

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.

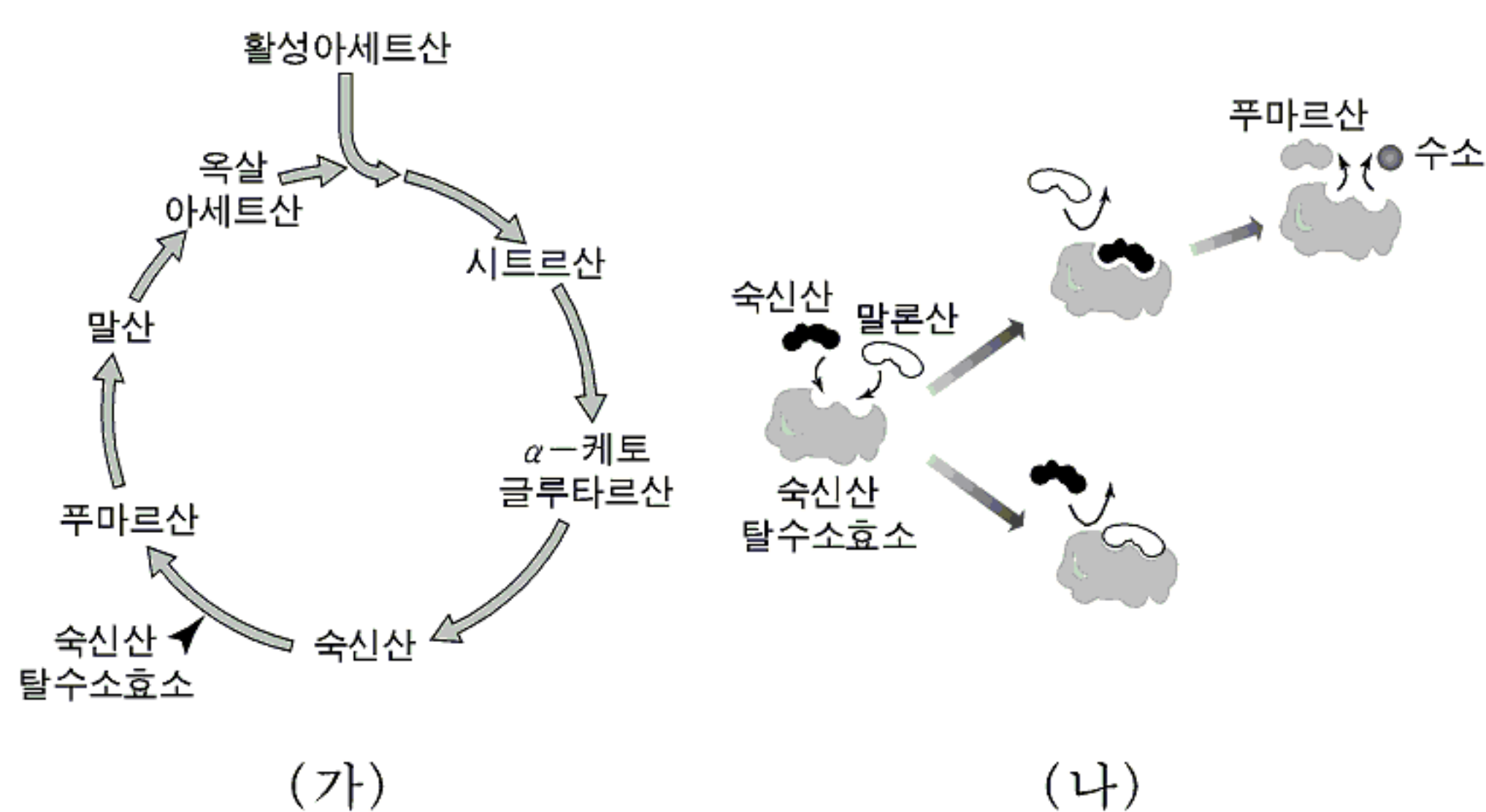
1. 표는 DNA 트리플렛코드와 이로부터 지정되는 아미노산을 짝지어 놓은 것이다.

트리플렛코드	아미노산
3'-AAA-5'	페닐알라닌
3'-AAT-5'	류신
3'-CCC-5'	글리신
3'-GGG-5'	프롤린
3'-TTT-5'	리신

안티코돈이 5'-AAA-3'인 tRNA에 의해 리보솜으로 운반되는 아미노산으로 옳은 것은?

- ① 페닐알라닌 ② 류신 ③ 글리신
 ④ 프롤린 ⑤ 리신

2. 그림 (가)는 TCA 회로를, 그림 (나)는 숙신산탈수소효소에 대한 말론산의 저해 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 활성아세트산 공급을 증가시켜도 에너지 생성량은 변함이 없다.
- ㄴ. (가)에 말론산을 과량 넣으면 숙신산의 농도가 증가한다.
- ㄷ. (나)에서 숙신산의 농도가 증가할수록 말론산의 저해 효과는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 ‘건조시킨 잎 분말에도 물과 빛을 공급하면 광합성의 명반응이 일어날까?’라는 의문을 갖고 수행한 실험이다.

<실험 과정>

- (가) 썬기풀 잎을 건조시켜 분말로 만든다.
- (나) 빛을 내는데 산소를 필요로 하는 발광 박테리아가 들어 있는 배양액을 준비한다.
- (다) (가)에서 만든 분말과 (나)에서 만든 배양액을 섞어 시험관에 넣는다.
- (라) ()
- (마) 발광 박테리아의 빛이 사라지면 시험관에 손전등을 잠시 비춘다.

<실험 결과>

손전등을 끈 후에도 시험관에서 잠깐 동안 빛이 나왔다.

(라)에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 이 시험관에 석회수를 공급한다.
- ② 이 시험관을 밀봉하여 암실에 둔다.
- ③ 이 시험관에 이산화탄소를 공급한다.
- ④ 이 시험관을 끓는 물에 넣어 가열한다.
- ⑤ 이 시험관에 건조시키지 않은 썬기풀 잎을 넣는다.

4. 다음은 무궁화속에 해당하는 몇 가지 식물들에 대한 검색표이다.

- 1-1 꽃은 황색이다
 - 2-1 초본이다 닥풀(*Hibiscus manihot* L.)
 - 2-2 목본이다 황근(*Hibiscus hamabo* Sieb. et Zucc.)
- 1-2 꽃은 황색이 아니다
 - 2-3 초본이다 수박풀(*Hibiscus trionum* L.)
 - 2-4 목본이다
 - 3-1 잎은 난형이며 3개로 얇게 갈라지고 밑은 뾰족하다 무궁화(*Hibiscus syriacus* L.)
 - 3-2 잎은 5각형, 심장 모양이며 3~7개로 갈라진다 부용(*Hibiscus mutabilis* L.)

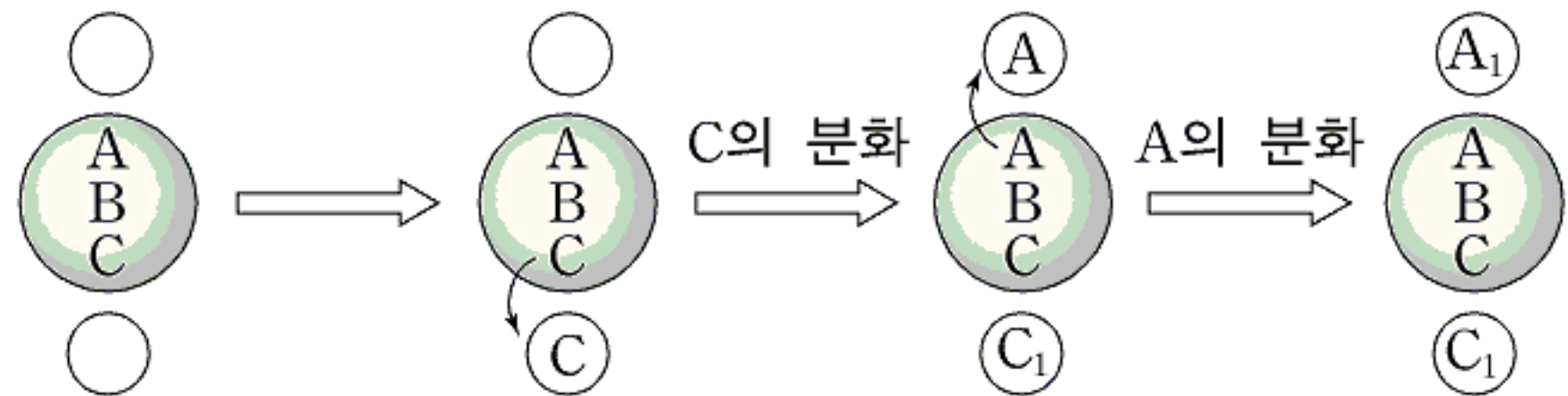
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

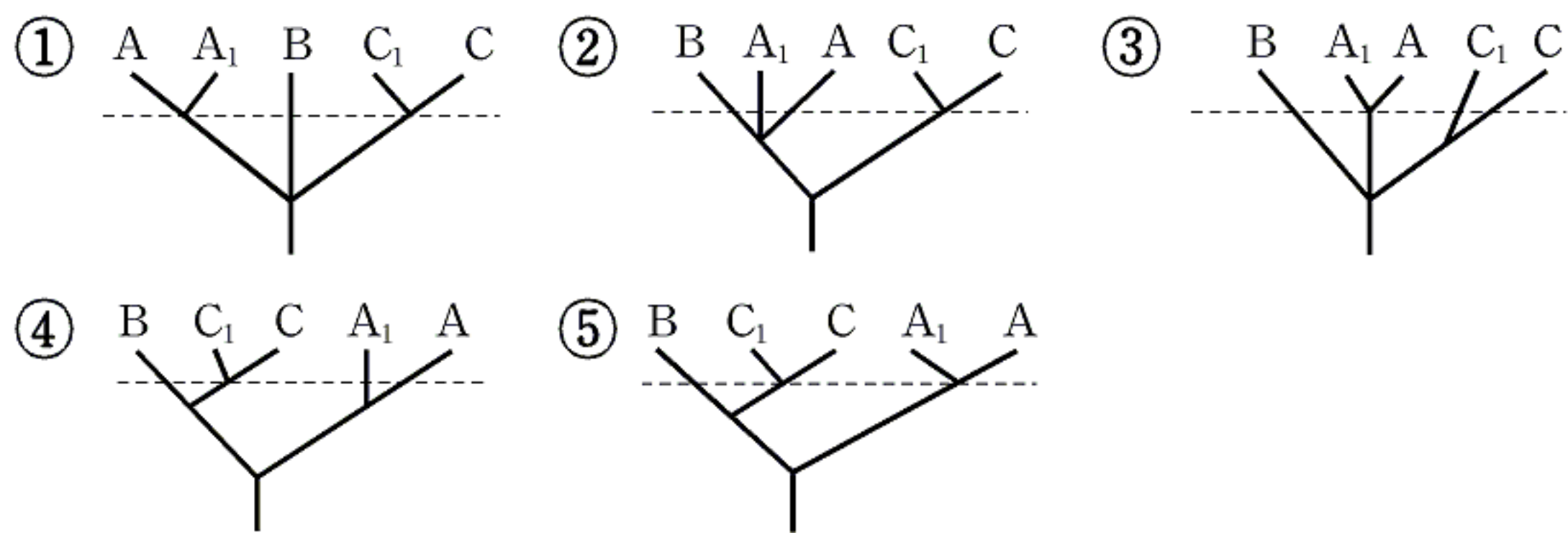
- ㄱ. 위 검색표에는 1속 5종의 식물들이 제시되어 있다.
- ㄴ. *Hibiscus hamabo* Sieb. et Zucc.은 이명법을 따르고 있다.
- ㄷ. 위 검색표에서 꽃색 형질은 영양 기관 형질보다 우선 적용된 분류 기준이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

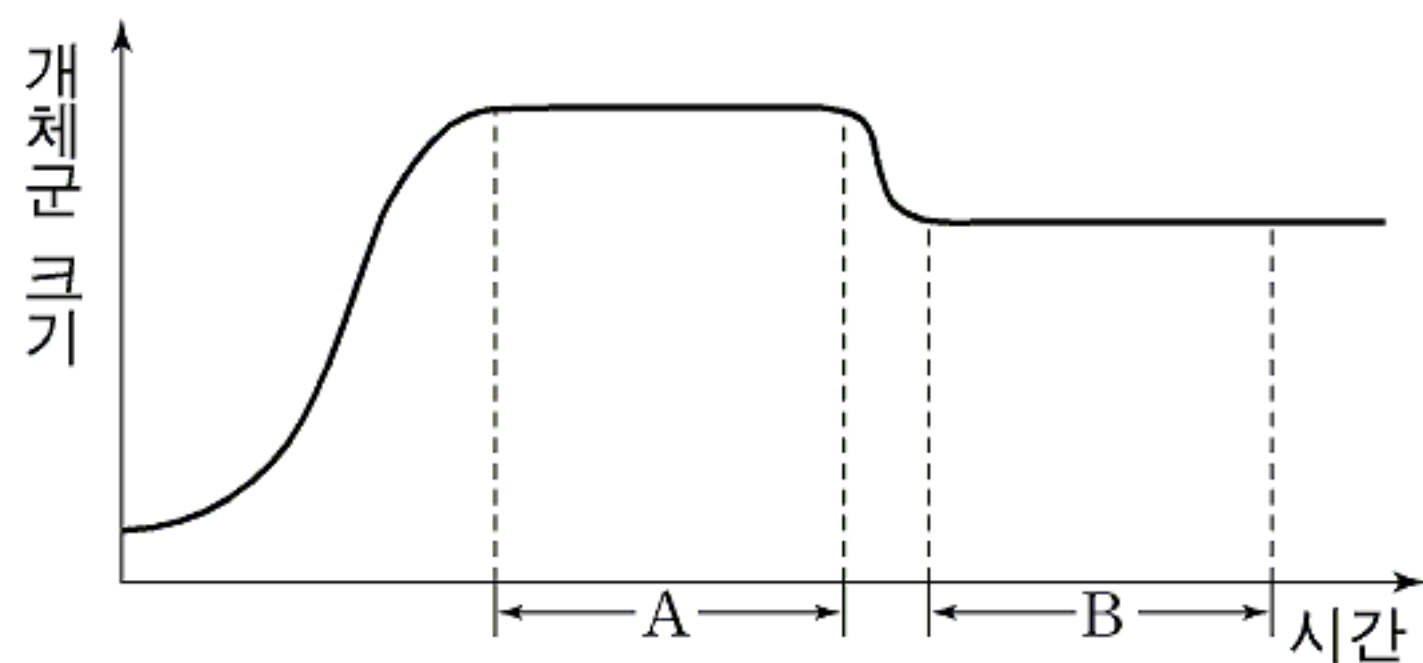
5. 그림은 어느 지역에 서식하던 같은 속의 생물종 A, B, C 중에서 A, C의 일부가 다른 두 지역으로 이주하면서 5종으로 분화하는 과정을 나타낸 모식도이다.



이 자료에 근거하여 작성한 계통수로 가장 적절한 것은? [3점]



6. 그림은 시간에 따른 어떤 동물 개체군의 크기 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 번식률은 구간 A보다 구간 B에서 더 높다.
 ㄴ. 환경 저항은 구간 A보다 구간 B에서 더 크다.
 ㄷ. 개체군 내 경쟁이 구간 A에서는 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 세포막의 능동 수송을 알아보기 위한 실험이다.

(가) $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 펌프와 인지질로 구성된 인공막을 그림과 같이 장치한다.
 (나) Na^+ 과 K^+ 농도가 동일한 수용액을 I 과 II에 각각 같은 양씩 넣는다.
 (다) I에는 ATP수용액을 첨가하고, II에는 같은 양의 증류수를 첨가한다.

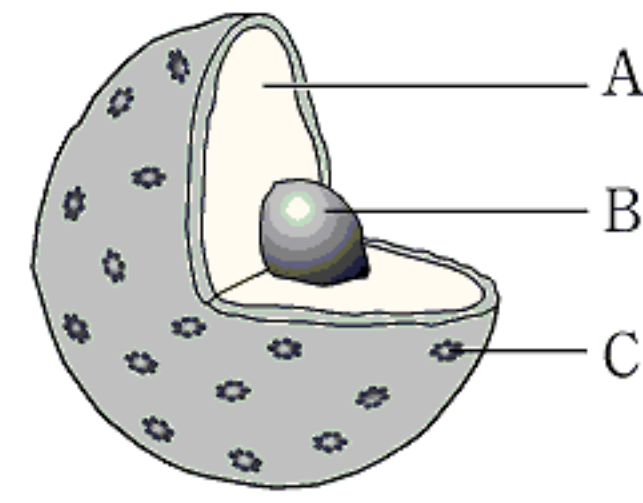
잠시 후 I 과 II에서 물질 농도의 변화가 일어났다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. I 용액에서 K^+ 농도가 감소하였다.
 ㄴ. I 용액에서 ATP 농도가 감소하였다.
 ㄷ. II 용액에서 Na^+ 과 K^+ 농도가 증가하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 핵의 구조를 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

<보 기>

ㄱ. tRNA는 A에서 합성되어 C를 통해 세포질로 이동한다.
 ㄴ. A에는 DNA와 단백질로 구성된 염색사가 존재한다.
 ㄷ. B는 대부분 DNA로 구성되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

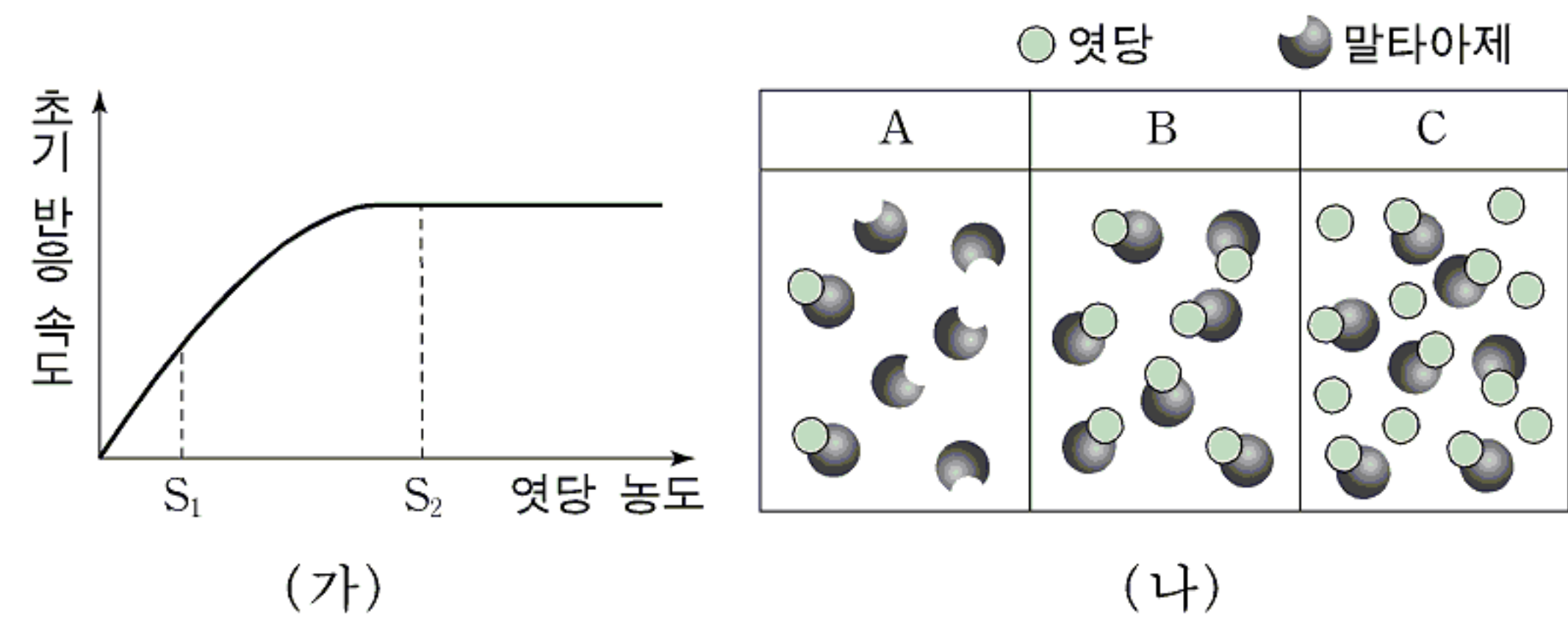
9. 그림은 생물을 5계로 분류한 계통도이고, 표는 5계의 특징을 나타낸 것이다.

구분	핵	엽록소	체제
원핵생물계	무	유/무	단세포
A	유	유/무	단세포/다세포
식물계	유	유	다세포
균계	유	무	다세포
동물계	유	무	다세포

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 원핵생물계이다.
 ② 균계는 종속영양생물이다.
 ③ 동물계는 다세포 진핵생물이다.
 ④ 식물계와 동물계는 균계에서 진화하였다.
 ⑤ 핵의 유무는 원핵생물과 진핵생물을 구분하는 기준이 된다.

10. 그림 (가)와 (나)는 말타아제의 농도가 일정할 때 엿당 농도에 따른 초기 반응 속도와 효소-기질 복합체의 생성 정도를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

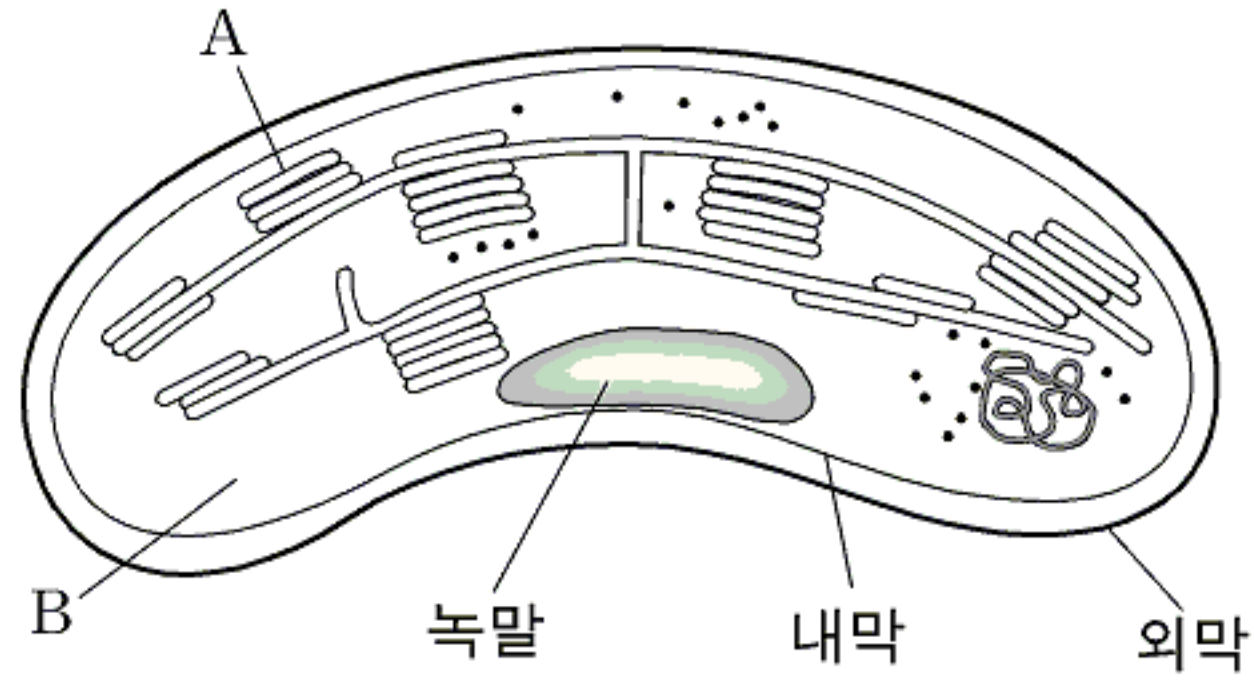
[3점]

<보 기>

ㄱ. 엿당 농도는 포도당의 생성 속도에 영향을 주지 않는다.
 ㄴ. 엿당 농도가 S_1 일 때 효소-기질 복합체의 생성 정도는 A에 해당한다.
 ㄷ. 엿당 농도가 S_2 일 때 말타아제를 더 넣어 주면 초기 반응 속도가 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 엽록체 구조를 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

<보 기>

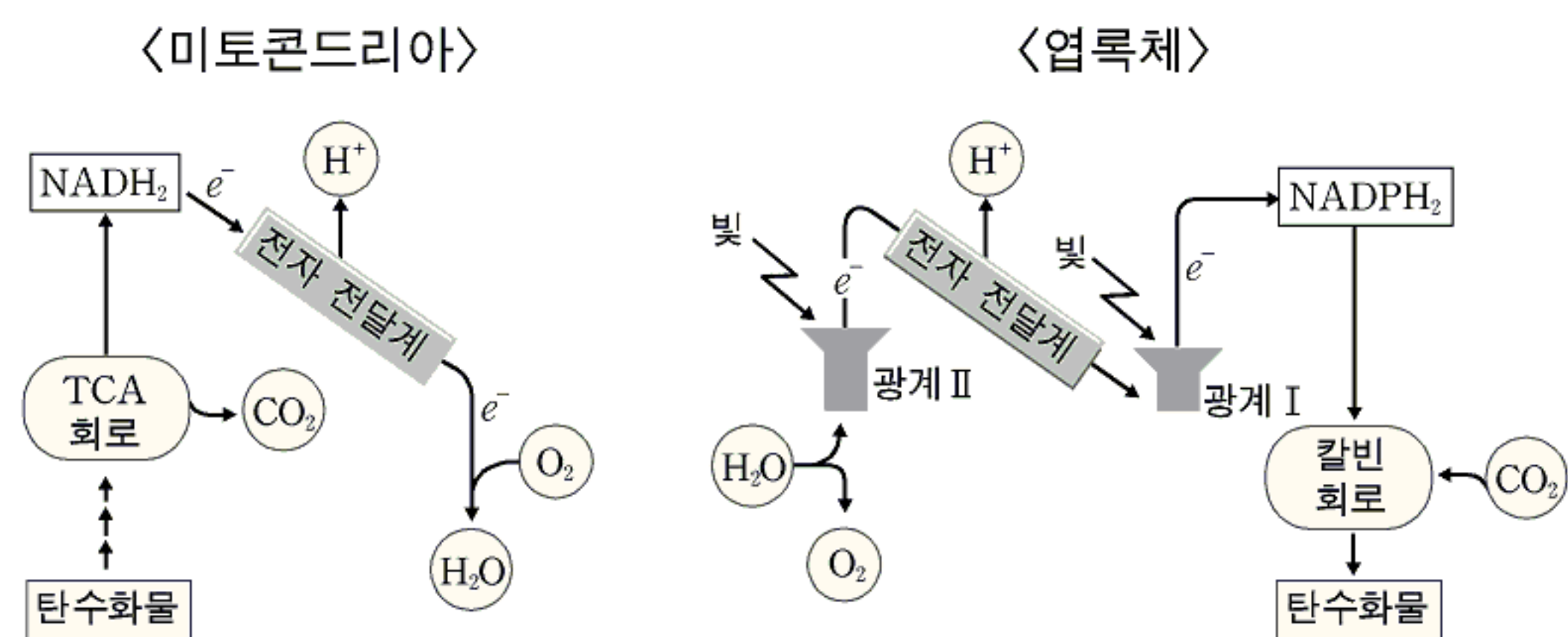
- ㄱ. 포도당은 A에서 합성되어 녹말로 저장된다.
- ㄴ. 명반응 산물인 NADPH₂는 B에서 사용된다.
- ㄷ. 외막에는 광합성 색소가 있어서 명반응이 일어난다.
- ㄹ. 엽록체는 DNA를 가지고 있으며 세포 내에서 증식이 가능하다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

12. 세포주기가 24시간인 어떤 동물 세포들을 ¹⁵N 배지에서 여러 세대 배양하면서 세포주기를 G₁기로 일치시켰다. 이 세포들을 ¹⁴N 배지로 옮겨 72시간 동안 증식시킨 뒤 DNA를 추출하였다. 추출한 DNA의 조성을 바르게 짝지은 것은? [3점]

	¹⁵ N- ¹⁵ N	¹⁵ N- ¹⁴ N	¹⁴ N- ¹⁴ N
①	0%	25%	75%
②	0%	33%	67%
③	0%	50%	50%
④	25%	25%	50%
⑤	50%	25%	25%

13. 그림은 미토콘드리아와 엽록체에서 일어나는 물질대사 과정을 나타낸 것이다.



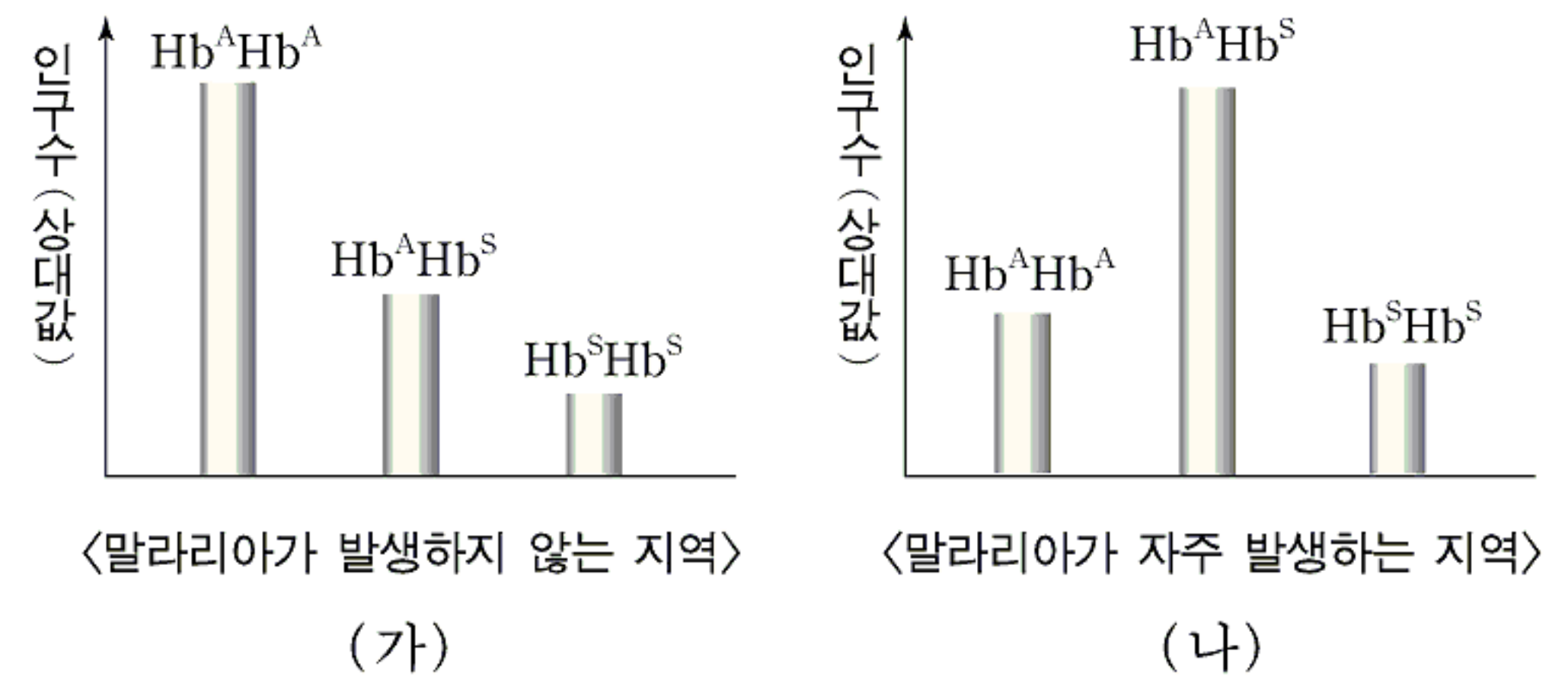
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 칼빈 회로에서 CO₂ 고정이 일어난다.
- ㄴ. 광합성에서 산소가 전자수용체로 작용한다.
- ㄷ. TCA 회로에서 탈탄산 반응과 탈수소 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림은 두 지역의 겸형 적혈구 유전자형에 따른 인구 구성을, 표는 이 유전자형을 가진 사람들의 특징을 나타낸 것이다.



구 분	Hb ^A Hb ^A	Hb ^A Hb ^S	Hb ^S Hb ^S
말라리아 저항성	없음	있음	있음
적혈구 모양	정상	정상 또는 겸형	겸형
빈혈	없음	미약	악성

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. Hb^SHb^S의 출현 빈도가 어느 지역에서나 낮은 이유는 악성 빈혈 때문이다.
- ㄴ. (나)에서 Hb^AHb^S의 출현 빈도가 높은 것은 자연선택 때문이다.
- ㄷ. (나)에서 Hb^AHb^A의 출현 빈도가 낮은 것은 말라리아 감염 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 야생형 붉은빵곰팡이에 X선을 처리하여 페닐알라닌을 필요로 하는 여러 돌연변이주를 얻었다. 표는 페닐알라닌 합성 과정의 중간산물을 최소배지에 각각 첨가했을 때 얻은 붉은빵곰팡이의 성장 결과이다.

구 분	최소배지	첨가물			
		페닐피루브산	프리펜산	코리슘산	페닐알라닌
야생형	+	+	+	+	+
돌연변이주 I형	-	-	-	-	+
돌연변이주 II형	-	+	+	-	+
돌연변이주 III형	-	+	-	-	+

(+ : 성장함, - : 성장 안함)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

<보 기>

- ㄱ. 돌연변이주 I형은 페닐알라닌을 합성한다.
- ㄴ. 돌연변이주 II형은 코리슘산을 기질로 이용하지 못한다.
- ㄷ. 페닐알라닌 합성 과정은 코리슘산 → 페닐피루브산 → 프리펜산 → 페닐알라닌이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 회색 몸·긴 날개인 암컷 초파리(GGLL)와 검정 몸·흔적 날개인 수컷 초파리(ggll)를 교배시켜, 모두 회색 몸·긴 날개(GgLI)인 F₁을 얻었다. 이 F₁ 암컷을 검정 교배시킨 결과는 표와 같다.

표현형(유전자형)	비율(%)
회색 몸·긴 날개(GgLI)	40
회색 몸·흔적 날개(Ggll)	10
검정 몸·긴 날개(ggLI)	10
검정 몸·흔적 날개(ggll)	40

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 다인자 유전의 결과이다.
 - ㄴ. 유전자 G와 L 사이의 교차율은 10%이다.
 - ㄷ. 몸 색깔 유전자와 날개 모양 유전자는 연관되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 가축이 풀을 뜯어먹는 '초식행위'에 대한 목장 관리자와 생태학자의 주장이다.

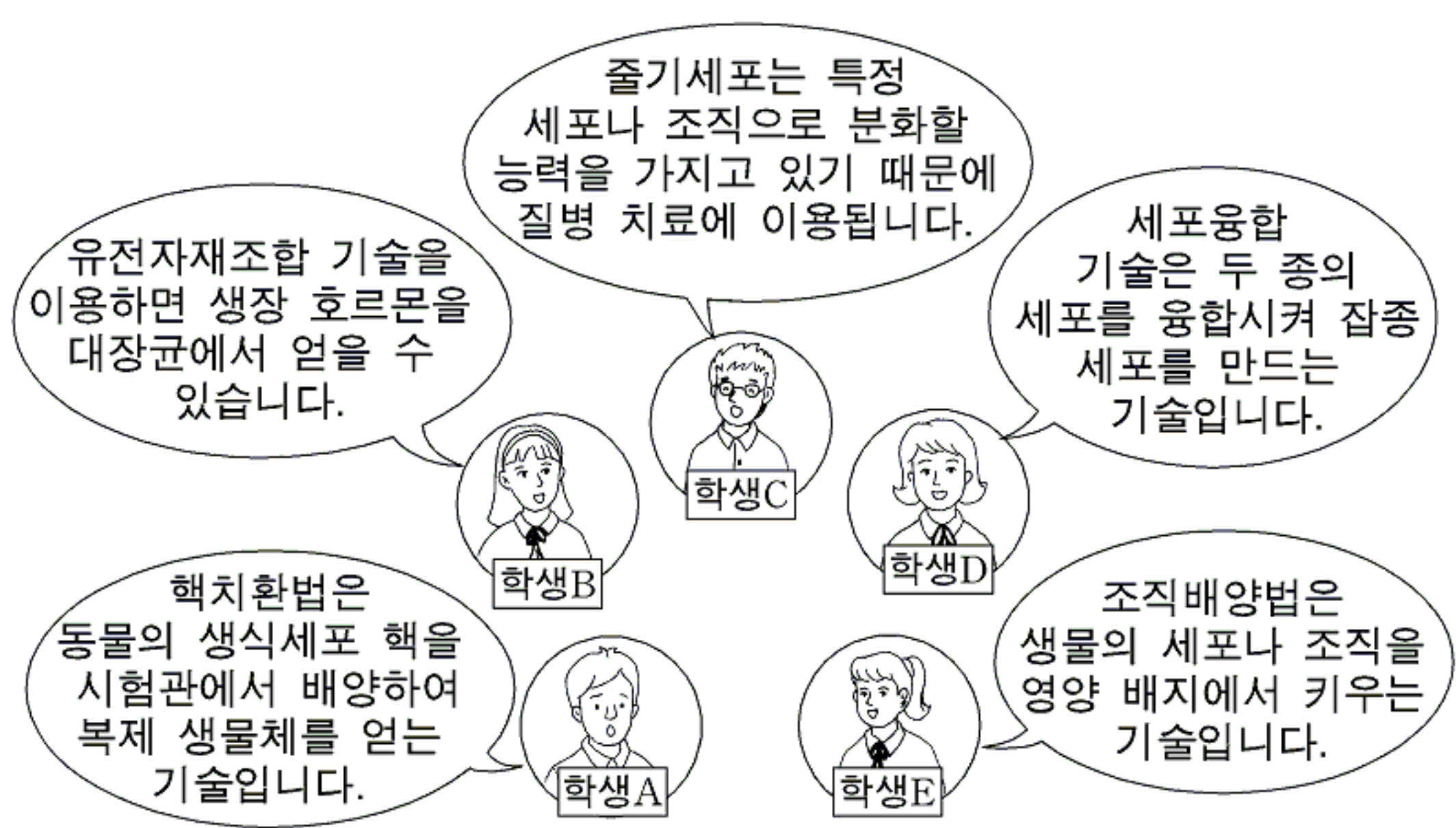
<목장 관리자>
적당한 초식행위는 풀의 생육을 촉진하여 생산성을 증가시킨다. 그러나 초식행위가 없으면 특정 식물들이 우세하게 되고, 경쟁에 약한 식물들은 사라진다. 따라서 적당한 초식행위는 다양한 종류의 식물들이 자랄 수 있도록 해준다.

<생태학자>
초식행위에 민감하게 영향을 받는 식물들은 초식행위에 의해 사라지게 된다. 따라서 초식동물들이 좋아하지 않는 식물들이 우세하게 되거나 초본을 대신하여 목본만 우세하게 되어 다양한 종류의 식물들이 살 수 없게 될 것이다.

위에서 언급되지 않은 생물학적 개념은?

- ① 분해자 ② 생산자 ③ 종 다양성
④ 1차 소비자 ⑤ 자연 선택

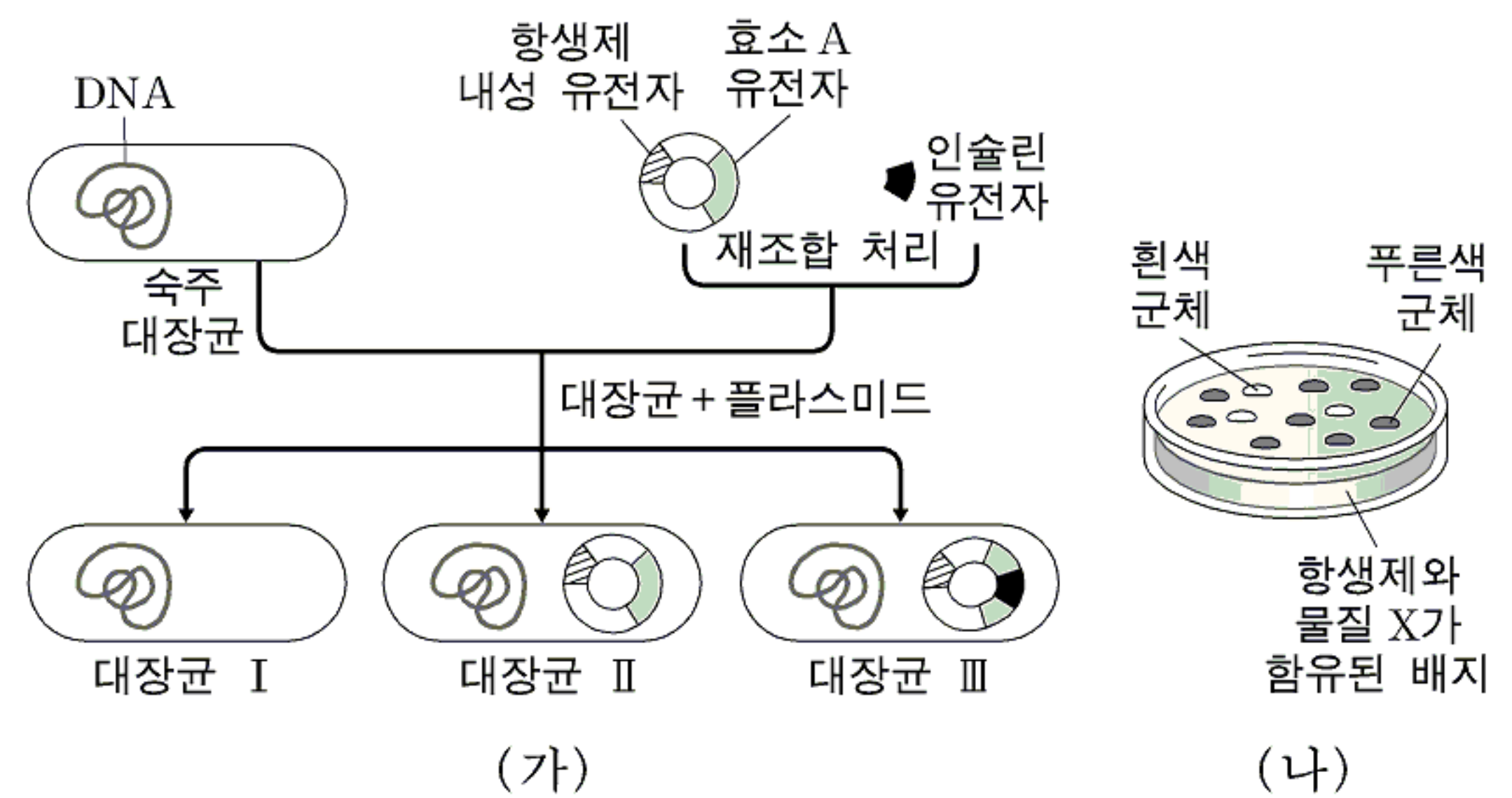
18. 그림은 생명공학기술에 대한 학생들의 발표 내용을 요약한 것이다.



요약한 발표 내용이 옳지 않은 학생은?

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

19. 그림 (가)는 유전자재조합 과정을, 그림 (나)는 (가)에서 얻어진 대장균을 항생제와 물질 X가 함유된 배지에서 배양한 결과를 나타낸 것이다. 효소 A는 물질 X를 분해하여 푸른색을 나타나게 한다.



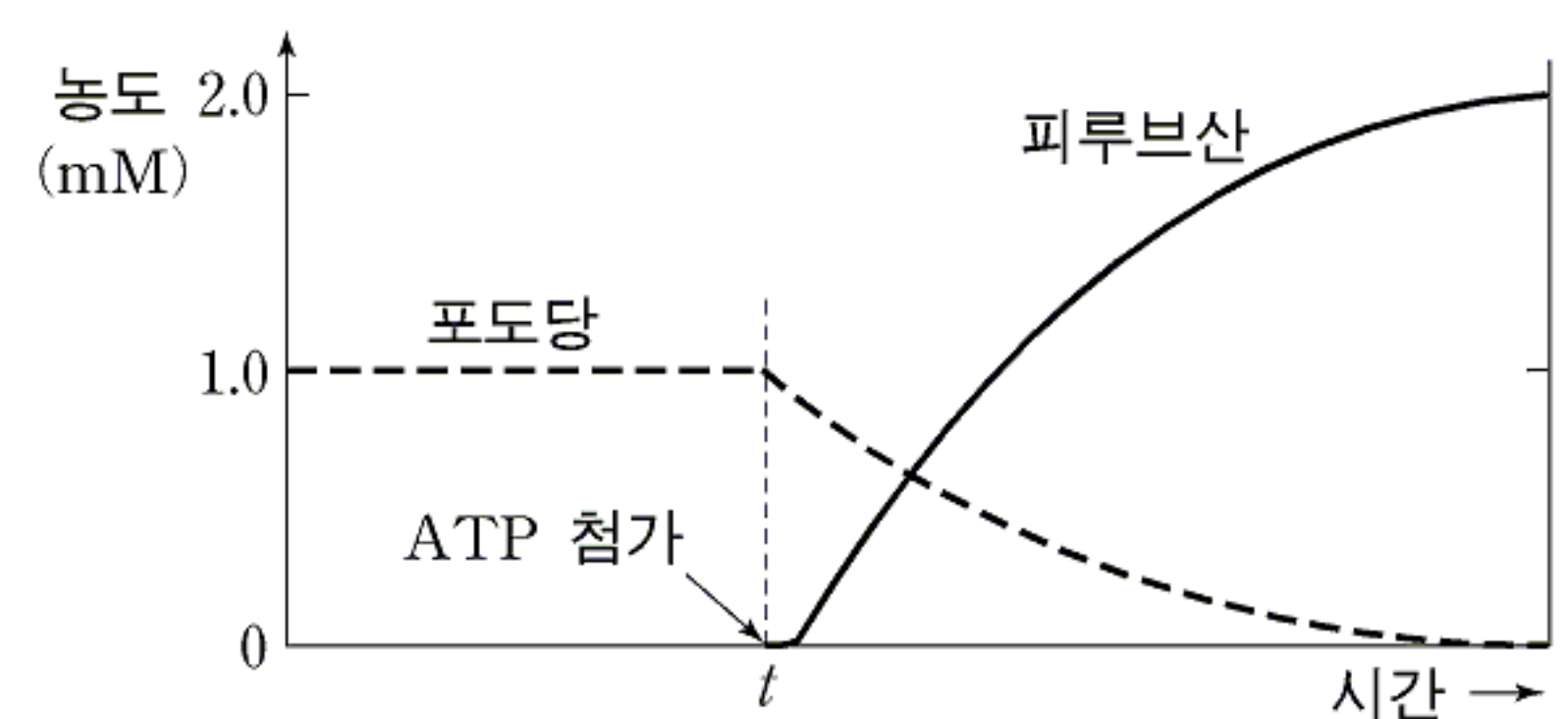
이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 숙주 대장균은 항생제 내성 유전자와 효소 A 유전자를 가지지 않는다.) [3점]

- ① 대장균 I 은 흰색 군체를 형성한다.
- ② 대장균 II 는 군체를 형성하지 않는다.
- ③ 대장균 III 은 푸른색 군체를 형성한다.
- ④ 인슐린 단백질은 효소 A를 분해한다.
- ⑤ 흰색 군체의 대장균은 인슐린 유전자를 갖는다.

20. 다음은 해당과정의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

<실험 과정>
(가) 해당과정에 필요한 포도당, 효소, 조효소, ADP, 인산을 넣은 수용액을 만들고 포도당의 농도 변화를 알아본다.
(나) 시간 t에서 소량의 ATP를 첨가하고 포도당과 피루브산의 농도 변화를 알아본다.

<실험 결과>



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

- <보 기>
- ㄱ. 반응이 진행될수록 ADP의 농도가 증가한다.
 - ㄴ. ATP가 공급되지 않으면 해당과정이 일어나지 않는다.
 - ㄷ. 포도당 1분자가 분해되면 2분자의 피루브산이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.