

제 4 교시

과학탐구 영역(생물Ⅱ)

성명 수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

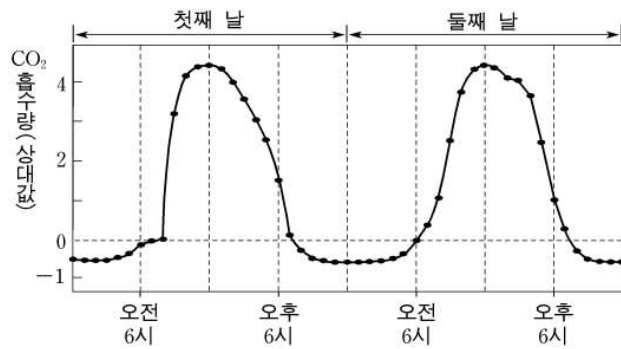
1. 다음은 항암제 X의 특성을 설명한 것이다.

- 부작용이 매우 적다.
- 암세포의 세포 분열에 필요한 효소 A의 기질과 매우 유사한 구조이다.
- 효소 A와 복합체를 이루었을 때 이 효소에서 분리되지 않는다.
- 효소 A와는 쉽게 결합하지만 다른 효소와는 결합하지 않는다.

위 설명으로 볼 때 항암제 X의 개발에 활용한 효소의 특성으로 가장 적절한 것은?

- ① 주성분은 단백질이다.
- ② 조효소를 필요로 한다.
- ③ 활성화 에너지를 감소시킨다.
- ④ 기질에 대한 특이성을 갖고 있다.
- ⑤ 적은 양으로도 반응 속도를 매우 빠르게 한다.

2. 그림은 어떤 식물의 광합성량을 이틀 동안 한 시간 간격으로 측정한 결과를 나타낸 것이다.

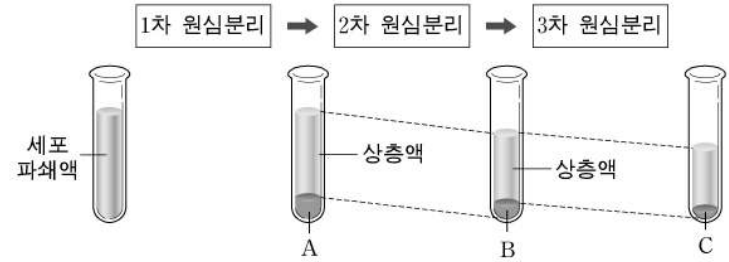


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 첫째 날 오전 6시와 오전 8시 사이에는 광합성이 일어나지 않았다.
 - ㄴ. 둘째 날에는 오전 11시와 오후 1시 사이에 산소 발생량이 가장 많았다.
 - ㄷ. 낮에 생산된 광합성 산물의 약 60%를 밤에 호흡으로 사용하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 동물 세포를 파쇄한 후 세포 소기관을 분리하는 과정을, 표는 침전물에 들어 있는 세포 소기관의 특성을 나타낸 것이다.



침전물	특 성
A	()
B	DNA가 있고 산소 소모량이 많다.
C	RNA 함량이 높고 단백질 합성이 일어난다.

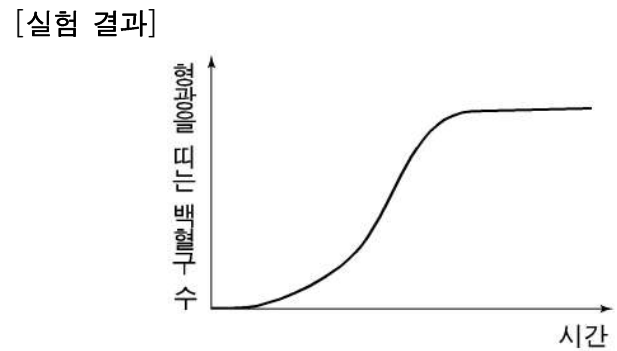
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에는 DNA와 RNA가 있다.
 - ㄴ. C의 세포 소기관은 세포에 필요한 RNA를 합성한다.
 - ㄷ. 2차 원심분리는 1차 원심분리보다 속도를 높이고 시간을 길게 해준다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 세포의 기능을 알아보기 위한 실험이다.

- [실험 과정]
- (가) 형광 단백질을 합성하는 대장균과 쥐의 백혈구를 시험관에 넣고 섞어 준다.
 - (나) 형광 현미경으로 관찰하여 형광을 띠는 백혈구 수를 센다.

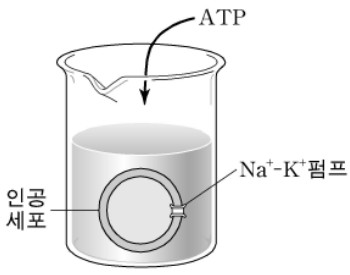


이 실험에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 형광 단백질은 주로 미토콘드리아에서 발견된다.
- ② 형광 단백질에 의한 삼투압으로 백혈구가 쪼그러든다.
- ③ 식균 작용 때문에 형광을 띠는 백혈구의 수가 늘어난다.
- ④ 백혈구 대신 적혈구를 사용하여도 동일한 결과를 얻는다.
- ⑤ 백혈구가 대장균과 접촉할 때 두 세포막이 융합되어 하나의 세포막이 된다.

5. 다음은 세포막을 통한 물질 이동의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 막에 Na⁺-K⁺ 펌프가 있는 인공 세포를 비커에 넣는다. (세포 안과 밖의 수용액은 모두 Na⁺ 농도는 3mM, K⁺ 농도는 2mM이다.)
 (나) ATP를 첨가한 후 인공 세포 안의 Na⁺ 농도를 측정한다.



[실험 결과]
 인공 세포 안의 Na⁺ 농도가 증가하였다.

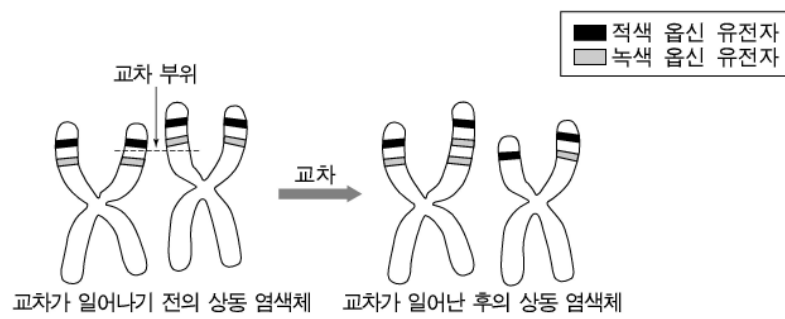
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 인공 세포 밖의 K⁺ 농도가 감소하였을 것이다.
 ㄴ. 인공 세포 안의 Na⁺ 농도 변화는 능동 수송 때문이다.
 ㄷ. ATP를 첨가하지 않았다면 인공 세포 안의 Na⁺ 농도가 3mM로 유지되었을 것이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 감수 분열 과정에서 X염색체의 교차로 인해 생긴 읍신 유전자 수의 이상을 나타낸 것이다.



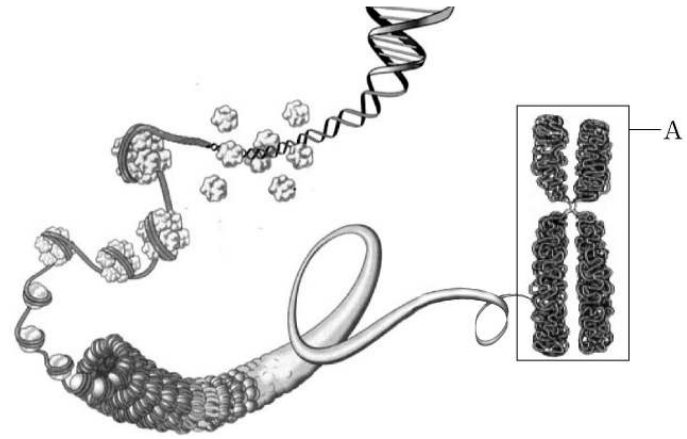
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 남자의 경우 적색 읍신 유전자나 녹색 읍신 유전자 중 하나만 소실되어도 적록 색맹이 된다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 감수 제2분열의 전기에 교차가 일어났다.
 ㄴ. 한 개의 읍신 유전자를 가진 남자가 Y염색체를 가진 정자와 수정되면 적록 색맹인 아이가 생긴다.
 ㄷ. 위와 같은 교차가 일어나면 1개의 읍신 유전자를 가지는 남자가 만들어질 수 있는 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 염색체의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 염색체는 유전 정보를 가지고 있다.
 ㄴ. A는 세포 분열 중기에 뚜렷하게 관찰된다.
 ㄷ. A와 같은 구조일 때 DNA 복제가 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

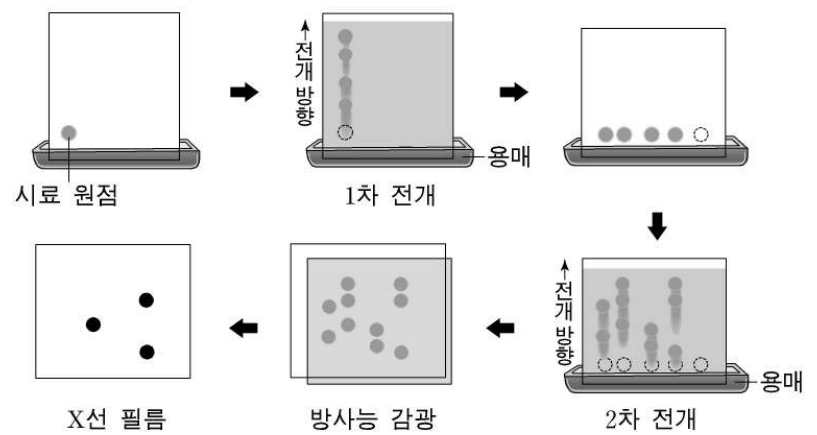
8. 수탕나귀 정자의 염색체 수는 31개, 암말 난자의 염색체 수는 32개이다. 수탕나귀와 암말을 교배시켜 태어난 노새에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 노새는 생식 능력이 없다.)

<보 기>

ㄱ. 감수 분열이 정상적으로 일어난다.
 ㄴ. 체세포 분열이 정상적으로 일어난다.
 ㄷ. 체세포의 염색체 수는 62개 또는 64개이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 ¹⁴CO₂를 공급하고 배양한 녹조류를 이용한 칼빈의 실험 과정 일부를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. X선 필름에 감광된 물질은 ¹⁴C를 포함하고 있다.
 ㄴ. 1차 전개와 2차 전개에는 같은 용매를 사용했다.
 ㄷ. 일정 시간 간격으로 녹조류를 고정하고 위 실험을 수행하여 칼빈 회로 산물의 생성 순서를 알아냈다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 다음은 선택적 투과성막을 이용하여 막에서의 물질 이동을 알아본 실험이다.

[실험 과정]
그림과 같이 당당류 또는 이당류인 ㉠, ㉡, ㉢이 포함된 동일 부피의 수용액 A와 B를 넣는다.

A	B
㉠ : 3mg	㉠ : 2mg
㉡ : 2mg	㉡ : 1mg
㉢ : 1mg	㉢ : 2mg

선택적 투과성막
(단당류 통과함, 이당류 통과 못함)

[실험 결과]
일정 시간이 지난 후 A에서 다음과 같은 결과를 얻었다.

이 실험 결과에 대해 옳게 설명한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. ㉠은 이당류이다.
㉡. ㉡은 B로 확산되었다.
㉢. B에서 ㉢의 양은 늘어났다.
㉣. ㉠ 때문에 A의 부피가 줄어들었다.

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

11. 다음은 알코올 발효를 알아보는 실험 과정이다.

(가) 효모를 포도당 용액에 넣고 잘 섞은 후 발효관에 넣는다.
(나) (가)의 발효관과 물을 채운 CO₂ 수집관을 튜브로 연결하여 그림과 같이 장치한다.
(다) 37°C의 항온기에 넣고 5분마다 CO₂ 수집관에 포집된 CO₂의 양을 측정한다.

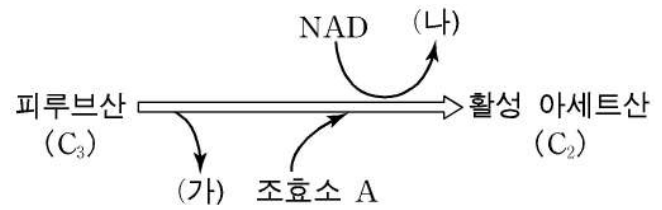
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. CO₂ 수집관의 수면이 낮아진다.
㉡. 발효관에 산소가 고갈되면 더 이상 CO₂가 발생하지 않는다.
㉢. (다)의 온도 조건을 5°C로 하면 37°C일 경우보다 CO₂ 수집관의 수면이 더 낮아진다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

12. 그림은 세포 호흡의 일부를 나타낸 것이다.



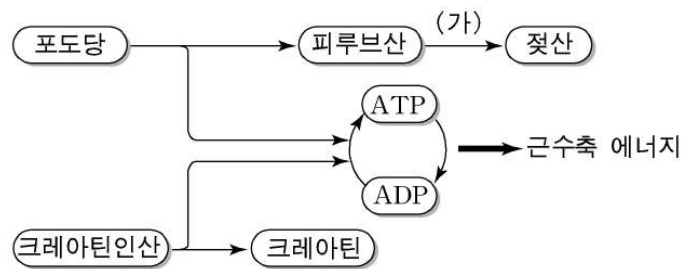
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. (가)는 탈탄산 반응으로 생성된다.
㉡. (나)는 전자 전달계에 전자를 제공한다.
㉢. 위 반응은 미토콘드리아에서 일어난다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

13. 그림은 격렬한 운동시 근수축에 필요한 에너지 공급 과정을 나타낸 것이다.



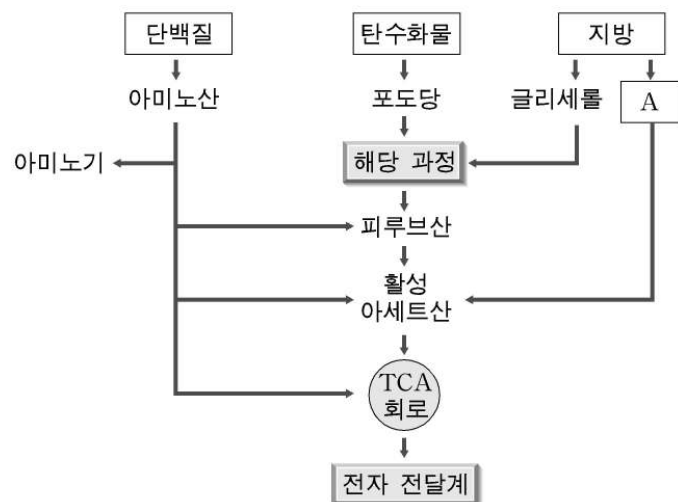
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

㉠. 크레아틴인산의 에너지는 ATP를 통해 근수축에 이용된다.
㉡. 과정 (가)에서 CO₂가 발생한다.
㉢. 과정 (가)에서 O₂가 소모된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

14. 그림은 여러 가지 호흡 기질들의 산화 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

㉠. A가 완전히 산화되면 ATP가 생성된다.
㉡. 단백질, 탄수화물, 지방은 에너지원으로 이용된다.
㉢. 아미노산은 질소 성분이 제거된 후 호흡에 이용된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 그림은 명반응의 전자 전달계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 이 반응에서 O₂가 발생한다.
 ㄴ. 이동된 전자는 NADPH₂의 생성에 이용된다.
 ㄷ. 그림에 제시된 효소는 산화 환원 반응을 통해 전자를 전달한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 미토콘드리아 현탁액에 여러 물질들을 첨가한 후 산소 소모와 ATP 생성 여부를 확인한 결과를 나타낸 것이다.

실험	첨가한 물질	실험 결과	
		산소	ATP
(가)	포도당	소모되지 않음	생성되지 않음
(나)	포도당, ADP, P _i	소모되지 않음	생성되지 않음
(다)	시트르산, ADP, P _i	소모됨	생성됨

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

- <보 기>
- ㄱ. 실험 (가)에서 ADP와 P_i가 없기 때문에 ATP가 생성되지 않았다.
 ㄴ. 실험 (다)에서 NADH₂가 생성되었을 것이다.
 ㄷ. 실험 (다)에서 CO₂가 발생되었을 것이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

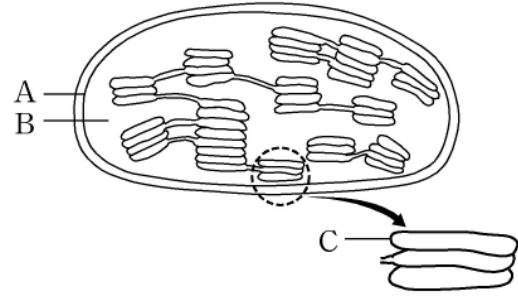
17. 표는 유전자형이 PpQqRr인 초파리를 검정 교배하여 얻은 결과이다. 유전자 P, Q, R은 연관되어 있고, p, q, r에 대해 우성이다.

유전자형	개체 수	유전자형	개체 수
PpQqRr	35	PpQqrr	7
Ppqqrr	10	ppqQrR	5
ppQqRr	9	ppqqrr	34

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

- <보 기>
- ㄱ. 유전자 배열 순서는 P-R-Q이다.
 ㄴ. Q와 R 유전자의 교차율은 12%이다.
 ㄷ. 교차가 일어나지 않았다면 PpQqRr인 자손이 태어날 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 엽록체의 단면을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 엽록소는 막 C에 있다.
 ㄴ. RuBP와 CO₂가 결합은 B에서 일어난다.
 ㄷ. 막 A에서 빛에너지를 흡수하여 ATP를 생성한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 어떤 효소가 관여하는 반응을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉑는 반응에 재사용되지 않는다.
 ㄴ. Zn²⁺을 제거함으로써 효소 반응을 억제할 수 있다.
 ㄷ. ㉒의 생성 속도는 온도의 영향을 받지 않는다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 표는 ³⁵S-아미노산이 포함된 배지에서 배양한 돌연변이 효모를 이용하여 단백질의 분비 경로를 밝힌 실험 결과이다.

효모 종류	방사능이 검출된 세포 소기관 및 위치
정상 효모	골지체, 분비 소낭, 소포체, 세포 밖
돌연변이 A	골지체, 소포체
돌연변이 B	소포체
돌연변이 C	골지체, 분비 소낭, 소포체

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

- <보 기>
- ㄱ. 돌연변이 A 효모의 경우 단백질이 골지체에서 분비 소낭으로 이동되지 않는다.
 ㄴ. 돌연변이 B 효모의 경우 단백질이 소포체에서 골지체로 이동되지 않는다.
 ㄷ. 위 실험에서 단백질의 분비 경로는 골지체 → 소포체 → 분비 소낭이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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