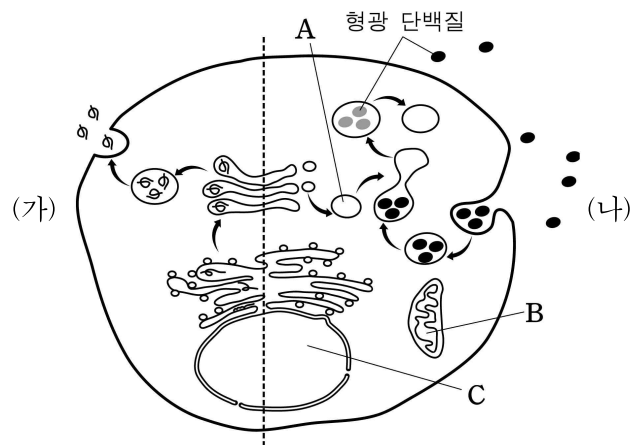
— <보 기> —

ㄱ. A와 B는 서로 상동 염색체이다.  
 ㄴ. 생식 세포가 형성될 때 X와 Y 사이에 접합이 일어난다.  
 ㄷ. 이 동물의 핵상은  $2n$  이고 상염색체의 수는 4개이다.

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

[3~4] 다음 자료를 읽고 물음에 답하십시오.

그림에서 (가)는 세포에서 물질이 합성되어 이동되는 경로를, (나)는 세포 배양액에 첨가한 형광 단백질이 세포 안으로 들어가 변화되는 과정을 나타낸 것이다.



3. (가)와 같이 이동하는 물질로 옳은 것은?

- ① 녹말                      ② DNA                      ③ 인슐린
- ④ RNA                      ⑤ 리보솜

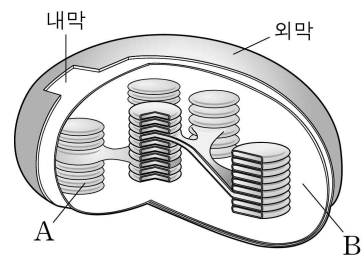
4. (나) 과정과 세포 소기관에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 형광 단백질을 나타내는 점이 짙을수록 농도가 높다.)

— <보 기> —

ㄱ. 형광 단백질은 내포 작용에 의해 세포 안으로 들어 간다.  
 ㄴ. A는 리소솜이며 단백질을 합성한다.  
 ㄷ. B와 C는 이중막을 가지고 있는 세포 소기관이다.

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

5. 그림은 엽록체의 구조를 나타낸 것이다.



이 그림에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

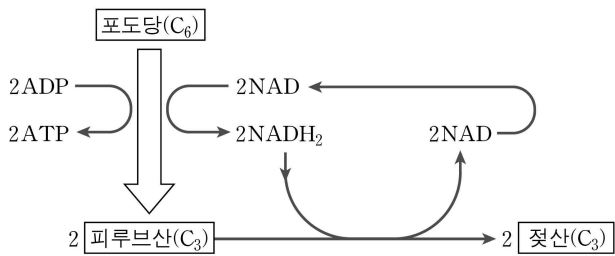
- ①  $CO_2$ 가 고정되는 곳은 A이다.
- ② B에서  $NADPH_2$ 가 소모된다.
- ③ 인글리세르산(PGA)은 B에서 발견된다.
- ④ A에서 산소가 발생하는 반응이 일어난다.
- ⑤ 광합성에 필요한 빛이 흡수되는 곳은 A이다.

2

과학탐구 영역

(생물 II)

6. 그림은 근세포에서 일어나는 해당 과정과 젖산 생성 과정을 나타낸 것이다.

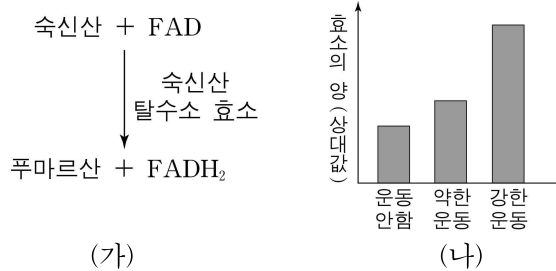


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 해당 과정에서 탈수소 효소가 필요하다.
  - ㄴ. 운동할 때 산소가 부족하면 젖산이 축적된다.
  - ㄷ. 포도당에서 젖산이 생성되는 과정에서 이산화탄소가 발생한다.

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

7. 그림 (가)는 세포 호흡 반응의 일부를, (나)는 다른 강도의 운동을 한 사람들의 근육에서 측정된 숙신산 탈수소 효소의 양을 나타낸 것이다.

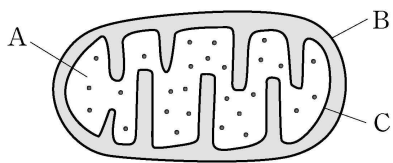


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)는 미토콘드리아에서 일어난다.
  - ㄴ. 근육 내에 산소가 고갈되면 (가)는 잘 일어나지 않는다.
  - ㄷ. 운동의 강도가 높아지면 숙신산 한 분자에서 발생하는 에너지가 증가한다.

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

8. 그림은 미토콘드리아의 구조를 나타낸 것이다.



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

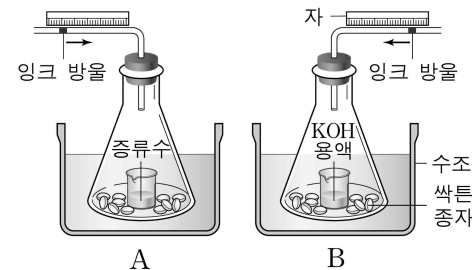
- <보기>
- ㄱ. A에서 시트르산이 발견된다.
  - ㄴ. B에서 전자전달계 효소가 발견된다.
  - ㄷ. C에서 탈수소 작용이 일어난다.

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

9. 다음은 어떤 식물의 호흡률을 측정하기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 같은 양의 싹튼 종자가 들어 있는 삼각 플라스크에 각각 증류수와 KOH 용액이 든 비커를 넣었다.
- (나) 수조의 온도를 25°C로 유지하면서 잉크 방울이 10분 동안 이동한 거리를 측정하였다.



[실험 결과]

	A (증류수)	B (KOH)
이동 거리	3 cm	10 cm

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

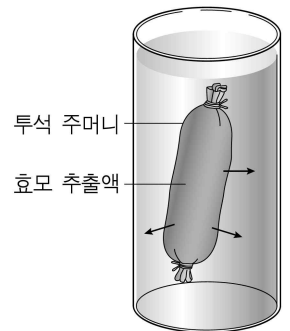
- <보기>
- ㄱ. A와 B를 비교하면 이산화탄소 발생량을 알 수 있다.
  - ㄴ. B에서 잉크 방울은 생성된 이산화탄소의 양만큼 이동한다.
  - ㄷ. 싹튼 종자가 주로 사용하는 호흡 기질은 탄수화물이다.

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

10. 다음은 효모를 이용한 알코올 발효 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 효모 추출액을 투석 주머니에 넣어 막을 통과한 물질(A)과 통과하지 못한 물질(B)로 분리하였다.
- (나) 각각의 발효관(I~V)에 아래와 같은 용액을 넣고 30°C에 두었다.



[실험 결과]

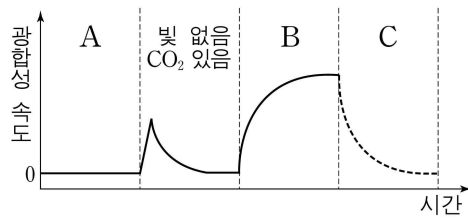
발효관	용 액	결 과
I	포도당 + A	변화 없음
II	포도당 + B	변화 없음
III	포도당 + A + B	기포 발생
IV	포도당 + A + 70°C로 가열한 B	변화 없음
V	포도당 + B + 70°C로 가열한 A	기포 발생

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A에 있는 열에 강한 성분은 알코올 발효에 필요하다.
  - ㄴ. B에는 알코올 발효에 필요한 주효소가 들어 있다.
  - ㄷ. 발효관 II와 IV의 용액을 섞어 반응시키면 기포가 발생할 것이다.

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

11. 그림은 어떤 식물에서 빛과 CO<sub>2</sub> 유무에 따른 광합성 속도를 측정한 결과(A~B)를 나타낸 것이다.

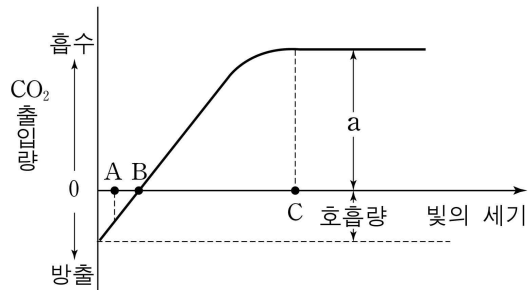


이 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 실험 시작 전 이 식물을 암실에 충분히 두었다.) [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. 구간 A에서 암반응에 필요한 물질이 생성되었다.
  - ㄴ. 구간 B 끝에서 빛이 없고 CO<sub>2</sub>가 있는 조건으로 바꾸면 C처럼 될 것이다.
  - ㄷ. 위 실험에서 광합성 속도는 산소 방출량으로 측정된 것이다.

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

12. 다음은 빛의 세기에 따른 광합성량의 변화를 CO<sub>2</sub> 출입량으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. A에서는 광합성량이 호흡량보다 적다.
  - ㄴ. B에서의 호흡량은 A에서의 호흡량보다 적다.
  - ㄷ. B 미만의 빛의 세기가 지속되면 식물이 자라지 못한다.
  - ㄹ. C 이상의 빛의 세기에서 순광합성량은 a이다.

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

13. 오른쪽 그림은 정상적으로 형성된 어떤 동물 정자의 상염색체만 나타낸 것이다. 이 동물의 체세포 분열 전기에 관찰되는 염색체의 모양으로 옳은 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않으며 상염색체만 고려한다.)



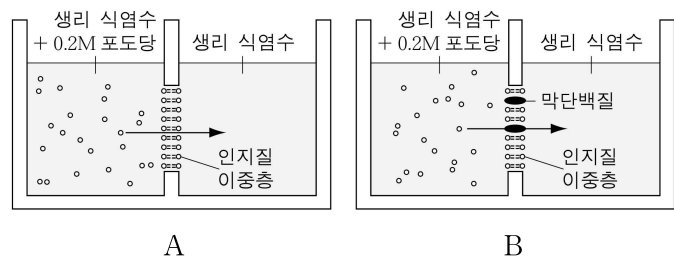
- ①    ②    ③
- ④    ⑤

[14~15] 다음 자료를 읽고 물음에 답하시오.

다음은 세포막을 통한 물질 이동을 알아 보기 위한 실험이다.

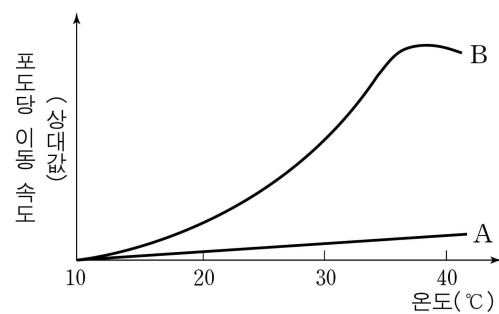
[실험 과정]

- (가) A와 같이 인지질 이중층을 포함한 실험 장치를 만든다.
- (나) B와 같이 인지질 이중층에 막단백질을 포함한 실험 장치를 만든다.
- (다) 그림과 같이 각각의 장치에 포도당을 넣은 후 온도에 따른 포도당 이동 속도를 측정한다.



[실험 결과]

위 실험에서 얻은 결과는 다음과 같다.



14. 이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. 실험 장치 A에서 포도당은 확산에 의해 이동한다.
  - ㄴ. 실험 장치 B에서 포도당은 농도 경사에 역행하여 이동한다.
  - ㄷ. 실험 장치 A에 ATP를 첨가하면 B의 결과처럼 바뀔 것이다.

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

15. 실험 장치 B를 이용하여 37°C에서 포도당 농도에 따른 이동 속도를 측정하였을 때 예상되는 결과로 적절한 것은? [3점]

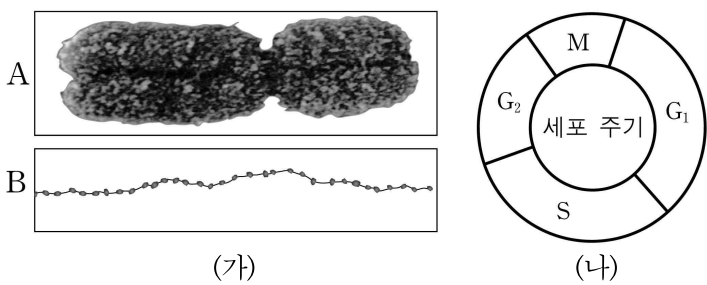
- ①    ②    ③
- ④    ⑤

16. 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보 기> —  
 ㄱ. TCA회로를 억제하면 산소 소비량이 증가한다.  
 ㄴ. 전자전달계에서 전자의 최종 수용체는 산소이다.  
 ㄷ. 전자전달계에서  $\text{NADH}_2$ 는 산소와 결합하여  $\text{H}_2\text{O}$ 를 생성한다.

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

17. 그림 (가)는 염색체(A)와 염색사(B)의 전자 현미경 사진이고, (나)는 세포 주기를 나타낸 것이다.



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

— <보 기> —  
 ㄱ. DNA 양이 2배가 되는 시기는 S기이다.  
 ㄴ.  $G_1$ 기에서 S기로 갈 때 B가 A로 바뀐다.  
 ㄷ.  $G_1$ 기와  $G_2$ 기의 세포 하나에 들어 있는 DNA 양은 같다.

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

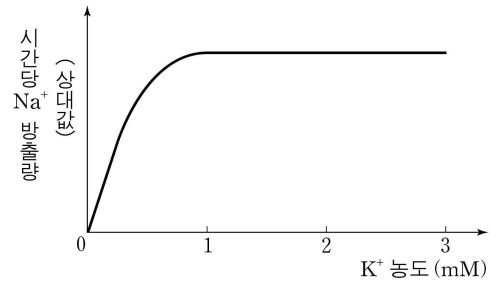
18. 그림은 엽록체 현탁액을 이용한 광합성 실험 장치이다. 이 장치를 어두운 곳에서 일정 시간 방치하여  $\text{CO}_2$ 를 제거한 후 빛을 쬐었을 때, 엽록체에서 나타나는 현상으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]



— <보 기> —  
 ㄱ. 암반응이 활성화된다.  
 ㄴ.  $\text{NADPH}_2/\text{NADP}$ 의 비율이 증가한다.  
 ㄷ. 산소 방출 속도가 지속적으로 증가한다.

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

19. 그림은  $\text{Na}^+$  농도가 적혈구 내부와 같은 용액에 적혈구를 넣은 후, 용액의  $\text{K}^+$  농도를 변화시키면서 적혈구 밖으로 방출되는  $\text{Na}^+$  양을 측정한 결과를 나타낸 것이다.

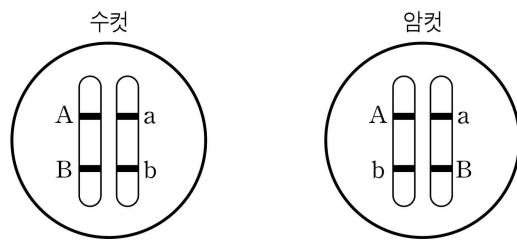


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단,  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  펌프를 제외한 다른 이온 통로를 통한 이온의 출입은 무시한다.)

— <보 기> —  
 ㄱ.  $\text{Na}^+$ 은 적혈구 밖으로 확산에 의해 이동한다.  
 ㄴ.  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  펌프에 의해 적혈구 밖보다 안의  $\text{Na}^+$  농도가 낮게 유지된다.  
 ㄷ. 적혈구 내의 세포 호흡을 억제하여도 동일한 실험 결과를 얻을 수 있다.

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

20. 그림은 어떤 동물의 염색체 일부를 나타낸 것이다. A와 a는 키를, B와 b는 털색을 결정하는 유전자이며, 두 유전자간 교차율은 20%이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 생식 세포가 형성될 때 염색체 돌연변이는 일어나지 않는다.) [3점]

— <보 기> —  
 ㄱ. 털색 형질의 유전은 멘델의 분리의 법칙을 따른다.  
 ㄴ. 수컷에서 유전자형 AB인 생식 세포가 Ab인 생식 세포보다 만들어질 확률이 높다.  
 ㄷ. 암컷의 생식 세포 유전자형의 비율은  $\text{AB}:\text{Ab}:\text{aB}:\text{ab}=1:4:4:1$ 이다.

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

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