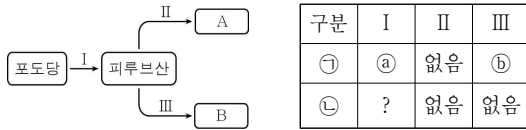


7. 그림은 세포 내에서 포도당이 분해되는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 생성되는 물질 중 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이다. 서로 다른 물질 A와 B는 각각 젖산, 에탄올, 아세틸 CoA 중 하나이며, ㉠과 ㉡은 각각 CO₂와 NADH 중 하나이다.

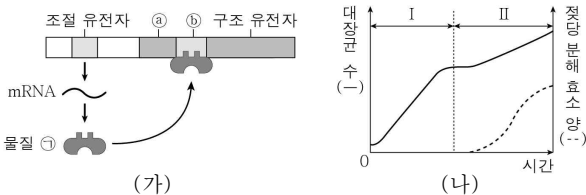


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠과 ㉡는 모두 '있음'이다.
 - ㄴ. 1 분자당 $\frac{\text{탄소(C) 수}}{\text{수소(H) 수}}$ 는 피루브산 > A > B이다.
 - ㄷ. 사람의 근육 세포에서 I~III이 모두 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 조절 유전자와 젖당 오페론의 작용을, (나)는 대장균을 배양할 때 시간에 따른 대장균 수와 젖당 분해 효소의 양을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 작동 부위와 프로모터 중 하나이며, 젖당은 I 과 II 중 한 시기에만 있다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 억제 단백질이다.
 - ㄴ. I 시기에 ㉠이 ㉡에 결합한다.
 - ㄷ. II 시기에 RNA 중합 효소가 ㉠에 결합한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 동물 A~D 중 사람과 유연관계가 가장 가까운 동물을 알아보기 위한 실험이다. ㉠은 사람과 A~D 중 하나이다.

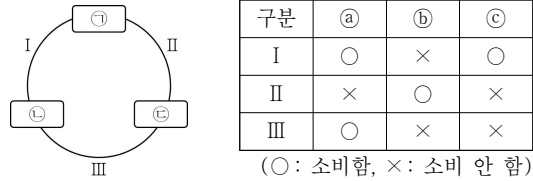
- (가) ㉠의 혈청을 채취하여 토끼에 주사하고 일정 시간이 지난 후, 토끼의 혈청을 채취하여 사람 및 A~D의 혈청과 각각 섞어 침전량을 조사한다.
(나) A가 사람과 유연관계가 가장 가깝다는 결론을 내렸다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 사람이다.
 - ㄴ. 침전량은 A~D 중 A의 혈청에서 가장 많다.
 - ㄷ. 진화의 증거 중 진화발생학적 증거에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 캘빈 회로를, 표는 과정 I~III에서 물질 ㉠~㉢의 소비 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 3PG, RuBP, G3P 중 하나이며, ㉠~㉢은 각각 CO₂, ATP, NADPH 중 하나이다.

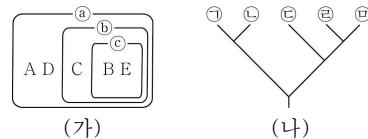


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 3PG이다.
 - ㄴ. ㉢은 순환적 광인산화의 산물이다.
 - ㄷ. I 과 III에서 모두 명반응의 산물이 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 생물 A~E의 계통 유연관계를 알 수 있는 특징 ㉠~㉢을 이용해 5종을 분류한 것을, (나)는 이를 토대로 작성한 계통수를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 2개의 과로 이루어지며, 각각 A~E 중 하나이다.

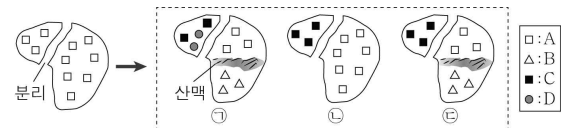


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 ㉠과 ㉢을 모두 가진다.
 - ㄴ. ㉢은 C이다.
 - ㄷ. A와 B는 같은 속에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 종 A가 살고 있는 섬이 분리된 이후에 일어난 종 B~D의 분화 과정 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~D는 현존하는 서로 다른 생물학적 종이며, 지리적 격리는 섬의 분리와 산맥의 형성에 의해서만 일어났다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 멸종은 고려하지 않으며, 이입과 이출은 없다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 종 분화는 ㉠→㉢→㉡ 순으로 일어났다.
 - ㄴ. 동소적 종 분화가 이소적 종 분화보다 먼저 일어났다.
 - ㄷ. C와 D의 유연관계는 C와 B의 유연관계보다 가깝다.

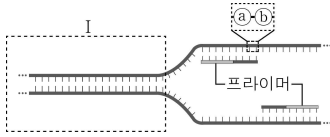
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

(생명 과학 II) 과학탐구 영역

3

13. 다음은 2중 가닥 DNA X의 복제와 구조에 대한 자료이다.

- 그림은 X가 일부 복제된 모습을 나타낸 것이다. 구간 I 은 2중 가닥 부위이고, ㉠와 ㉡는 주형 가닥을 구성하는 연속된 뉴클레오타이드이다.



- 복제 전 X는 $\frac{C+G}{A+T} = \frac{3}{5}$ 이다. ㉠~㉣은 각각 염기 A, G, C 중 하나이다.
- I에서 ㉠의 비율은 I의 전체 염기의 12.5%이다.
- 구간 I의 수소 결합 수 = $\frac{9}{19}$ 이다.

이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 틀린변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠의 5탄당과 ㉡의 인산기가 결합되어 있다.
 ㄴ. I에서 ㉠의 비율은 I의 전체 염기의 37.5%이다.
 ㄷ. $\frac{\text{구간 I의 염기 수}}{\text{복제 전 X의 염기 수}} = \frac{1}{2}$ 이다.

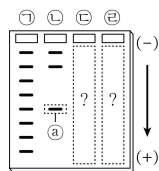
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 DNA 염기 서열 분석과 관련된 실험이다.

(가) 표와 같이 뉴클레오타이드 혼합물이 들어 있는 시험관 ㉠~㉣에 염기 서열이 AGTCGCATGACT인 단일 가닥 DNA X, DNA 프라이머, DNA 중합 효소를 첨가한다.

시험관	㉠	㉡	㉢	㉣
뉴클레오타이드 혼합물	ddNTP dNTP	ddCTP dNTP	ddATP ddTTP dNTP	ddGTP dATP dCTP dTTP

(나) ㉠~㉣에서 각각 새로 합성된 단일 가닥 DNA를 전기 영동하여 크기에 따라 분리하였더니 그림과 같이 DNA 띠가 나타났다.



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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠에 있는 DNA의 염기 서열은 5'-AGTCATGC-3'이다.
 ㄴ. DNA 띠의 수는 ㉢의 결과에서가 ㉡의 결과에서보다 많다.
 ㄷ. ㉣의 결과에서 DNA 띠의 수는 1이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표 (가)는 동물 A~C에서 특징 I~III의 유무를, (나)는 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 개구리, 오징어, 회충 중 하나이다.

구분	I	II	III
A	×	○	×
B	○	○	×
C	?	?	○

특징(I~III)
○ 진체강을 갖는다.
○ 원구가 입이 된다.
○ 척삭이 형성된다.

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

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

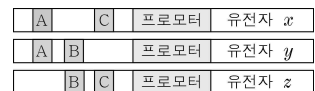
< 보 기 >

ㄱ. A는 2배엽성 동물이다.
 ㄴ. B는 연체동물이다.
 ㄷ. C에는 I과 II가 모두 없다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 동물 X의 세포에서 유전자 x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

○ 그림은 x~z의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A, B, C를 나타낸 것이다.



- x~z의 전사에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢이며, ㉠~㉢은 각각 A~C 중 서로 다른 하나에만 결합한다.
- x는 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합해야 전사되고, y와 z는 각각 전사 인자 결합 부위 중 하나에만 전사 인자가 결합해도 전사된다.
- ㉠~㉢ 중 ㉡와 ㉢만 있는 세포에서는 x~z가 모두 전사되고, ㉠만 있는 세포에서는 z만 전사된다.

○ 표는 X의 돌연변이 세포 I, II, III에 ㉠~㉢ 중 ㉡와 ㉢만 있을 때 x~z의 전사 여부를 나타낸 것이다. I~III은 각각 A~C 중 하나가 없다. (○: 전사 됨, ×: 전사 안 됨)

구분	x	y	z
I	㉠	○	○
II	×	×	○
III	×	○	㉡

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠의 결합 부위는 B이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 '○'이다.
 ㄷ. III에 ㉠이 있으면 y와 z가 모두 전사된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 DNA 복제 실험에 사용한 대장균 집단($G_0 \sim G_4$)에 대한 자료이다.

- G_0 에는 $^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$ DNA만 있다.
- G_n 은 G_{n-1} 을 한 세대 배양하여 얻었으며, $G_1 \sim G_4$ 를 얻을 때 사용된 배지에는 각각 ^{14}N 또는 ^{15}N 중 한 종류의 질소만 포함되어 있다.
- 표는 대장균 집단 ㉠~㉣에서 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 $G_0 \sim G_3$ 중 하나이며, ㉠~㉣은 각각 $^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$ DNA, $^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$ DNA, $^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$ DNA 중 하나이다.
- G_4 에 ㉣가 있으며, G_4 를 얻을 때 ^{14}N 가 포함된 배지가 사용되었다. (○: 있음, ×: 없음)

구분	㉠	㉡	㉢	㉣
㉠	○	○	○	×
㉡	×	×	×	×
㉢	○	×	○	○

이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 G_1 이다.
 - ㄴ. G_3 에서 ㉠의 비율은 G_3 전체 DNA의 25%이다.
 - ㄷ. G_4 의 DNA에서 $\frac{^{15}\text{N} \text{ 단일 가닥의 양}}{^{14}\text{N} \text{ 단일 가닥의 양}} > \frac{2}{3}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 동물 종으로 구성된 멘델 집단에 대한 자료이다.

- 암컷과 수컷의 수는 서로 같으며, 성염색체로 암컷은 XX를, 수컷은 XY를 갖는다.
- 표는 몸 색과 키에 대한 대립 형질과 대립 유전자를 나타낸 것이다.
- A의 빈도와 b의 빈도의 합은 1이다.
- $\frac{\text{회색 몸 암컷의 수}}{\text{검은색 몸 암컷의 수}} - \frac{\text{작은 키 수컷의 수}}{\text{큰 키 암컷의 수}} = \frac{2}{7}$ 이다.

구분	몸 색	키
우성	검은색(A)	큰 키(B)
열성	회색(a)	작은 키(b)

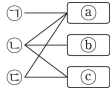
이 멘델 집단에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 빈도는 0.6이다.
 - ㄴ. 개체 수는 검은색 몸 암컷이 회색 몸 수컷의 2배이다.
 - ㄷ. 작은 키 암컷과 큰 키 수컷 사이에서 자손이 태어날 때, 이 자손의 유전자형이 Bb일 확률은 $\frac{5}{7}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 생물 A~D의 특징을, 그림은 생물 ㉠~㉣의 특징을 선으로 연결하여 나타낸 것이다. A~D는 각각 지렁이, 효모, 고사리, 남세균 중 하나이며, ㉠~㉣은 각각 A, C, D 중 하나이다. ㉠~㉣은 각각 '핵막이 없다.', '세포벽이 있다.', '광합성을 한다.' 중 하나이다.

- A~C는 같은 역에 속한다.
- B와 C는 모두 종속 영양을 한다.



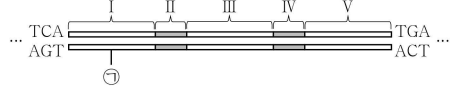
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. C는 ㉠이다.
 - ㄴ. '세포벽이 있다.'는 ㉡이다.
 - ㄷ. ㉣은 펩티도글리칸 성분의 세포벽을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 세균의 유전자 x 와 이 유전자에 돌연변이가 일어난 유전자 x^* 의 발현에 대한 자료이다.

- x 와 x^* 는 각각 폴리펩타이드 X와 폴리펩타이드 X^* 로 발현된다.
- 그림은 x 에서 X의 11~22번째 아미노산을 암호화하는 2중 가닥 구간을 부위 I~V로 구분하여 나타낸 것이다.
- I에서 단일 가닥 ㉠의 염기 서열은 CTTGCATCGC이다.
- II와 IV에는 각각 3개 염기쌍, III과 V에는 각각 10개 염기쌍이 존재한다.
- V에 존재하는 수소 결합 수는 III에 존재하는 수소 결합 수의 1.5배이다.
- X의 11~16번째 아미노산 중 하나는 메싸이오닌이다.
- x^* 는 x 에서 II와 IV 부위가 모두 결실된 것이다.
- 펩타이드 결합의 수는 X가 X^* 보다 3개 이상 많다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 메싸이오닌의 코돈은 AUG 1가지이며, 종결 코돈은 UAA, UAG, UGA이다. 제시된 돌연변이만을 고려한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. x 와 x^* 의 mRNA에서 종결 코돈은 서로 같다.
 - ㄴ. X^* 의 12번째 아미노산은 메싸이오닌이다.
 - ㄷ. X^* 가 합성될 때 14번째 아미노산을 운반하는 tRNA의 안티 코돈은 3'-CGA-5'이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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