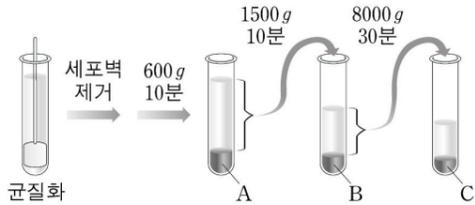


제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 II)

성명  수험 번호

1. 그림은 식물 세포를 균질기에 넣어 부수고 세포벽을 제거한 후, 원심 분리기를 이용하여 세포 소기관을 분리하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 모두 2중막 구조이다.

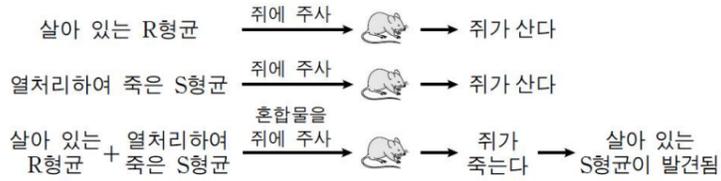


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A에서 세포 호흡이 일어난다.
  - ㄴ. 투과 전자 현미경(TEM)으로 B의 그라나 구조를 관찰할 수 있다.
  - ㄷ. C는 독자적인 DNA를 가진다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 그리피스가 수행한 실험을 나타낸 것이다.



이 실험에서 밝혀진 사실로 가장 적절한 것은?

- ① R형균은 병원성을 가진다.
- ② R형균은 피막을 가지지 않는다.
- ③ S형균은 표면이 매끄러운 피막을 가진다.
- ④ 죽은 S형균의 어떤 물질이 R형균을 형질 전환시켰다.
- ⑤ R형균을 S형균으로 형질 전환시키는 물질은 DNA이다.

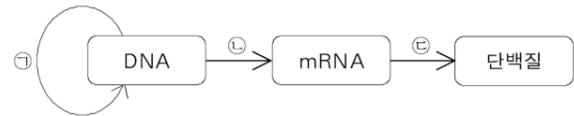
3. 다음은 중합 효소 연쇄 반응(PCR)에 대해 세 학생이 대화한 내용이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 지훈                      ② 지민                      ③ 민주
- ④ 지훈, 지민              ⑤ 지훈, 민주

4. 그림은 유전 정보의 중심 원리를 나타낸 것이다.

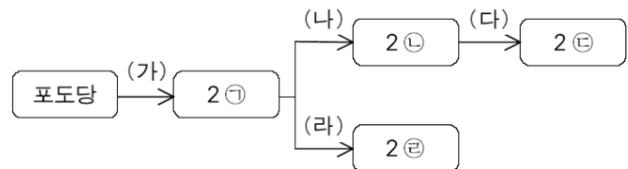


과정 ㉠~㉢에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡에서 프라이머가 필요하다.
  - ㄴ. ㉡에서 RNA 중합 효소가 사용된다.
  - ㄷ. ㉢은 mRNA의 5'에서 3' 방향으로 일어난다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 포도당이 과정 (가)~(다) 또는 (가)와 (라)를 거쳐 에탄올 또는 젖산으로 발효되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 아세트알데하이드, 에탄올, 젖산, 피루브산 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. (가), (다), (라)에서 NAD<sup>+</sup>가 생성된다.
  - ㄴ. (나)에서 탈탄산 효소가 작용한다.
  - ㄷ. 1분자 당  $\frac{\text{수소수}}{\text{탄소수}}$ 는 ㉠~㉣ 중 ㉢이 가장 크다.

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

6. 표는 생물 A~C의 특징 중 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 남세균, 유글레나, 클로렐라 중 하나이며, ㉠과 ㉡은 각각 '광합성을 한다.', '중속 영양을 한다.' 중 하나이다. A와 B는 같은 역에 속한다.

구분	㉠	㉡
A	예	아니요
B	?	?
C	?	?

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

- <보 기>
- ㄱ. A는 편모를 가진다.
  - ㄴ. B는 특징 ㉡을 가진다.
  - ㄷ. C는 엽록체를 가진다.

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

7. 표는 어떤 식물 세포를 농도가 서로 다른 포도당 용액 (가)~(다)에 넣었을 때의 상태를 나타낸 것이다. (나)는 세포 내액과 농도가 같다.

용액	(가)	(나)	(다)
상태			

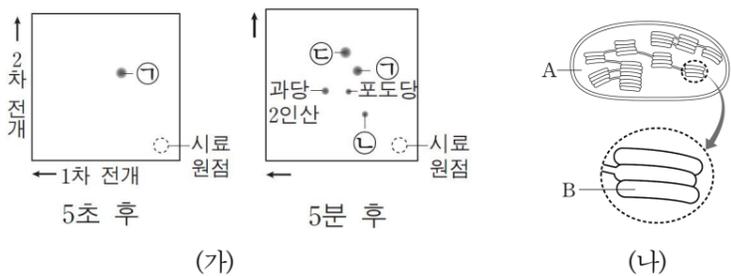
용액 속의 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 팽압은 용액에 넣기 전보다 증가했다.  
 ㄴ. (나)에서 세포막을 통한 물의 유출량 / 세포막을 통한 물의 유입량 은 1이다.  
 ㄷ. (다)에서 삼투압과 흡수력은 같다.

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

8. 그림 (가)는 캘빈이  $^{14}\text{CO}_2$ 를 이용하여 수행한 실험에서 크로마토그래피 결과 중 일부를, (나)는 엽록체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 3PG, G3P, RuBP 중 하나이고, 2차 전개물은  $\text{G3P} > \text{RuBP}$ 이다.



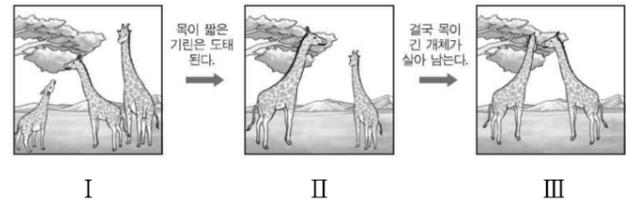
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠이 ㉡으로 전환될 때 사용되는  $\frac{\text{ATP 분자수}}{\text{NADPH 분자수}}$  는 1.5이다.  
 ㄴ. (가)의 반응은 (나)의 B에서 일어난다.  
 ㄷ. (나)의 A에서  $\text{H}^+$ 의 농도가 높아질수록 ㉠이 ㉣으로 전환되는 속도는 증가한다.

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

9. 그림은 기린이 어떻게 긴 목을 갖게 되었는지를 다윈의 가설로 설명한 것이다.



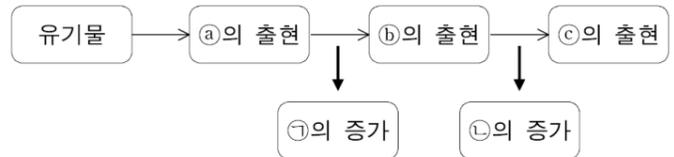
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. I에서 다양한 목 길이의 원인을 다윈의 가설은 돌연변이라고 설명한다.  
 ㄴ. II에서 개체들 간 생존 경쟁이 있었다.  
 ㄷ. I~III에서 방향성 선택이 일어났다.

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

10. 그림은 생물의 출현과 그에 따른 대기 변화를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 광합성 세균, 호기성 세균, 무산소 호흡 종속 영양 생물 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각  $\text{O}_2$ 와  $\text{CO}_2$  중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

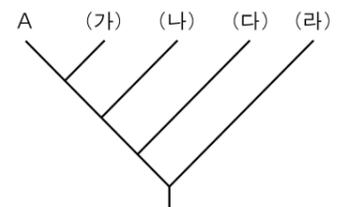
ㄱ. ㉠은  $\text{CO}_2$ 이다.  
 ㄴ. ㉠은 다세포 생물이다.  
 ㄷ. ㉡은 독립 영양을, ㉢은 종속 영양을 한다.

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

11. 표와 그림은 각각 2개의 과와 3개의 속으로 이루어진 생물 중 A~E의 특징과 계통수를 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 B~E 중 하나이다.

특징	㉠	㉡	㉢	㉣
A	+	+	+	+
B	-	-	+	-
C	-	+	+	+
D	-	-	-	-
E	-	-	+	+

(+ : 특징 있음, - : 특징 없음)



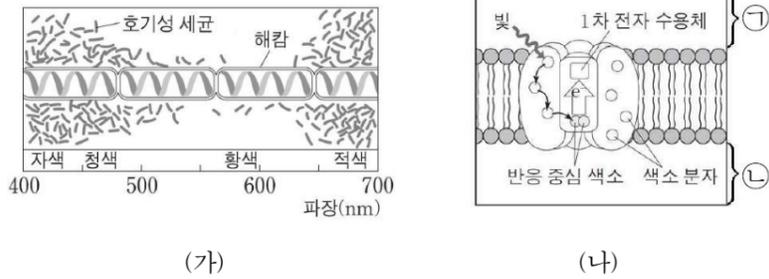
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공통된 특징이 많을수록 유연관계가 가깝다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (다)는 B이다.  
 ㄴ. (가)와 (나)는 같은 속이다.  
 ㄷ. 특징 ㉢의 유무는 A~E를 두 과로 나누는 기준이다.

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

12. 그림 (가)는 호기성 세균과 해캄을 이용한 엽록체의 실험을, (나)는 이 해캄의 엽록체에서 명반응에 관여하는 광계 X의 작용을 나타낸 것이다. H<sup>+</sup>은 ㉠에서 ㉡으로 능동 수송된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 해캄은 녹조류에 속한다.) [3점]

<보 기>

㉠. ㉠의 pH는 황색 빛에서가 청색 빛에서보다 크다.  
 ㉡. X에서 순환적 광인산화가 일어난다면, X의 반응 중심 색소는 700nm의 빛을 가장 잘 흡수한다.  
 ㉢. X에서 물의 광분해가 일어난다면, X는 광계 II이다.

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

13. 효소 X는 주효소와 보조 인자로 이루어져 있으며, 기질 A를 생성물 B로 전환시킨다. 그림은 이 효소 반응에서 저해제 Y가 있을 때와 없을 때의 A의 농도에 따른 초기 반응 속도를, 표는 A가 들어 있는 용액에 물질 ㉠~㉣을 달리 첨가하였을 때 시간에 따른 A의 양을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 X의 주효소, X의 보조 인자, Y 중 하나이다.



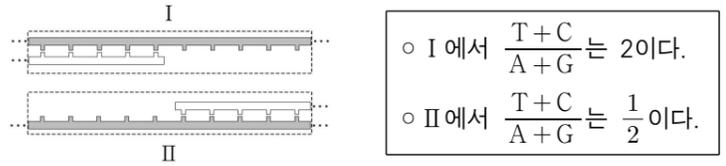
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 pH는 모든 반응에서 동일하다.) [3점]

<보 기>

㉠. ㉣은 경쟁적 저해제이다.  
 ㉡. 경과 시간 상댓값이 3일 때, B의 양은 표의 세 반응 중 ㉠~㉣을 첨가했을 때가 가장 크다.  
 ㉢. A가 B로 전환되는 반응의 활성화 에너지는 표의 세 반응에서 모두 같다.

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

14. 그림은 어떤 원핵 세포에서 복제 중인 DNA의 일부 I과 II를, 표는 이들의 특성을 나타낸 것이다.



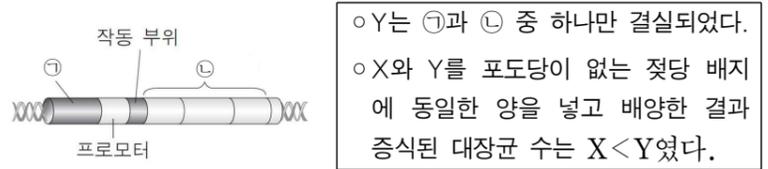
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II는 프라이머를 포함하지 않는다.)

<보 기>

㉠. 복제 과정은 핵 안에서 진행된다.  
 ㉡. 복제가 진행되기 전 2중 가닥 DNA에서  $\frac{T+C}{A+G}$ 는 1이다.  
 ㉢. II의 주형가닥은 퓨린 계열 염기만으로 구성된다.

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

15. 그림은 야생형 대장균 X의 젓당 오페론과 조절 유전자를 나타낸 것이며, ㉠과 ㉡은 각각 구조 유전자와 조절 유전자 중 하나이다. 표는 돌연변이 대장균 Y에 대한 자료이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. 포도당이 없는 젓당 배지에 X를 배양할 때, ㉠에 RNA 중합 효소가 결합한 X가 존재한다.  
 ㉡. Y에서 젓당 오페론의 일부가 결실되었다.  
 ㉢. 젓당이 없는 포도당 배지에서 X의 ㉠에서 발현된 단백질은 프로모터에 결합한다.

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

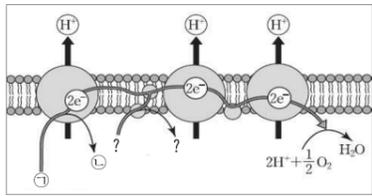
16. 다음은 어떤 초파리 집단에 대한 자료이다.

○ 이 초파리 집단은 멘델 집단이며, 암컷과 수컷의 수는 동일하다.  
 ○ 초파리의 눈 색 유전자는 성염색체 X에 존재하고, 수컷 초파리는 성염색체 XY를, 암컷은 XX를 갖는다.  
 ○ 붉은 눈 유전자는 흰 눈 유전자에 대해 우성이다.  
 ○  $\frac{\text{흰눈초파리의 개체수}}{\text{붉은눈암컷초파리의 개체수}}$ 는  $\frac{2}{3}$ 이다.

흰 눈 수컷이 임의의 암컷과 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 낳을 때, F<sub>1</sub>이 흰 눈을 가질 확률은?

- ① 0.30    ② 0.35    ③ 0.40    ④ 0.45    ⑤ 0.50

17. 그림은 전자 전달이 활발하게 일어나고 있는 미토콘드리아 내막의 전자 전달계의 일부를 나타낸 것이고, 표는 이 미토콘드리아에 작용하는 물질 X와 Y에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 NADH와 NAD<sup>+</sup> 중 하나이다.



물질	특징
X	전자전달계 내의 전자 이동을 차단한다.
Y	내막의 인지질을 통해 H <sup>+</sup> 이 새어나가게 한다.

이 미토콘드리아에 X 또는 Y가 작용할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물질이 작용하기 전 미토콘드리아 내에서 단위 시간당 산소 소비량은 일정하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. X가 작용한 직후, $\frac{\text{㉠의 수}}{\text{㉡의 수}}$ 는 일시적으로 감소한다.
ㄴ. Y가 작용한 직후, TCA 회로는 중단된다.
ㄷ. $\frac{\text{X가 작용한 직후 산소 소비량}}{\text{Y가 작용한 직후 산소 소비량}}$ 은 1보다 작다.

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

18. 다음은 유전자 a~e의 전사 조절에 관한 자료이다.

- 전사 인자 ㉠~㉥은 a~e의 전사에 관여한다.
- a~e는 각각 ㉠~㉥ 중 서로 다른 2개만을 전사 인자로 가진다.
- 세포 (가)~(마)에서는 각각 ㉠~㉥에 의해 다음과 같이 a~e 중 하나의 유전자만 전사된다.

세포	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)
전사되는 유전자	a	b	c	d	e

- (가)~(마)에 각각 ㉠~㉥ 중 하나를 주입하였을 때 전사되는 유전자는 다음과 같다. 세포 안에 어떤 유전자의 발현에 필요한 전사 인자가 모두 들어 있으면 그 유전자는 전사된다.

세포	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)
주입한 전사인자	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
전사되는 유전자	a, c, e	b	b, c	d	e

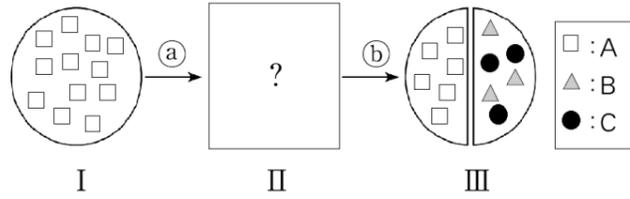
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주어진 전사 인자 외의 다른 요인이 유전자의 전사에 미치는 영향은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉤은 e의 전사 인자 중 하나이다.
ㄴ. 전사 인자를 주입하기 전 (가)에는 ㉤이 있었다.
ㄷ. (라)에 ㉠을 주입하면 a~e 중 3개의 유전자가 전사된다.

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

19. 그림은 생물 종 A가 중 분화 과정 ㉠과 ㉡를 통해 종 B와 C로 분화하는 과정 I~III을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 이소적 중 분화와 동소적 중 분화 중 하나이다. II는 나타나지 않았다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I~III에서 지리적 격리는 1회 일어났으며, 종의 소멸은 없었다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 동소적 중 분화이다.
ㄴ. B와 C의 유전자풀은 서로 다르다.
ㄷ. A와 C의 유연관계보다 B와 C의 유연관계가 더 멀다.

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

20. 다음은 유전자 x와, 이 유전자에 돌연변이가 일어난 유전자 y와 z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 2중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-TCATGACGCTAACGTTAAGGTCATGA-3'

- y는 x의 주형 가닥에서 염기 T가 하나 결실된 돌연변이이다.
- z는 x의 주형 가닥에서 염기 A가 하나 결실된 돌연변이이다.
- X, Y, Z의 아미노산 개수를 각각 a, b, c라 하면 a > b > c이다.
- 폴리펩타이드 합성은 개시 코돈(AUG)에서 시작하여 종결 코돈(UAA, UAG, UGA)에서 끝난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. Y와 Z가 각각 합성될 때 사용된 종결 코돈은 같다.
ㄴ. a+b+c=13이다.
ㄷ. Y의 두 번째 아미노산을 지정하는 코돈은 5'-ACC-3'이다.

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

\* 확인 사항

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