

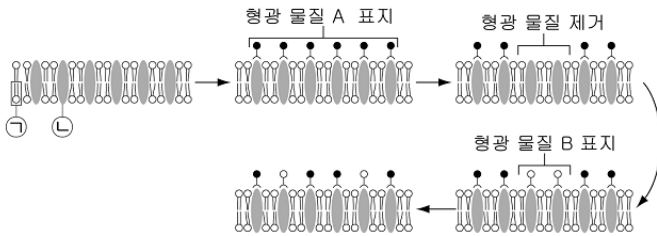
제 4 교시

과학탐구 영역 (생물Ⅱ)

성명		수험번호							3		
----	--	------	--	--	--	--	--	--	---	--	--

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

1. 그림은 세포막의 구성 성분에 형광 물질을 표지하여 세포막에서 형광 물질의 분포 변화를 나타낸 것이다.

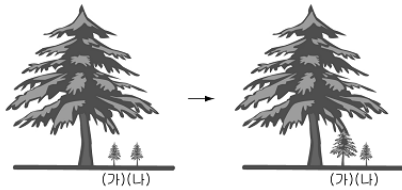


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 인지질로 친수성 부위와 소수성 부위를 함께 가진다.
  - ㄴ. ㉡은 단백질로 물질 수송에 관여한다.
  - ㄷ. 세포막의 구성 성분은 유동성을 가지고 있다.

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

2. 그림은 그늘에서 어린 두 식물 (가)와 (나)가 성장하는 모습을, 표는 빛의 세기에 따른 두 식물의 광합성량을 나타낸 것이다.



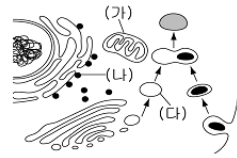
빛의 세기(lx)	0	1000	2000	3000	4000
식물 (가)의 CO <sub>2</sub> 흡수량(mg/h)	-2.0	3.8	4.2	4.2	4.2
식물 (나)의 CO <sub>2</sub> 흡수량(mg/h)	-4.0	1.8	7.5	12.0	12.0

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)의 보상점은 1000lx보다 작다.
  - ㄴ. (나)는 (가)보다 호흡량이 크다.
  - ㄷ. 1000lx에서 (가)의 총광합성량은 (나)보다 크다.
  - ㄹ. 광포화점 이상에서 (가)는 (나)보다 순광합성량이 더 크다.

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

3. 그림은 동물 세포의 세포 소기관 (가)~(다)를, 표는 세포 내에서 합성된 단백질(A~C)의 기능을 나타낸 것이다.



단백질	기능
A	혈당량 조절 호르몬
B	전자 전달계 효소
C	가수 분해 효소

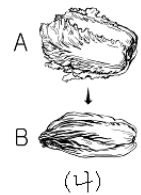
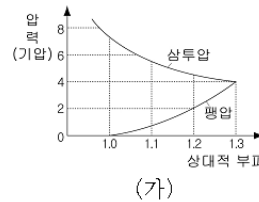
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)의 외막에는 B가 많이 존재한다.
  - ㄴ. A는 (나)에서 만들어진다.
  - ㄷ. (다)에는 여러 종류의 C가 존재한다.

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

4. 그림 (가)는 식물 세포에서 세포의 상대적 부피에 따른 삼투압과 팽압의 변화를, (나)는 물에 담가 두었던 배추를 소금물에 넣었을 때의 모양 변화를 나타낸 것이다.



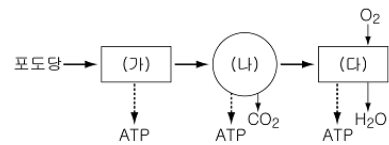
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

- <보기>
- ㄱ. 배추 세포의 팽압은 A가 B보다 더 크다.
  - ㄴ. B 상태에서 원형질 분리 현상을 관찰할 수 있다.
  - ㄷ. 배추 세포의 삼투압이 감소할수록 흡수력이 증가한다.
  - ㄹ. 세포의 상대적 부피가 1.3일 때 세포 내 농도는 가장 높다.

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

5. 그림은 진핵세포에서 일어나는 세포 호흡의 세 과정 (가)~(다)를 나타낸 것이다.

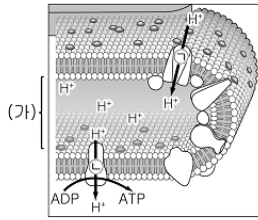


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가) 과정은 유기 호흡을 하는 생물체에서만 일어난다.
  - ㄴ. 산소가 없으면 (나)와 (다) 과정이 중단된다.
  - ㄷ. (가) 과정은 세포질에서, (나)와 (다) 과정은 미토콘드리아에서 일어난다.

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

6. 그림은 엽록체의 틸라코이드 막에서 일어나는  $H^+$ 의 이동 경로 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 빛이 차단되면 (가)의 pH가 증가한다.  
 ㄴ. ㉠에서  $H^+$ 이 이동할 때 ATP가 이용된다.  
 ㄷ. ㉡을 통한 ATP 생성 원리는 해당과정에서도 적용된다.

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

7. [자료 I]은 옥수수의 당도를 유지하는 방법을, [자료 II]는 식혜를 만드는 과정을 나타낸 것이다.

[자료 I]  
 옥수수의 당도를 유지하기 위해서는 옥수수를 수확하여 곧바로 ㉠끓는 물에 2~3분간 담근 후 식혀서 냉장 보관한다. 이렇게 하지 않으면 시간이 지나면서 옥수수에 들어 있는 효소 A에 의해 녹말의 양이 증가하여 당도가 떨어진다.

[자료 II]  
 식혜를 만들 때 밥알을 엿기름물과 혼합해 4~5시간 정도 따뜻하게 보온한다. 이렇게 하면 엿기름물 속의 효소 B에 의한 작용이 활발해져 단맛이 증가하고 밥알이 뜨게 된다. 그리고 1시간 정도 끓여준 후 식혀서 냉장 보관한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 효소 A에 의한 동화작용은 ㉠에 의해 억제된다.  
 ㄴ. 효소 B는 가수 분해 효소이다.  
 ㄷ. 효소 A와 B는 동일한 기질에 작용한다.

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

8. 그림은 막걸리를 만드는 방법을, 표는 생물체 내에서 일어나는 여러 가지 물질대사(A~D)를 나타낸 것이다.

구분	물질대사
A	포도당 → 피루브산
B	피루브산 → 젖산
C	피루브산 → 에탄올
D	에탄올 → 아세트산

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)→(나) 과정은 B에 해당된다.  
 ㄴ. (나)에서 발생하는 기포는  $CO_2$ 이다.  
 ㄷ. (다) 이후 뚜껑을 열어두면 D가 일어날 수 있다.

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

9. 그림은 효소의 농도가 일정할 때, 표와 같은 세 가지 조건(A~C)에서 기질의 농도에 따른 반응 속도를 나타낸 것이다.

조건	처리
A	주효소만 첨가
B	주효소 + 물질 X
C	주효소 + 물질 X + 물질 Y

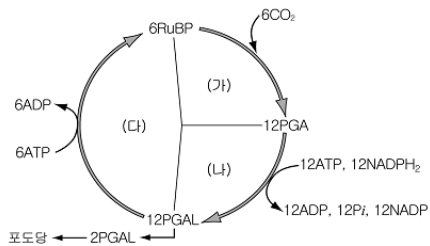
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물질 X와 Y는 주효소와 결합하는 물질이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 물질 X는 주효소의 촉매 기능을 활성화시킨다.  
 ㄴ. 물질 Y는 효소의 활성 부위에 결합하는 저해제이다.  
 ㄷ. 기질의 농도가 S일 때 효소-기질 복합체의 양은 B에서 가장 많다.

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

10. 그림은 광합성의 암반응을 세 단계 (가)~(다)로 나타낸 것이다.



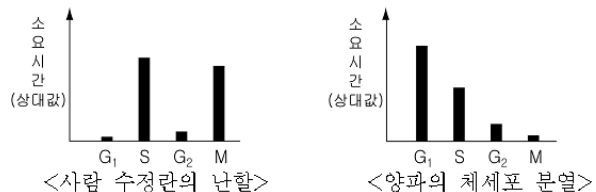
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. RuBP의 탄소 수는 PGA의 두 배이다.  
 ㄴ. (가)에서  $CO_2$ 가 고정되고, (나)에서 PGA가 환원된다.  
 ㄷ. (나)에서 생성된 NADPH는 틸라코이드 막에서 전자 수용체로 작용한다.  
 ㄹ. 명반응의 산물은 (나)와 (다)에서 이용된다.

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

11. 그림은 사람 수정란의 난할과 양파 체세포 분열의 세포 주기에 서 각 단계별 소요 시간을 상대값으로 나타낸 것이다.



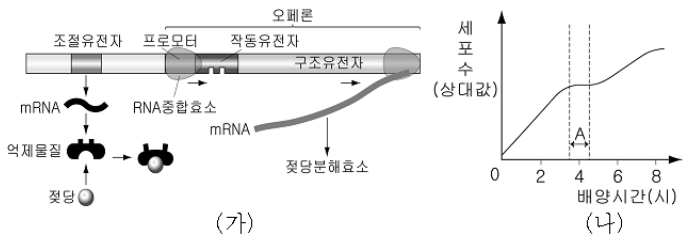
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 사람 수정란의 난할에서 세포 주기가 반복되면 세포의 크기가 점점 작아진다.  
 ㄴ. 양파의 체세포 분열을 현미경으로 관찰하면 간기의 세포가 가장 많이 보인다.  
 ㄷ. 양파의 체세포 분열에서 세포 한 개의 DNA 양은  $G_1$ 기가  $G_2$ 기보다 더 많다.

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

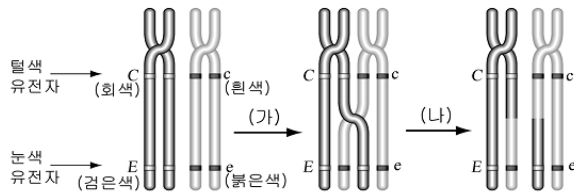
12. 그림 (가)는 젓당 오페론의 조절 과정을, (나)는 포도당과 젓당이 함께 있는 배지에 대장균 X를 배양한 결과를 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. (가)는 진핵세포에서도 진행된다.
  - ㄴ. (나)의 A 시기에는 배지 내에 젓당이 존재한다.
  - ㄷ. 대장균 X는 구조 유전자에 변이가 생긴 것이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 쥐의 털색 유전자와 눈색 유전자의 교차 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 유전자 C와 E 사이의 교차율은 20%이다.)

- <보기>
- ㄱ. (가) 과정은 세포 주기 중 간기에 일어난다.
  - ㄴ. (가)와 (나) 과정을 통해 생식세포의 유전적 다양성이 증가한다.
  - ㄷ. 생식세포 유전자형의 비는 CE:Ce:cE:ce = 4:1:1:4이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

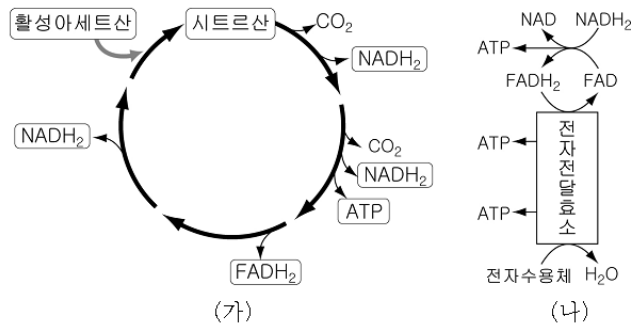
14. 다음은 두 집단 A와 B에서 나타나는 색소성 건피증에 대한 자료이다.

- 피부나 눈이 자외선에 민감하게 반응하여 색소가 침착되는 색소성 건피증은 상염색체에 존재하는 열성 유전자에 의한 유전 질환이다.
- 집단 A에서는 인구 25만 명당 한 명에게서, 집단 B에서는 4만 명당 한 명에게서 색소성 건피증이 발병한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 두 집단 A와 B는 각각 하디-바인베르크의 법칙이 적용된다고 가정한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 집단 A에서 색소성 건피증 유전자의 빈도는  $\frac{1}{500}$ 이다.
  - ㄴ. 집단 B에서 색소성 건피증 유전자를 갖는 정상인 사람은 인구 4만 명당 199명이다.
  - ㄷ. 집단 A의 유전자 빈도가 집단 B보다 쉽게 변한다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 TCA 회로를, (나)는 전자 전달계에서 ATP가 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. (가) 과정에는 탈탄산 효소와 탈수소 효소가 작용한다.
  - ㄴ. 전자 수용체가 공급되지 않으면 (나) 과정의 전자 전달 효소는 환원 상태를 유지한다.
  - ㄷ. (나) 과정에서 FADH<sub>2</sub>보다 NADH<sub>2</sub>로부터 더 많은 양의 ATP가 생성된다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 정상 적혈구와 겸형 적혈구의 차이를 비교한 것이다.

구분	정상 적혈구	겸형 적혈구
DNA의 염기 배열 일부	3' .....CTT..... 5' 5' .....GAA..... 3'	3' .....CAT..... 5' 5' .....GTA..... 3'
헤모글로빈 β 사슬의 6번째 아미노산	...글루탐산...	...발린...
헤모글로빈 배열		
적혈구 모양		

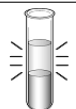

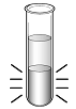

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 염기의 치환으로 빈혈 증상이 생길 수 있다.
  - ㄴ. 겸형 적혈구 빈혈증은 핵형 분석을 통해 확인이 가능하다.
  - ㄷ. 정상 헤모글로빈과 겸형 적혈구 헤모글로빈을 구성하는 아미노산의 수는 같다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 박테리오파지를 이용한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 집단 I의 파지 단백질은  $^{35}\text{S}$ 로, 집단 II의 파지 DNA는  $^{32}\text{P}$ 로 표지한 다음, 각각 대장균에 감염시켜 일정 시간 배양한다.  
 (나) 배양된 대장균을 시험관에 넣고 교반기를 이용하여 파지를 떼어낸 후 원심 분리한다.  
 (다) 원심 분리한 시험관의 각 층과 새로운 파지의 방사능을 검출한다.

[실험 결과]

집단	방사능 검출 여부	
	시험관	새로운 파지
I	 위층에서 검출	 검출 안 됨
II	 아래층에서 검출	 검출됨

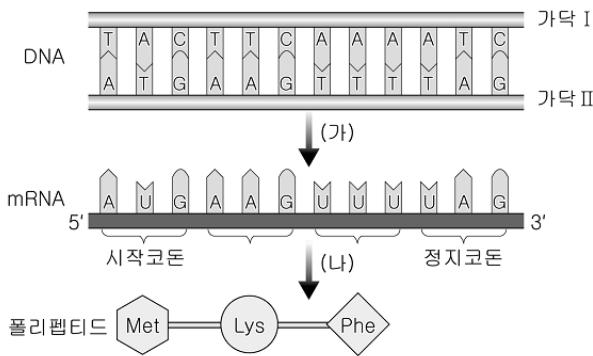
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 단백질의 성분에는 P가 없고, DNA의 성분에는 S가 없다.  
 ㄴ. 파지의 증식을 위해 대장균에 들어가는 성분은 파지의 DNA이다.  
 ㄷ. 원심 분리하면 시험관의 아래층에는 파지가, 위층에는 대장균이 존재한다.

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

18. 그림은 진핵세포에서 일어나는 유전 정보의 흐름을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?




[3점]

<보기>

ㄱ. (가)와 (나)는 핵에서 일어난다.  
 ㄴ. (나) 과정에서 tRNA와 rRNA가 필요하다.  
 ㄷ. DNA의 가닥 II가 주형으로 사용되었다.  
 ㄹ. mRNA의 코돈 AAG에 대응하는 DNA의 트리플렛 코드는 5'-CTT-3'이다.

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

19. 표는 원시 지구의 해양에 존재했을 것으로 추정되는 세 종류 미생물 (가)~(다)의 세포 구조와 물질대사를 나타낸 것이다.

미생물	세포 구조	물질대사
(가)		유기물 → 중간 산물 + CO <sub>2</sub>
(나)		유기물 + O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
(다)		CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O → 유기물 + O <sub>2</sub>

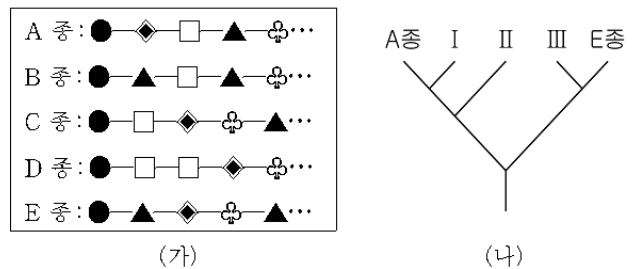
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 진화 과정상 (가)→(나)→(다) 순으로 지구상에 출현하였다.  
 ㄴ. 세포내 공생 과정을 거쳐 (나)가 출현하였다.  
 ㄷ. (다)의 출현으로 대기는 환원성 기체로 변화하였다.

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

20. 그림 (가)는 다섯 종의 생물(A~E)에서 같은 기능을 하는 단백질의 아미노산 서열을 비교한 것이고, (나)는 (가)를 바탕으로 작성된 계통수이다.



(나)의 I ~ III에 해당하는 생물종을 옳게 짝지은 것은? (단, 도형은 아미노산을 나타내며, 나머지 아미노산 서열은 동일하다.)

- |   |    |    |     |
|---|----|----|-----|
|   | I  | II | III |
| ① | B종 | C종 | D종  |
| ② | B종 | D종 | C종  |
| ③ | D종 | B종 | C종  |
| ④ | D종 | C종 | B종  |
| ⑤ | C종 | D종 | B종  |

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