2017학년도 대학수학능력시험 대비 핵모의평가 문제지 2회

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 Ⅱ)

성명		수험 번호						—				

1. 표는 세포 소기관 A~D의 특징을 나타낸 것이다. A~D는 각각 핵, 엽록체, 리보솜, 미토콘드리아 중 하나이다.

세포 소기관	특징
A	RNA와 단백질을 가진다.
B	DNA를 가진다.
C	전자 전달 효소를 가진다.
D	엽록소를 가진다.

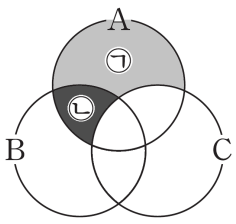
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 DNA를 가진다.
ㄴ. B는 2중막 구조이다.
ㄷ. C와 D는 모두 ATP를 합성한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 물질의 이동 방식 A~C의 공통점과 차이점을, 표는 특징 ㉠, ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 촉진 확산, 능동 수송, 세포 내 섭취 중 하나이다.



특징(㉠, ㉡)
○ 에너지가 사용된다.
○ 인지질층의 변형이 일어난다.

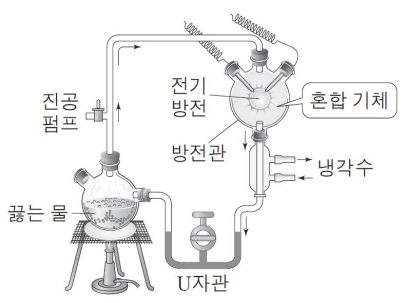
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '에너지가 사용된다.'이다.
ㄴ. 백혈구가 세균을 잡아먹는 방식은 A에 해당한다.
ㄷ. 세포막을 통한 O_2의 이동 방식은 C에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 원시 지구에서의 유기물 합성을 알아본 밀러의 실험을 나타낸 것이다.



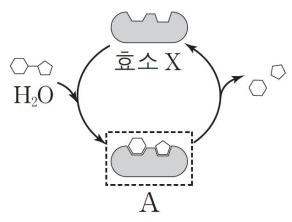
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

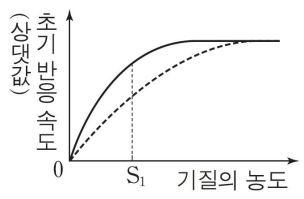
ㄱ. 혼합 기체에는 O_2가 포함된다.
ㄴ. 실험 결과 U자관에서 아미노산이 발견된다.
ㄷ. 이 실험으로 유기물에서 생명체가 탄생됨이 입증되었다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 효소 X가 관여하는 반응을, (나)는 이 반응에서 저해제가 있을 때와 없을 때의 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

<보 기>

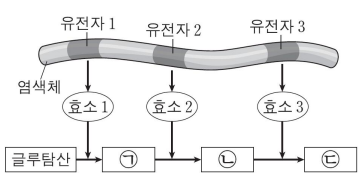
ㄱ. X는 가수 분해 효소이다.
ㄴ. (나)에서 첨가한 저해제는 경쟁적 저해제이다.
ㄷ. (가)에서 A의 농도는 (나)의 S_1에서 저해제가 있을 때가 없을 때보다 낮다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음 중 진화에 대한 다윈의 자연선택설(㉠), 현대 종합설(㉡)의 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① ㉠ : 개체 간에는 형태, 습성, 기능 면에 차이가 있다.
② ㉠ : 개체들 간 생존 경쟁의 결과 자연선택이 일어난다.
③ ㉠ : 개체들이 지리적으로 격리되면서 변이가 나타난다.
④ ㉡ : 돌연변이는 집단의 유전자풀 변화 요인이다.
⑤ ㉡ : 진화는 개체군의 수준에서 변화가 일어난 것이다.

6. 그림은 붉은빵곰팡이에서 물질 ㉢이 합성되는 과정을, 표는 최소 배지와 최소 배지에 첨가된 물질에 따른 붉은빵곰팡이 야생형과 돌연변이주 Ⅰ~Ⅲ의 생장 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 A~C 중 하나이며, Ⅰ~Ⅲ은 각각 유전자 1~3 중 하나에만 돌연변이가 일어난 것이다.



구분	최소 배지	최소 배지 + A	최소 배지 + B	최소 배지 + C
야생형	O	O	O	O
Ⅰ	X	X	O	O
Ⅱ	X	?	?	X
Ⅲ	X	?	?	?

(O : 생장함, X : 생장 못 함)

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

<보 기>

ㄱ. Ⅲ은 유전자 3에 돌연변이가 일어난 것이다.
ㄴ. B는 ㉢이다.
ㄷ. 유전자 1~3에 의한 효소의 합성은 핵 내에서 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

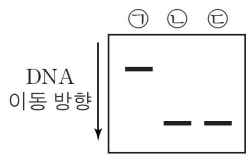
이 문제지에 관한 저작권은 ljjk159에게 있습니다.

7. 다음은 결실이 일어난 돌연변이 대장균 ㉠~㉢에 대한 자료와 실험이다.

[자료]

○ ㉠~㉢에서 결실된 DNA 부위는 각각 젖당 오페론의 프로모터, 젖당 오페론의 작동 부위, 젖당 오페론을 조절하는 조절 유전자 중 하나이다.

○ 그림은 ㉠~㉢의 DNA 중 젖당 오페론 부분만 증폭시켜 전기 영동한 결과이다.



[실험 과정 및 결과]

○ 포도당이 없는 젖당 배지 3개에 ㉠~㉢을 각각 동일한 양을 넣고 배양하여 1일 후 개체수를 측정한 결과, ㉢의 개체수만 늘어나지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 결실이 일어나기 전 ㉠~㉢의 젖당 오페론 길이는 같았고, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. 실험 과정의 ㉠에서 조절 유전자의 mRNA가 번역되어 억제 단백질이 생성된다.
ㄴ. ㉡에서 결실된 부위는 젖당 오페론의 작동 부위이다.
ㄷ. ㉢의 프로모터에는 억제 단백질이 결합할 수 있다.

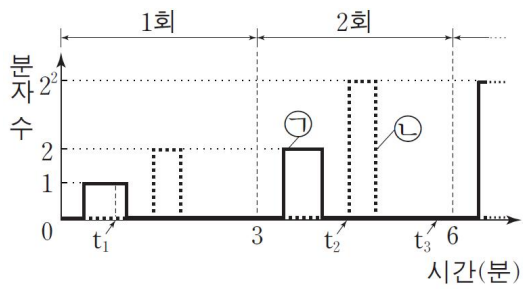
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 중합 효소 연쇄 반응(PCR) 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 증폭시킬 2중 가닥 DNA 1분자, DNA 중합 효소, 프라이머, dNTP(dATP, dTTP, dGTP, dCTP)가 들어있는 PCR 반응 용액을 시험관에 넣는다.

(나) (가)의 시험관을 PCR 기기에 넣고, 그림과 같이 PCR 반응을 반복한다. 그림에서 ㉠과 ㉡은 각각 단일 가닥으로 분리 중인 DNA 2중 가닥의 분자 수, 상보적인 프라이머만 결합한 DNA 단일 가닥의 분자 수 중 하나이다.



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

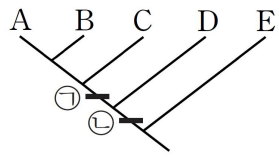
<보 기>

ㄱ. ㉠은 단일 가닥으로 분리 중인 DNA 이중 가닥의 분자 수이다.
ㄴ. 시험관 내 용액의 온도는 t_1일 때보다 t_2일 때 높다.
ㄷ. 시험관 내에서 DNA 합성에 사용된 dNTP의 양은 t_1일 때보다 t_3일 때 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 식물 종 A~E의 학명과 이들이 속하는 문을, 그림은 A~E의 계통수와 특성 ㉠, ㉡을 나타낸 것이다.

종	학명	문
A	*Helianthus annuus*	속씨식물문
B	*Erigeron annuus*	속씨식물문
C	*Taxus cuspidata*	겉씨식물문
D	*Davallia mariesii*	양치식물문
E	*Blasia pusilla*	선태식물문



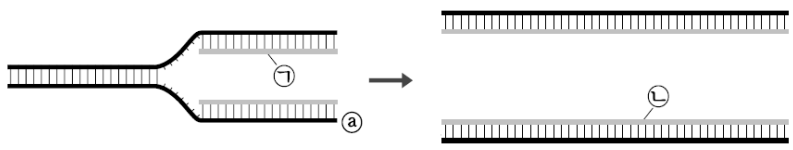
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A와 B는 같은 속에 속한다.
ㄴ. '밑씨가 씨방에 싸여 있음'은 특성 ㉠에 해당한다.
ㄷ. '관다발을 가짐'은 특성 ㉡에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 진핵 세포에서의 어떤 이중 가닥 DNA의 복제 과정을 나타낸 것이다. 이 이중 가닥 DNA는 90개의 뉴클레오타이드로 구성되어 있으며, ㉡에서 A+T의 함량은 40%이다. ㉠과 ㉡은 새로 합성된 DNA 가닥이며, ㉠은 선도 가닥이다.



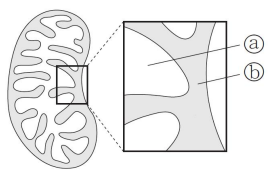
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 복제 중인 DNA의 주형 가닥에서 ⓐ는 5′ 방향이다.
ㄴ. ㉡과 상보적인 가닥에서 염기 A와 T의 수의 합은 36이다.
ㄷ. 복제 중에 효소가 관여한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 그림은 미토콘드리아의 구조를, 표는 피루브산 1분자가 TCA 회로를 통해 분해될 때 나타나는 반응 중 일부(Ⅰ~Ⅲ)를 나타낸 것이다.



반응	물질의 탄소 수 변화
Ⅰ	시트르산(C_6) → ㉠(C_5)
Ⅱ	㉠(C_5) → 석신산(숙신산)(C_4)
Ⅲ	석신산(숙신산)(C_4) → ㉡(C_4)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠과 ㉡은 각각 말산, α-케토글루타르산 중 하나이다.)

<보 기>

ㄱ. Ⅰ~Ⅲ이 정상 진행될 때, H^+는 ⓐ에서 ⓑ로 능동 수송된다.
ㄴ. Ⅰ과 Ⅱ에서 NAD^+가 환원된다.
ㄷ. ㉠이 ㉡으로 분해될 때, ATP와 $FADH_2$가 생성된다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 ljjk159에게 있습니다.

12. 그림 (가)~(다)는 피루브산으로부터 각각 물질 ㉠~㉢이 생성되는 반응을, 표는 (가)~(다)에서 생성물 1분자당 탄소 수와 NADH의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 에탄올, 젖산, 아세틸 CoA 중 하나이다.

(가) 피루브산 → ㉠
(나) 피루브산 → ㉡
(다) 피루브산 → ㉢

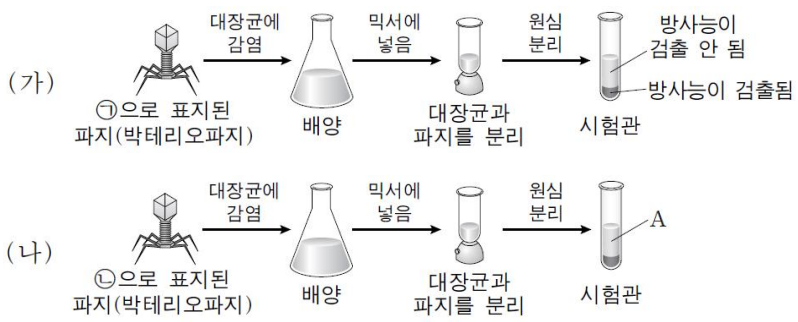
반응	생성물 1분자당 탄소 수	NADH의 생성 여부
(가)	a	생성됨
(나)	2	?
(다)	b	?

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

<보 기>
ㄱ. $a+b=5$이다.
ㄴ. (가)는 세포질에서 일어난다.
ㄷ. (나)와 (다)에서 NADH가 산화된다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 (나)는 허시와 체이스의 실험을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠과 ㉡은 각각 ^{35}S, ^{32}P 중 하나이다.)

<보 기>
ㄱ. ㉠은 ^{35}S이다.
ㄴ. (나)의 A에서 방사능이 검출되었다.
ㄷ. 이 실험으로 단백질이 유전 물질임이 증명되었다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 유전자풀에 변화가 일어난 예이다.

(가) 바퀴벌레 집단에서 살충제의 지속적인 살포로 인해, 적은 비율이었던 살충제에 내성을 가진 개체의 비율이 증가했다.
(나) 인간의 남획에 의해 줄어들었던 북방코끼리바다표범의 개체수가 정상으로 회복되었지만, 유전적 다양성이 감소했다.
(다) 대륙에 살고 있던 핀치 중 일부가 섬으로 이주하면서, 부리 크기에 차이가 생겼다.

(가)~(다)가 해당되는 유전자풀 변화 요인으로 옳은 것은?

	(가)	(나)	(다)
①	자연선택	창시자 효과	병목 효과
②	자연선택	병목 효과	창시자 효과
③	창시자 효과	병목 효과	자연선택
④	병목 효과	자연선택	창시자 효과
⑤	병목 효과	창시자 효과	자연선택

15. 다음은 초파리의 핵심 조절 유전자인 *ey* 유전자와 *Antp* 유전자에 관한 자료이다.

○ 초파리의 눈 형성 부위에서는 *ey* 유전자가, 더듬이 형성 부위에서는 *Antp* 유전자가 발현된다.
○ *ey* 유전자가 결실된 초파리는 눈이 형성되지 않고, *Antp* 유전자가 결실된 초파리는 더듬이가 형성되지 않는다.
○ *ey* 유전자는 전사 인자 Ey를 암호화한다.
○ 초파리 배아의 다리 형성 부위에 ㉠을 발현시키면 성체 초파리의 다리에 눈 구조가 형성된다.
○ ㉡을 인위적으로 손상시킨 초파리의 더듬이가 형성될 부위에서 다리가 형성되었다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠과 ㉡은 각각 *ey* 유전자와 *Antp* 유전자 중 하나이다.)

<보 기>
ㄱ. ㉠은 *ey* 유전자이다.
ㄴ. Ey는 초파리의 모든 세포에 존재한다.
ㄷ. ㉡은 정상 초파리 배아의 다리 형성 부위에서 발현된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 광합성 실험에 대한 설명이다.

[실험 Ⅰ: 힐의 실험]
(가) 질경이 잎에서 분리한 엽록체와 옥살산철(Ⅲ)을 혼합한 용액을 시험관에 넣고 시험관 내 공기를 빼낸다.
(나) (가)의 시험관에 빛을 비춘 후, 옥살산철(Ⅲ)의 변화와 기체의 발생을 확인한다.

[실험 Ⅱ: 벤슨의 실험]
(가) CO_2가 있는 암실에 식물을 넣고 일정 시간 동안 광합성 속도를 측정한다.
(나) (가)의 식물을 CO_2가 없는 상자에 넣고 빛을 비추면서 광합성 속도를 측정한다.
(다) ⓐ (나)의 식물을 CO_2가 있는 암실에 넣고 광합성 속도를 측정한다.
ⓑ (나)의 식물이 들어 있는 상자에 CO_2를 공급하고 광합성 속도를 측정한다.

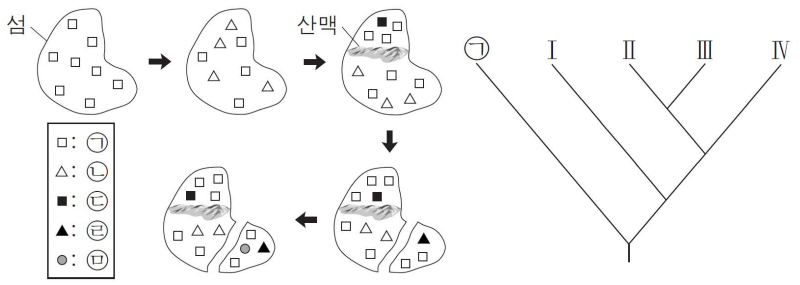
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Ⅰ과 Ⅱ의 엽록체에서 전자 전달 과정은 정상이다.)

<보 기>
ㄱ. Ⅰ에서 옥살산철(Ⅲ)은 CO_2의 전자에 의해 환원된다.
ㄴ. Ⅱ의 (다)에서 포도당 합성이 지속되는 시간은 ⓐ에서가 ⓑ에서보다 짧다.
ㄷ. Ⅰ의 (나)와 Ⅱ의 (나)에서 O_2가 발생한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 ljjk159에게 있습니다.

17. 그림 (가)와 (나)는 각각 종 ㉠~㉤의 종 분화 과정과 계통수를 나타낸 것이다. (가)에서 이소적 종 분화와 동소적 종 분화는 각각 2회씩 일어났고, 산맥 형성과 섬의 분리 이외의 지리적 격리는 없었으며, 이입과 이출은 없었다. Ⅰ~Ⅳ는 각각 ㉡~㉤ 중 하나이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 종 ㉠~㉤ 외의 다른 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

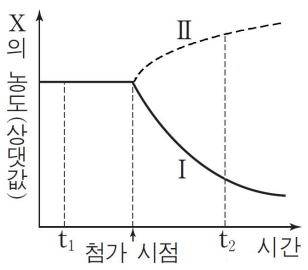
ㄱ. Ⅰ는 ㉢이다.
ㄴ. ㉢은 ㉡으로부터 이소적 종 분화에 의해 출현하였다.
ㄷ. ㉤은 ㉠으로부터 동소적 종 분화에 의해 출현하였다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 엽록체에 작용하는 물질 ㉠과 ㉡에 대한 실험이다.

[실험 과정]
(가) 광합성이 진행 중인 동일한 클로렐라 배양액이 들어 있는 2개의 플라스크 Ⅰ과 Ⅱ를 준비한다.
(나) Ⅰ에는 ㉠을, Ⅱ에는 ㉡을 첨가하고 일정한 시간 간격으로 Ⅰ과 Ⅱ의 클로렐라에서 각각 물질 X의 농도를 측정한다. ㉠과 ㉡은 각각 명반응의 비순환적 광인산화를 억제 하는 물질과 암반응의 CO_2의 고정을 억제하는 물질 중 하나이고, X는 G3P(PGAL) 와 RuBP 중 하나이다.

[실험 결과]



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠ 또는 ㉡을 첨가해도 순환적 광인산화는 진행된다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 1분자의 3PG(PGA)가 X로 전환될 때 사용되는 ATP와 NADPH의 분자 수는 같다.
ㄴ. Ⅰ에서 t_1일 때보다 t_2일 때 스트로마에서 $\frac{\text{NADPH의 양}}{\text{NADP}^+\text{의 양}}$은 커진다.
ㄷ. Ⅱ에서 t_1일 때보다 t_2일 때 스트로마에서 $\frac{\text{ATP의 양}}{\text{ADP의 양}}$은 커진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 여러 멘델 집단에 대한 자료이다.

○ 각 집단의 사람 수는 같고, 각 집단에서 남녀의 수는 같다.
○ 유전병 ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A와 A* 간의 우열관계는 분명하다.
○ 표는 각 집단 내 대립 유전자 A의 빈도(p)에 따른 ㉠에 걸린 사람의 수를 나타낸 것이다.

p	0.8	0.6	0.4	0.2	0
㉠에 걸린 사람의 수	200	800	1800	3200	x

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A와 A*는 성염색체에 존재한다.
ㄴ. x=5000이다.
ㄷ. p=0.4인 집단에서 ㉠에 걸린 남자와 ㉠에 걸리지 않은 여자가 결혼하여 ㉠에 걸린 아이를 낳을 확률은 0.375이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 정상 유전자 x와 돌연변이 유전자 y의 발현에 대한 자료이다.

○ x, y로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y가 합성된다.
○ x는 27개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 양 끝 말단 염기는 각각 티민과 사이토신이다.
○ y는 x에서 하나의 염기쌍이 치환되고, 하나의 염기쌍이 삽입된 것이다. X와 Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.
X : 메싸이오닌-아이소류신-트립토판-시스테인-프롤린-아스파라진-아스파라진-글루탐산
Y : 메싸이오닌-라이신-트립토판-트립토판-프롤린-라이신-㉠
○ 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

아미노산	코돈	아미노산	코돈
메싸이오닌 (개시 코돈)	AUG	글루타민	CAA, CAG
아스파라진	AAU, AAC	프롤린	CCU, CCC, CCA, CCG
라이신	AAA, AAG	트립토판	UGG
아이소류신	AUU, AUC, AUA	시스테인	UGU, UGC
글루탐산	GAA, GAG	종결 코돈	UAA, UAG, UGA

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 치환과 삽입은 서로 다른 위치에서 각각 1회씩 일어났으며, ㉠은 아미노산이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. X와 Y가 각각 합성될 때 사용된 종결 코돈은 같다.
ㄴ. X의 두 번째 아미노산을 운반하는 tRNA의 안티코돈은 5′−UAU−3′이다.
ㄷ. ㉠은 글루타민이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

이 문제지에 관한 저작권은 ljjk159에게 있습니다.