

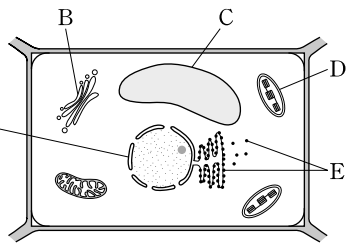
제 4 교시

과학탐구 영역(생물Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다.

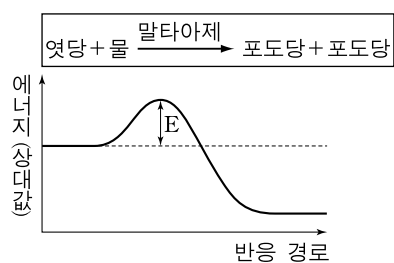
세포 소기관 A~E에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A는 핵이다.
- ② B는 액포이다.
- ③ C에서 광합성이 일어난다.
- ④ D는 동물 세포에도 있다.
- ⑤ E는 골지체이다.

2. 그림은 말타아제에 의한 반응과 반응 경로에 따른 에너지 변화를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기> —
- ㄱ. 말타아제는 가수분해효소이다.
  - ㄴ. 이 반응은 흡열 반응이다.
  - ㄷ. E는 이 반응의 활성화 에너지이다.

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

3. 표는 빛의 세기에 따른 식물 A, B의 광합성량을 단위 시간당 CO<sub>2</sub> 출입량으로 나타낸 것이다.

빛의 세기(lx)		0	500	1000	2000	3000	4000	5000
CO <sub>2</sub> 출입량 (mg/h)	식물 A	+40	+20	+10	0	-40	-100	-100
	식물 B	+15	0	-10	-20	-20	-20	-20

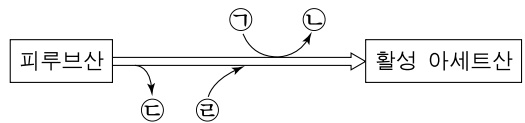
(+:방출, -:흡수)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 세기 외의 모든 조건은 동일하다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 2000 lx일 때 A의 총광합성량은 B의 순광합성량보다 많다.
  - ㄴ. 500 lx일 때 B에서 광합성이 일어나지 않는다.
  - ㄷ. B의 엽록체에서 명반응 속도는 1000 lx일 때가 2000 lx일 때보다 빠르다.

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

4. 그림은 유기 호흡에서 피루브산이 활성 아세트산으로 되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 CO<sub>2</sub>, NAD, NADH<sub>2</sub>, 조효소 A를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ㉠이 ㉣으로 환원된다.
  - ㄴ. ㉡은 CO<sub>2</sub>이다.
  - ㄷ. 미토콘드리아 기질에 ㉢이 존재한다.

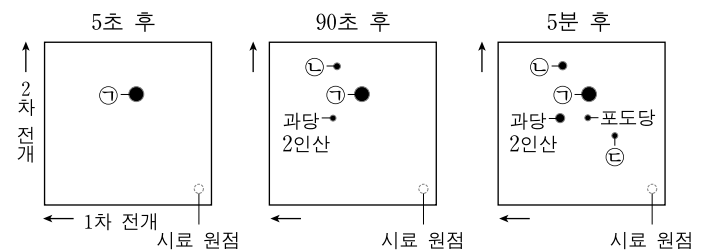
- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 광합성에서 유기물이 생성되는 과정을 알아보기 위한 칼빈의 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 클로렐라 배양액에 <sup>14</sup>CO<sub>2</sub>를 계속 공급하면서 빛을 비춘다.
- (나) 5초, 90초, 5분 후 클로렐라를 채취하여 세포 추출물을 준비한다.
- (다) (나)의 추출물을 크로마토그래피법으로 1차 전개한다.
- (라) 전개한 용지의 방향과 전개액을 바꾸어 2차 전개를 실시한 후 X선 필름에 감광시킨다.

[실험 결과]



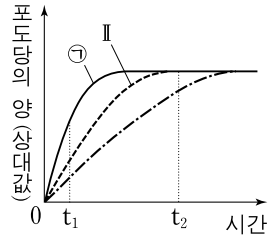
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠~㉣은 RuBP, PGA, PGAL을 순서 없이 나타낸 것이다.)

- <보기> —
- ㄱ. 1 분자당 탄소수는 ㉠이 ㉣보다 많다.
  - ㄴ. ㉠으로부터 ㉣이 생성되는 과정에서 NADPH<sub>2</sub>가 NADP로 산화된다.
  - ㄷ. ㉡은 <sup>14</sup>C가 표지된 최초 생성물이다.

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

6. 표와 같이 첨가물을 넣은 시험관 I~III을 준비하여 적당 분해 반응을 수행하였다. 그림은 이 반응 과정에서 I~III에 존재하는 포도당의 양을 시간에 따라 나타낸 것이다.

조건		시험관	I	II	III
첨가물	1% 젓당(mL)		10	10	10
	락타아제(mL)		2	2	1
	증류수(mL)		0	0	1
온도(°C)			37	15	15



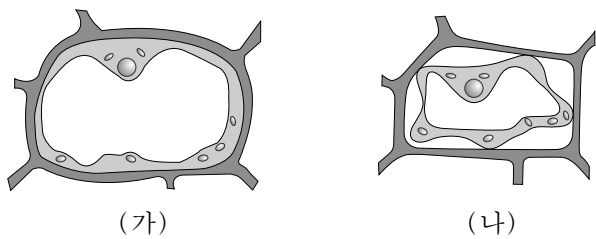
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 반응에서 동일한 농도의 락타아제가 사용되었고, 첨가물과 온도 외의 모든 조건은 동일하다.) [3점]

—<보기>—

ㄱ. ㉠은 III에서 나타난 결과이다.  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때 포도당의 양은 I > II이다.  
 ㄷ. II에서 젓당에 결합하지 않은 락타아제의 농도는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 많다.

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

7. 그림 (가)와 (나)는 어떤 식물 세포를 농도가 다른 설탕 용액에 넣었을 때의 상태를 나타낸 것이다.



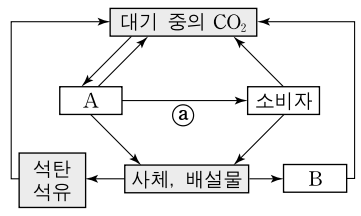
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—

ㄱ. 세포의 팽압은 (가)가 (나)보다 크다.  
 ㄴ. (나)의 세포는 원형질 분리가 일어났다.  
 ㄷ. (나)의 세포를 증류수에 넣으면 세포의 부피가 감소한다.

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

8. 그림은 생태계에서의 탄소 순환 과정을 나타낸 것이다.



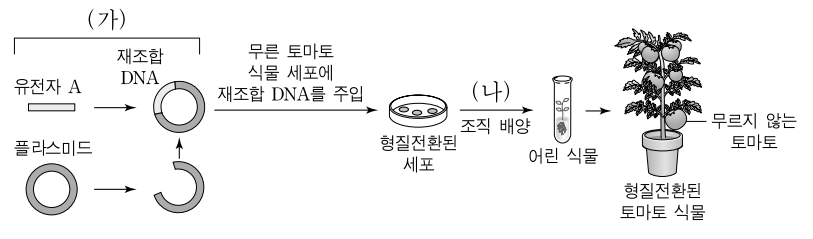
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 각각 생산자와 분해자 중의 하나이다.)

—<보기>—

ㄱ. A는 독립영양을 한다.  
 ㄴ. B는 분해자이다.  
 ㄷ. ㉠를 통해 화학에너지가 이동한다.

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

9. 무른 토마토는 토마토의 껍질을 연하게 만드는 효소 X를 가지고 있다. 그림은 효소 X 유전자의 발현을 억제하는 유전자 A를 이용하여 무르지 않는 토마토를 만드는 과정을 나타낸 것이다.



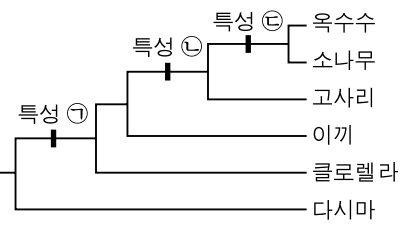
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보기>—

ㄱ. 단위 무게당 효소 X의 양은 무르지 않는 토마토가 무른 토마토보다 많다.  
 ㄴ. (가)에서 유전자 재조합 기술이 이용된다.  
 ㄷ. (나)에서 감수분열이 일어난다.

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

10. 그림은 생물 6종의 계통수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—

ㄱ. '엽록소 있음'은 특성 ㉠에 해당한다.  
 ㄴ. '관다발 있음'은 특성 ㉡에 해당한다.  
 ㄷ. '찌방 있음'은 특성 ㉢에 해당한다.

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

11. 다음은 생물 A, B, C에 대한 자료이다.

- 1944년 에이버리는 [A] 과(와) 생쥐를 이용하여 DNA가 형질전환을 일으키는 물질임을 증명했다.
- 1941년 비들과 테이텀은 [B] 의 돌연변이주를 이용한 실험을 통해 1유전자-1효소설을 주장했다.
- 1880년대 앙겔만은 [C] 과(와) 호기성 세균을 이용하여 광합성에 이용되는 빛의 파장을 알아냈다.

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

—<보기>—

ㄱ. A와 B는 모두 세포벽을 갖는다.  
 ㄴ. B와 C에는 모두 미토콘드리아가 있다.  
 ㄷ. B와 C의 유연관계는 A와 B의 유연관계보다 가깝다.

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

12. 그림은 미토콘드리아를, 표는 세포 호흡의 단계와 각 단계의 호흡 효소 중 일부를 나타낸 것이다. 표의 (가)~(다)는 세포 호흡의 해당 과정, TCA 회로, 전자 전달계를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠와 ㉡는 각각 탈탄산 효소와 탈수소 효소 중의 하나이다.



단계	호흡 효소
(가)	전자 전달 효소, 산화 효소
(나)	㉠
(다)	㉡, ㉢

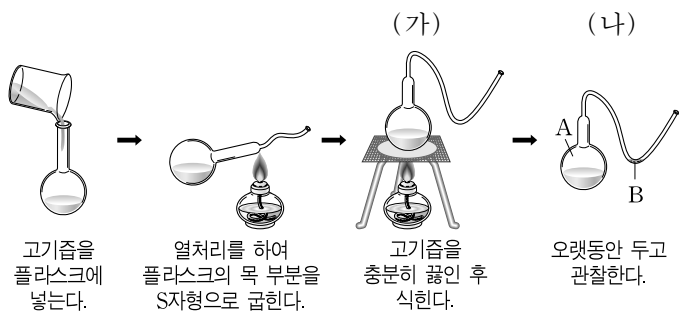
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠는 탈탄산 효소이다.  
 ㄴ. A에서 ㉡가 작용하는 과정이 일어난다.  
 ㄷ. (가), (나), (다)에서 모두 ATP가 생성된다.

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

13. 그림은 생물의 기원을 알아보기 위한 파스퇴르의 실험이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

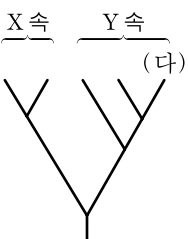
—————<보기>—————

ㄱ. (가)는 고기즙 내의 미생물을 증식시키기 위한 과정이다.  
 ㄴ. (나)의 B부위를 통해 A부위로 미생물이 이동한다.  
 ㄷ. (나)의 A부위에 공기가 있다.

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

14. 표는 X, Y 속에 속하는 식물 5종 (가)~(마)의 특징을, 그림은 이를 토대로 작성한 계통수를 나타낸 것이다. 분류를 위한 형질의 중요성은 모두 같고, 공통된 형질이 많을수록 유연관계가 가깝다.

종	꽃 색깔	잎 모양	잎차레	꽃 종류	꽃잎 수
(가)	흰색	원형	마주나기	십자형	5
(나)	붉은색	삼각형	어긋나기	장미형	4
(다)	붉은색	삼각형	마주나기	장미형	4
(라)	흰색	원형	마주나기	십자형	6
(마)	붉은색	사각형	어긋나기	십자형	4



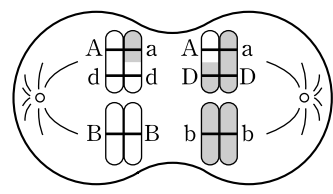
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 꽃 색깔이 같은 종은 같은 속에 속한다.  
 ㄴ. X속과 Y속은 꽃 종류에 의해 서로 구분된다.  
 ㄷ. (다)와 같은 속에 속하는 종은 모두 꽃잎 수가 같다.

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

15. 그림은 유전자형이 AaBbDd인 어떤 생물 P의 세포분열 과정에서 관찰된 세포를, 표는 P를 검정교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>) 1000개체에 대한 결과를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B, D는 대립 유전자 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.



유전자형	개체수	유전자형	개체수
AaBbDd	52	AaBbdd	202
AabbDd	48	Aabbdd	198
aaBbDd	202	aaBbdd	52
aabbDd	198	aabbdd	48

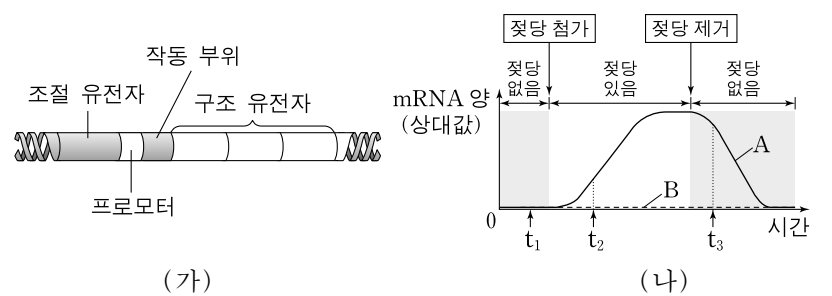
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P의 생식 세포 형성시 교차는 2가 염색체에서 한 번만 일어나고, 교차율은 일정하다.)

—————<보기>—————

ㄱ. 이 세포는 제2 감수분열 후기에 관찰된다.  
 ㄴ. P에서 형성된 생식 세포 중 A와 D가 연관된 염색체를 가지는 세포의 비율은 10%이다.  
 ㄷ. P를 자가교배시켜 얻은 자손에서 AAbbDd : aaBBdd = 1 : 1이다.

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

16. 그림 (가)는 대장균의 젓당 오페론 구조를, (나)는 대장균 A와 B가 각각 배양되는 배지에 젓당을 첨가하기 전부터 제거한 후까지 대장균에 존재하는 구조 유전자의 mRNA 양을 시간에 따라 나타낸 것이다. A는 야생형 대장균이고, B는 조절 유전자에만 돌연변이가 일어난 대장균이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 배양 조건은 동일하다.) [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. t<sub>1</sub>일 때 A의 조절 유전자가 발현된다.  
 ㄴ. A에서 생성되고 있는 구조 유전자의 mRNA 양은 t<sub>3</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 많다.  
 ㄷ. B는 억제 단백질이 작동 부위에 결합하지 못하는 대장균이다.

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

17. 사람에서 말라리아 저항성에 관여하는 유전자의 대립 유전자는 H와 H\*이며, 상염색체에 존재한다. 표는 유전자형에 따른 말라리아 저항성을 나타낸 것이다.

유전자형	HH	HH*	H*H*
말라리아 저항성	없음	있음	있음

인구 10000명인 멘델 집단에서 말라리아 저항성이 있는 사람의 수는 6400명이다. 이 집단에서 말라리아 저항성이 없는 한 여성이 임의의 남성과 결혼하여 아이를 낳을 때 그 아이가 말라리아 저항성을 가질 확률은? (단, 이 집단에서 남녀의 수는 같다.) [3점]

- ① 24%    ② 28%    ③ 40%    ④ 48%    ⑤ 64%

18. 다음은 어떤 식물 종 P(2n)에서 연관되어 있는 꽃 색깔 유전자와 줄기 길이 유전자에 대한 자료이다. 붉은색 유전자(R)는 흰색 유전자(r)에 대해, 긴 줄기 유전자(L)는 짧은 줄기 유전자(l)에 대해 각각 완전 우성이다.

○ 그림 (가)는 R와 r를 제한효소 E로 절단했을 때의 DNA 조각을, (나)는 유전자형이 RR, Rr, rr인 개체의 꽃 색깔 유전자를 각각 E로 절단하여 얻은 DNA 조각을 크기 순으로 나타냈을 때의 유형 I, II, III을 나타낸 것이다.

E 작용 부위

(가)

유형 I II III

(나)

○ P에 속하는 식물 A(RrLl)를 자가교배시켜 1000개체(F<sub>1</sub>)를 얻었다. 표는 꽃 색깔 유전자형을 나타내는 유형 I, II, III과 줄기 길이 유전자형에 따른 F<sub>1</sub>의 개체 수를 나타낸 것이다.

줄기 길이 유전자형	유형		
	I	II	III
LL	160	80	10
Ll	80	340	80
ll	10	80	160

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 생식 세포 형성시 교차는 2가 염색체에서 한 번만 일어난다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 유형 I의 개체와 유형 II의 개체는 모두 붉은색 꽃을 가진다.  
 ㄴ. 식물 A의 꽃가루(n) 하나를 골라 꽃 색깔 유전자를 E로 절단했을 때 (가)의 DNA 조각 W만 나타날 확률은 25%이다.  
 ㄷ. R와 L 사이의 교차율은 20%이다.

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

19. 그림은 어떤 단백질을 암호화하는 유전자 X의 DNA 중 한 가닥(DNA 가닥 I)의 염기서열 일부와 X로부터 만들어진 폴리펩티드의 아미노산 서열 일부를, 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다. DNA 가닥 I의 G+C 함량은 40%이다.

트리플렛 코드 번호    ...    33    34    35    36    ...  
 DNA 가닥 I    3' ... TTT ㉠㉡㉢ TTC CCC ... 5'  
 폴리펩티드    ... 리신 - 메티오닌 - 리신 - 글리신 ...

코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산
AAA	리신	CCC	프롤린	GGG	글리신
AAG		CUU	류신	UUC	페닐알라닌
AUG	메티오닌	GAA	글루탐산	UUU	

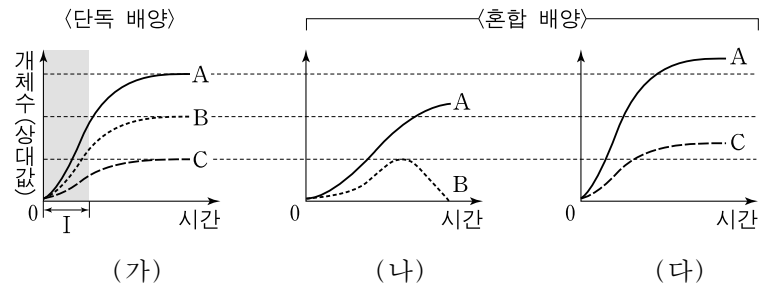
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, DNA 가닥 I의 길이와 X로부터 전사된 mRNA의 길이는 같고, ㉠~㉢은 각각 염기 A, C, G, T 중의 하나이다.)

— <보기> —

ㄱ. X가 전사될 때 DNA 가닥 I이 주형 가닥으로 이용되었다.  
 ㄴ. X로부터 전사된 mRNA의 A+U 함량은 40%이다.  
 ㄷ. ㉠은 T이다.

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

20. 그림 (가)는 서로 다른 생물 종 A, B, C를 각각 단독 배양했을 때, (나)는 A와 B를, (다)는 A와 C를 혼합 배양했을 때 각 개체군의 생장 곡선을 나타낸 것이다.



(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)~(다)에서 초기 개체수와 배양 조건은 동일하다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. (가)의 구간 I에서 A~C 중 C의 개체수가 가장 많이 증가하였다.  
 ㄴ. (나)에서 경쟁배타의 원리가 적용되었다.  
 ㄷ. (다)에서 A와 C는 포식-피식의 관계이다.

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

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