

제 4 교시

## 과학탐구 영역(생명과학 II)

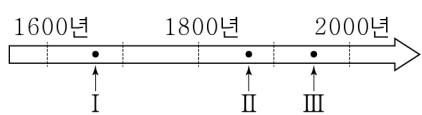
성명

수험번호

3

제 [ ] 선택

1. 그림은 생명 과학자들의 주요 성과 I ~ III을 시간 순서에 따라 나타낸 것이다. I ~ III은 ‘파스퇴르의 생물 속생설 입증’, ‘왓슨과 크릭의 DNA 이중 나선 구조 규명’, ‘⑦ 현미경을 이용한 혹의 세포 발견’을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ⑦은 광학 현미경이다.
- ㄴ. ‘플레밍의 페니실린 발견’은 I 보다 먼저 이룬 성과이다.
- ㄷ. III은 ‘파스퇴르의 생물 속생설 입증’이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 사람과 장미에서 생물의 구성 단계 중 A~C의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 기관계, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	A	B	C
사람	?	○	?
장미	×	ⓐ	○

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

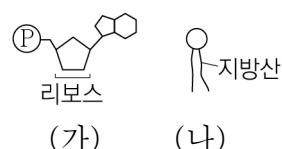
&lt;보기&gt;

- ㄱ. Ⓩ는 ‘○’이다.
- ㄴ. A는 기관계이다.
- ㄷ. 장미에서 일은 C의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 생명체를 구성하는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이고, 그림 (가)와 (나)는 인지질과 뉴클레오타이드를 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 RNA, 단백질, 셀룰로스를 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 B의 구성 성분에 모두 당이 있다.
- B와 C는 모두 리보솜을 구성한다.



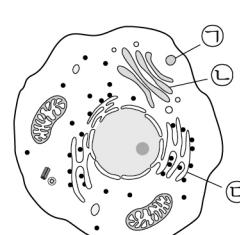
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

&lt;보기&gt;

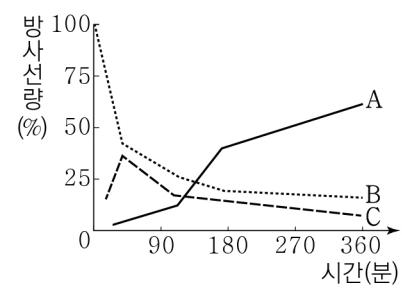
- ㄱ. A는 셀룰로스이다.
- ㄴ. (가)는 B의 기본 단위이다.
- ㄷ. C와 (나)는 모두 세포막의 구성 성분이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 어떤 동물 세포의 구조를, (나)는 이 동물 세포에 방사성 동위 원소로 표지된 아미노산을 공급한 후 시간에 따라 세포 소기관 A~C에서 검출되는 단백질의 방사선량을 나타낸 것이다. ⑦~⑨은 각각 골지체, 분비 소낭, 거친면 소포체 중 하나이고, A~C는 ⑦~⑨을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

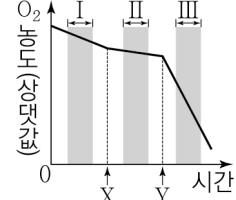
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

&lt;보기&gt;

- ㄱ. A는 ⑨이다.
- ㄴ. C에는 시스터나가 있다.
- ㄷ. (나)에서 자기 방사법이 이용되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 세포 호흡이 활발하게 일어나는 어떤 동물 세포에 물질 X와 Y를 순차적으로 첨가했을 때 시간에 따른 세포 내 O<sub>2</sub> 농도를, 표는 물질 ⑦과 ⑨의 작용을 나타낸 것이다. ⑦과 ⑨은 각각 X와 Y 중 하나이다.



물질	작용
⑦	ATP 합성 효소를 통한 H <sup>+</sup> 의 이동을 차단한다.
⑨	미토콘드리아 내막의 인지질을 통해 H <sup>+</sup> 을 새어 나가게 한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ⑦은 Y이다.
- ㄴ. 단위 시간당 ATP 생성량은 구간 I에서가 구간 II에서 보다 많다.
- ㄷ. 미토콘드리아의  $\frac{\text{막 사이 공간의 pH}}{\text{기질의 pH}}$ 는 구간 II에서가 구간 III에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (생명과학Ⅱ)

## 과학탐구 영역

고 3

6. 표 (가)는 세포의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 세포 A~C가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 대장균, 사람의 신경 세포, 시금치의 공변세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	
○ 핵막을 갖는다.	
○ 엽록체를 갖는다.	
○ ( ㉠ )	

(가)

세포	특징의 개수
A	1
B	2
C	3

(나)

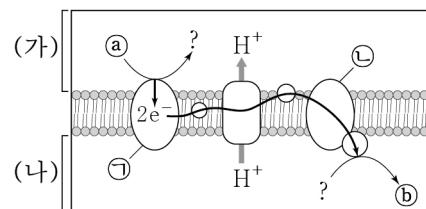
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 원형 DNA를 갖는다.
- ㄴ. B와 C는 모두 소포체를 갖는다.
- ㄷ. ‘세포벽을 갖는다.’는 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 광계 I과 광계 II 중 하나이고, ⓐ와 ⓑ는 각각  $H_2O$ 와 NADPH 중 하나이며, (가)와 (나)는 각각 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ⓑ는 NADPH이다.
- ㄴ. ㉠의 반응 중심 색소는  $P_{700}$ 이다.
- ㄷ. (가)에서 탄소 고정 반응이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표 (가)는 TCA 회로의 물질 전환 과정에서 특징 ㉠~㉢의 유무를, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. ⓐ는  $CO_2$ 와 NADH 중 하나이다.

과정	특징	㉠	㉡	㉢
시트르산 $\rightarrow$ 5탄소 화합물	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5탄소 화합물 $\rightarrow$ 4탄소 화합물	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4탄소 화합물 $\rightarrow$ 옥살아세트산	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(㉡: 있음, ⓧ: 없음)

(가)

(나)

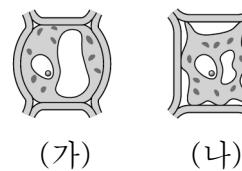
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. Ⓚ는 NADH이다.
- ㄴ. ㉠은 ‘기질 수준 인산화가 일어난다.’이다.
- ㄷ. TCA 회로에서 5탄소 화합물이 옥살아세트산으로 전환되는 과정에서  $FADH_2$ 가 생성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 (나)는 식물 세포 X의 상태를, 표는 (가)와 (나) 일 때 X의 A와 B를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 원형질 분리가 일어난 상태와 최대 팽윤 상태를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 각각 삼투압과 흡수력 중 하나이다.



구분	A(기압)	B(기압)
(가)	3	0
(나)	? 10	

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

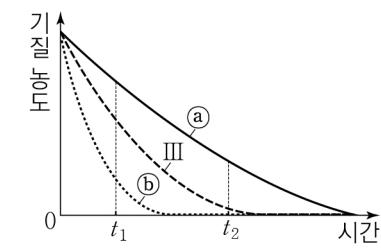
<보기>

- ㄱ. A는 흡수력이다.
- ㄴ. (가)일 때 X의 팽압은 3 기압이다.
- ㄷ. (나)는 원형질 분리가 일어난 상태이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 효소 E에 의한 반응에서 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 시간에 따른 기질의 농도를 나타낸 것이다. Ⓐ와 Ⓛ는 각각 I과 II 중 하나이고, 물질 X는 E의 활성 부위에 결합하여 E의 작용을 저해한다.

실험	I	II	III
온도(℃)	10	40	40
X	없음	없음	있음



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

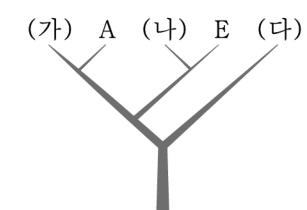
<보기>

- ㄱ. Ⓛ는 II이다.
- ㄴ. E에 의한 반응의 활성화 에너지는 III에서와 Ⓛ에서가 같다.
- ㄷ. 기질과 결합하지 않은 E의 수는 I에서  $t_1$ 일 때가 II에서  $t_2$ 일 때보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표는 참새목에 속하는 종 A~E의 학명과 과명을, 그림은 A~E의 유연관계를 계통수로 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 B~D 중 하나이다.

종	학명	과명
A	<i>Emberiza cioides</i>	멧새과
B	<i>Anthus hodgsoni</i>	?
C	<i>Passer montanus</i>	참새과
D	<i>Emberiza rutila</i>	?
E	<i>Anthus spinosetta</i>	할미새과



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)는 D이다.
- ㄴ. (나)는 할미새과에 속한다.
- ㄷ. A~E는 모두 같은 강에 속한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 세포 호흡과 발효에서 일어나는 과정 I ~ III을, 표는 I ~ III이 일어나는 장소와 1 분자의 피루브산이 A~C로 전환될 때 생성되는 물질 ㉠과 ㉡의 분자 수를 더한 값(㉠+㉡)을 나타낸 것이다. A~C는 아세틸 CoA, 에탄올, 젖산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각  $\text{CO}_2$ 와  $\text{NAD}^+$  중 하나이다.

피루브산	I	A	과정	장소	㉠+㉡
피루브산	II	B	I	?	1
피루브산	III	C	II	세포질	①

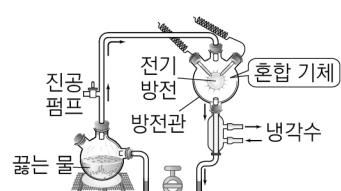
피루브산	III	C	III	미토콘드리아	②
------	-----	---	-----	--------	---

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

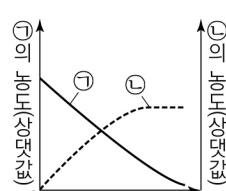
&lt;보기&gt;

- ㄱ. B는 에탄올이다.
- ㄴ. ①는 ②보다 작다.
- ㄷ. 사람의 근육 세포에서  $\text{O}_2$ 가 부족할 때 I이 일어난다.

13. 그림 (가)는 밀러의 실험 장치를, (나)는 (가)의 U자관 내 물질 ㉠과 ㉡의 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 아미노산과 암모니아 중 하나이다.



(가)



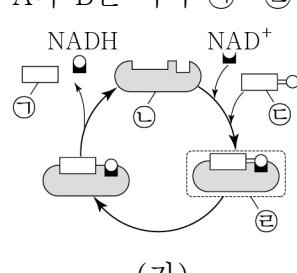
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

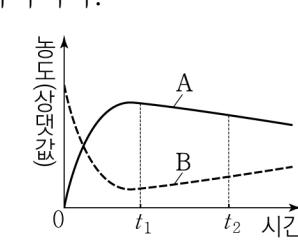
&lt;보기&gt;

- ㄱ. 혼합 기체에는 메테인( $\text{CH}_4$ )이 있다.
- ㄴ. ㉡의 구성 원소에는 탄소(C)가 포함된다.
- ㄷ. 전기 방전은 물질 합성에 필요한 에너지를 공급한다.

14. 그림 (가)는 어떤 효소에 의한 반응을, (나)는 이 반응에서 시간에 따른 반응액 내 물질 A와 B의 농도를 나타낸 것이다. ㉠~㉡은 각각 기질, 생성물, 효소, 효소·기질 복합체 중 하나이고, A와 B는 각각 ㉠~㉡ 중 하나이다.



(가)



(나)

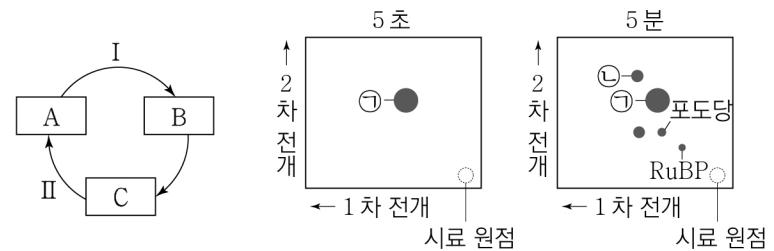
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

&lt;보기&gt;

- ㄱ. B는 ②이다.
- ㄴ. (가)는 이성질화 효소에 의한 반응이다.
- ㄷ. ㉠의 농도는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, (나)는 클로렐라 배양액에  $^{14}\text{CO}_2$ 를 공급하고 빛을 비춘 후 5초와 5분 각 시점에 얻은 세포 추출물을 크로마토그래피법으로 전개한 결과를 나타낸 것이다. A~C는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 3PG와 PGAL 중 하나이다. 과정 II에서 NADPH가 산화된다.



(가)

(나)

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

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ㉠은 3PG이다.
- ㄴ. 1분자당  $\frac{\text{탄소 수}}{\text{인산기 수}}$ 는 B와 ㉡이 같다.
- ㄷ. 과정 I과 II에서 모두 ATP가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 이중 가닥 DNA X와 Y에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥  $X_1$ 과  $X_2$ 로, Y는 서로 상보적인 단일 가닥  $Y_1$ 과  $Y_2$ 로 구성되어 있다.
- X와 Y는 각각 100 개의 염기쌍으로 이루어져 있다.
- 표는  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $Y_1$ ,  $Y_2$ 에서 염기 함량을 나타낸 것이다. I ~ IV는  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $Y_1$ ,  $Y_2$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	염기 함량(%)			
	A	G	T	C
I	㉠	19	?	36
II	?	㉡	?	15
III	21	?	24	?
IV	24	?	?	19

- $\frac{X_1 \text{에서 피리미딘 계열 염기의 개수}}{Y_2 \text{에서 피리미딘 계열 염기의 개수}} = \frac{3}{5}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

&lt;보기&gt;

- ㄱ. II는  $X_2$ 이다.
- ㄴ. ㉠+㉡=61이다.
- ㄷ. 염기 간 수소 결합의 총개수는 X와 Y에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

## 4 (생명과학Ⅱ)

## 과학탐구 영역

고 3

17. 다음은 3연 6계의 분류 체계에 따른 생물 A~D의 유연관계에 대한 자료이다. A~D는 벼섯, 대장균, 우산이끼, 메테인 생성균을 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 D는 같은 역에 속한다.
- B는 C보다 A와 유연관계가 더 가깝다.

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

<보기>

- ㄱ. A와 D는 모두 판다발을 갖는다.
- ㄴ. B는 메테인 생성균이다.
- ㄷ. C는 원핵생물이다.

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

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 *x*와 돌연변이 유전자 *y*, *z*의 발현에 대한 자료이다.

- *x*, *y*, *z*로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- *x*의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.  
Ⓐ와 Ⓛ는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

Ⓐ-TCATTTATTCACTGACTGATACTGGAAATGCCATTA-ⓑ

- *y*는 *x*의 DNA 주형 가닥에서 ⑦ 퓨린 계열에 속하는 연속된 2개의 서로 다른 염기와 ⑧ 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 서로 다른 염기가 각각 1회 결실된 것이다. Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-알라닌-페닐알라닌-류신-세린-히스티딘-글루탐산

- *z*는 *y*의 DNA 주형 가닥에서 ⑦과 ⑧이 서로 다른 위치에 각각 1회 삽입된 것이다. Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-발린-히스티딘-세린-ⓐ 세린-라이신-세린

- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU	페닐알라닌	UCU	세린	UAU	타이로신	UGU	시스테인
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA	류신	UCA		UAA	종결 코돈	UGA	종결 코돈
UUG		UCG		UAG		UGG	트립토판
CUU		CCU		CAU	히스티딘	CGU	
CUC	류신	CCC	프롤린	CAC		CGC	
CUA		CCA		CAA	글루타민	CGA	아르제닌
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU		ACU		AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC	아이소류신	ACC	트레오닌	AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	라이신	AGA	아르제닌
AUG	메싸이오닌	ACG		AAG		AGG	
GUU		GCU		GAU	아스파트산	GGU	
GUC	발린	GCC	알라닌	GAC		GGC	글리신
GUA		GCA		GAA	글루탐산	GGG	
GUG		GCG		GAG			

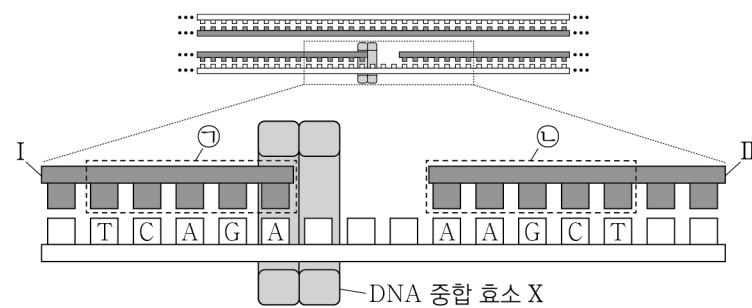
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. Ⓛ는 5' 말단이다.
- ㄴ. ⑧의 염기 서열은 5'-TC-3'이다.
- ㄷ. Ⓛ를 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 유라실(U)이다.

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

19. 그림은 어떤 대장균에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부와 염기 서열의 일부를 나타낸 것이다. ⑦과 ⑧ 중 하나는 프라이머이며, I과 II는 각각 ⑦과 ⑧을 포함하는 새로 합성된 가닥이다.



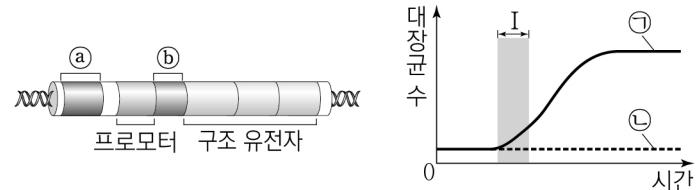
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. II는 I 보다 먼저 합성되었다.
- ㄴ. ⑦의 염기 서열은 5'-UCUGA-3'이다.
- ㄷ. DNA 중합 효소 X는 I의 3' 말단과 II의 5' 말단을 연결한다.

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

20. 그림 (가)는 야생형 대장균의 젖당 오페론과 젖당 오페론을 조절하는 조절 유전자를, (나)는 야생형 대장균 A와 억제 단백질이 젖당 유도체와 결합하지 못하는 돌연변이 대장균 B를 포도당은 없고 젖당이 있는 배지에서 각각 배양한 결과를 나타낸 것이다. ⓐ와 ⓑ는 각각 젖당 오페론의 작동 부위와 젖당 오페론을 조절하는 조절 유전자 중 하나이며, ⑦과 ⑧은 각각 A와 B를 배양한 결과 중 하나이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A와 B의 배양 조건은 동일하다.)

<보기>

- ㄱ. Ⓛ는 젖당 오페론의 작동 부위이다.
- ㄴ. ⑧은 B를 배양한 결과이다.
- ㄷ. 구간 I에서 젖당 분해 효소의 생성량은 B가 A보다 많다.

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

\* 확인 사항

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