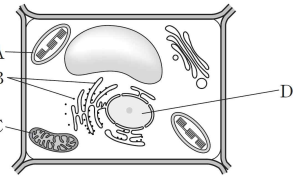


제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 II)

성명 수험 번호

1. 그림은 어떤 세포에서 관찰되는 세포 소기관을 나타낸 것이다. A~D는 각각 핵, 미토콘드리아, 엽록체, 리보솜 중 하나이다.

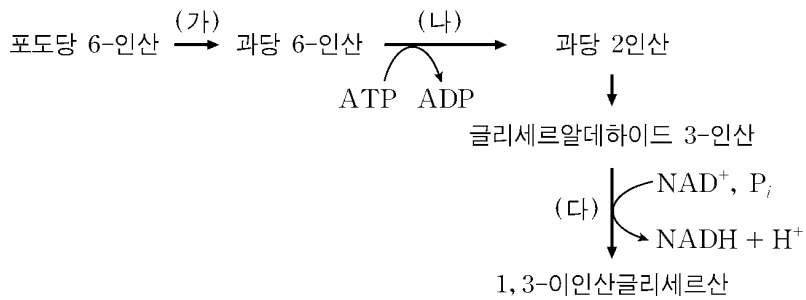


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————
 ㄱ. B는 A에서 관찰되지 않는다.
 ㄴ. C에서 세포 호흡이 일어난다.
 ㄷ. D에서 전사 인자가 발견된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 효소 (가)~(다)에 의해 촉매되는 반응을 나타낸 것이다.

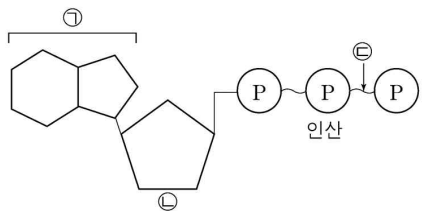


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 포도당 6-인산과 과당 6-인산은 분자식이 같고 원자 배열만 다르다.)

————— <보 기> —————
 ㄱ. (가)는 산화 환원 효소이다.
 ㄴ. 과당 6-인산은 (나)의 기질이다.
 ㄷ. (다)가 촉매하는 반응의 생성물의 수소 수가 반응물의 수소 수보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 생명 활동에 이용되는 ATP의 구조를 나타낸 것이다.

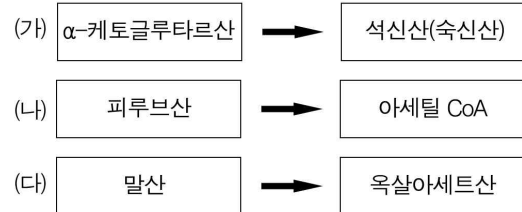


이 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————
 ㄱ. ㉠은 사이토신(C)와 수소 결합을 한다.
 ㄴ. ㉡은 5개의 탄소를 가진 디옥시리보스이다.
 ㄷ. ATP 합성 효소는 ㉢의 결합을 촉매한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 포도당이 동물 세포 내에서 분해되는 과정 중 일부를 나타낸 것이다.

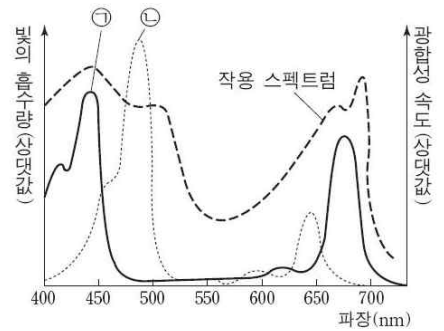


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————
 ㄱ. (가)~(다)에 모두 조효소가 관여한다.
 ㄴ. 반응이 일어나는 순서는 (나)-(다)-(가)이다.
 ㄷ. (가)~(다)는 모두 미토콘드리아에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 광합성 색소 ㉠, ㉡의 흡수 스펙트럼과 어떤 식물의 잎의 작용 스펙트럼을 각각 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.

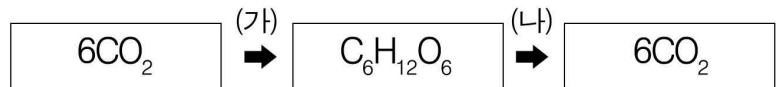


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보 기> —————
 ㄱ. 이 식물의 잎은 광합성 색소 중 엽록소가 흡수한 파장의 빛을 주로 광합성에 이용한다.
 ㄴ. 광계 II의 반응 중심 색소는 P700이다.
 ㄷ. ㉡은 엽록소 a이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 그림은 식물 세포의 엽록체와 미토콘드리아에서 일어나는 대사 과정에서 물질 전환의 순서를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 세포 호흡과 광합성 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————
 ㄱ. (가) 과정에서 빛에너지가 사용된다.
 ㄴ. (나) 과정에서 NADH의 분해가 나타난다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 물이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 사람을 구성하는 세 종류의 단핵 세포인 근육 세포, 이자 세포, 백혈구에서 관찰되는 세포 소기관 (가)~(라)에 대한 설명이다. (가)~(라)는 각각 핵, 미토콘드리아, 리소좀, 골지체 중 하나이다.

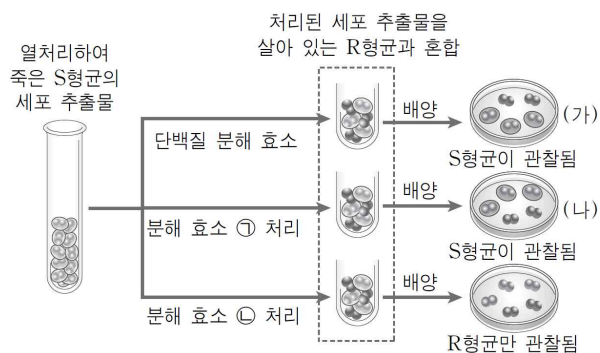
- (다)의 수는 백혈구에서 가장 많다.
- 근육 세포 내에서 발견되는 (라)와 (가) 소기관 가운데 (라) 소기관이 더 많이 관찰된다.
- (라)에서는 DNA로부터 전사되는 RNA를 관찰할 수 있다.
- (가)에서 이중막 구조가 나타난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 rRNA가 전사된다.
 - ㄴ. (나)는 이자 세포에서 가장 많이 관찰된다.
 - ㄷ. (다)는 세포 내 소화에 관여한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 1944년 미국에서 실시된 폐렴균을 이용한 실험이다. 분해 효소 ㉠과 ㉡은 각각 DNA와 RNA 중 하나를 분해한다.

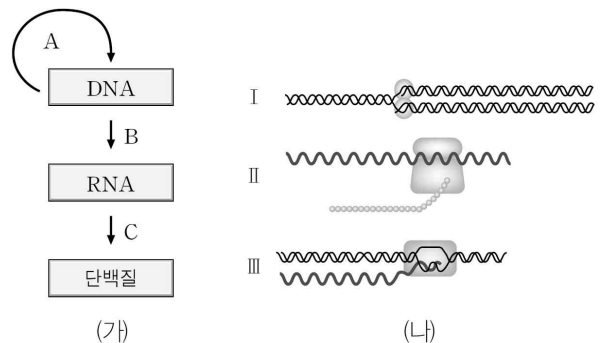


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 그리피스 실험이다.
 - ㄴ. (가)에서 열처리하여 죽은 S형균의 DNA 일부가 R형균에 도입되어 R형균의 유전 물질을 변화시켰다.
 - ㄷ. ㉡은 rRNA를 분해할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 진핵세포에서 유전 정보의 중심 원리를, (나)는 (가)의 A, B, C 각 단계에서 일어나는 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.

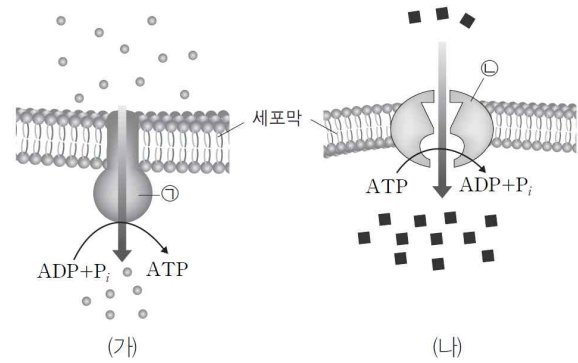


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 헬리케이스는 A 과정에 사용된다.
 - ㄴ. B 과정으로 합성된 mRNA는 II 과정에 의해 번역된다.
 - ㄷ. III 과정에 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 (나)는 살아 있는 동물 세포에서 생체막 성분에 의해 물질이 이동하는 두 가지 양상을 나타낸 것이다. (가)와 (나) 과정에 의해 ATP의 생성 및 분해가 나타나며, ㉠과 ㉡은 막 단백질이다.

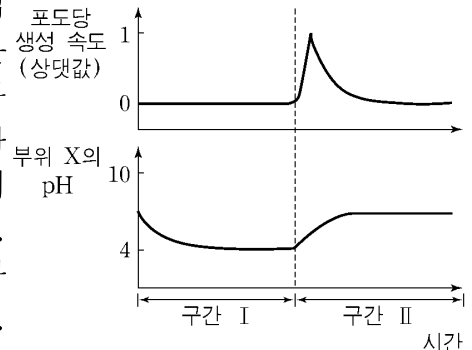


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)와 (나)는 모두 물질의 이동에 에너지가 소모된다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 리보솜에 의해 합성된다.
 - ㄷ. 미토콘드리아 내막에서 (나)에 의해 H⁺가 이동한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 암실에 두었던 식물 세포를 빛과 CO₂ 조건을 달리한 구간 I, II에 순차적으로 두었을 때 시간에 따른 포도당 생성 속도와 부위 X의 pH를 나타낸 것이다. I 과 II에서는 각각 빛과 CO₂ 중 하나만 공급되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 엽록체 내에 있으며, 구간 I 과 II에서 빛과 CO₂의 공급 여부를 제외한 나머지 조건은 모두 같다.)

- <보 기>
- ㄱ. X는 스트로마로, DNA가 존재한다.
 - ㄴ. 구간 I 동안 부위 X에서 NADPH가 합성된다.
 - ㄷ. 구간 II에서 G3P(PGAL)가 포도당 인산(6탄당 인산)으로 전환되는 과정이 나타나는 때가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 어떤 진핵세포를 염색하여 광학현미경으로 관찰하는 실험이다.

<실험 과정>
 (가) 받침 유리 위에 세포를 올려놓고 덮개 유리를 덮는다.
 (나) (가)의 프레파라트에 메틸렌블루를 떨어뜨린다.
 (다) 접안 마이크로미터와 대물 마이크로미터가 아래와 같은 현미경을 사용하여 세포의 크기를 측정한다.

접안 마이크로미터
 0 20 40 60

대물 마이크로미터
 50 μm

<실험 결과>

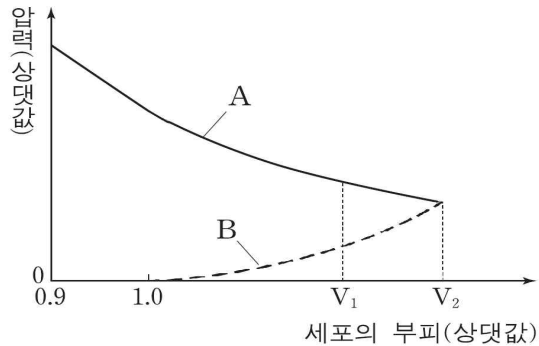
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. (나)에서 메틸렌블루는 세포의 핵을 염색시킨다.
 ㄴ. 세포 A의 크기는 30 μm이다.
 ㄷ. (다)에서 현미경의 대물렌즈의 배율을 낮출 경우, 대물 마이크로미터 눈금과 겹쳐지는 접안 마이크로미터의 눈금 수는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 고장액에 있던 어떤 식물 세포를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 삼투압과 팽압을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 삼투압과 팽압 중 하나이다.



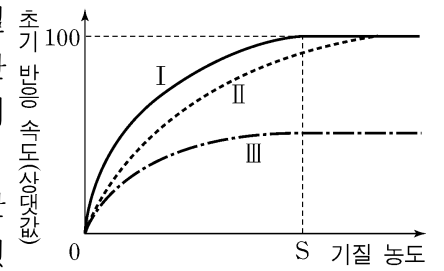
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 삼투압, B는 팽압이다.
 ㄴ. V₂일 때 이 세포는 동적 평형 상태에 놓여있다.
 ㄷ. 흡수력은 V₂일 때가 V₁일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림은 효소 X의 농도가 일정할 때 효소 X가 촉매하는 반응에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)에서 I~III 중 한 경우는 다른 두 경우에 비해 효소 X의 농도가 낮고, I~III 중 한 경우에만 저해제가 사용되었다.) [3점]

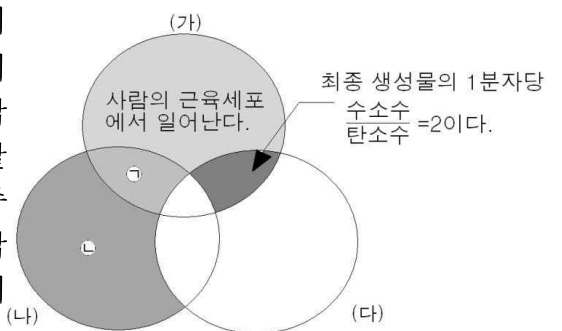


<보기>

ㄱ. 위에서 사용된 저해제는 비경쟁적 저해제이다.
 ㄴ. X의 농도는 II가 III보다 크다.
 ㄷ. 기질 농도가 S일 때 효소 X가 촉매하는 화학 반응에 대한 활성화 에너지는 I~III에서 모두 같게 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 3가지 발효의 특징을 구분한 그림이다. (가)~(다)는 각각 알코올 발효, 젖산 발효, 아세트산 발효 중 하나이고, ㉠, ㉡은 각각을 구분하는 특징이다.



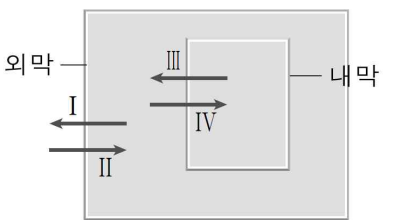
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. 'O₂가 소모되지 않는다.'는 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. '김치와 요구르트를 만드는 데 사용된다.'는 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. (다)에서 중간 산물로 아세트알데하이드가 생성된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 세포 호흡이 일어날 때 미토콘드리아에서의 물질 수송을 나타낸 것이다. I~IV는 단순 확산, 촉진 확산, 능동 수송 중 각각 하나 혹은 그 이상을 포함한다.



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

<보기>

ㄱ. TCA 회로에서 생성된 물질 중 I 방향으로 이동하는 물질이 있다.
 ㄴ. II 방식은 단순 확산을, IV 방식은 촉진 확산을 포함한다.
 ㄷ. 미토콘드리아의 기질(바탕질) 내에서 합성된 NADH의 고에너지 전자에 의해 H⁺는 III 방향으로 능동 수송이 된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 광합성에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 배양액과 CO₂가 모두 들어 있는 플라스크 A~C를 준비한다.
 (나) 하루 동안 암실에 보관한 엽록체에서 그라나와 스트로마를 분리하여 그림과 같이 그라나와 스트로마를 각각 넣는다.

(다) A~C 각각에 ADP, P_i, NADP⁺를 모두 첨가한다.
 (라) A~C에 같은 세기의 빛을 비추고 후 ATP, NADPH, 포도당의 생성 여부를 확인한다.

[실험 결과]
 구분 X~Z는 각각 A~C 중 하나이고, L, M은 각각 ATP와 포도당 중 하나이다.

구분	NADPH	L	M
X	+	+	+
Y	+	+	-
Z	-	-	-

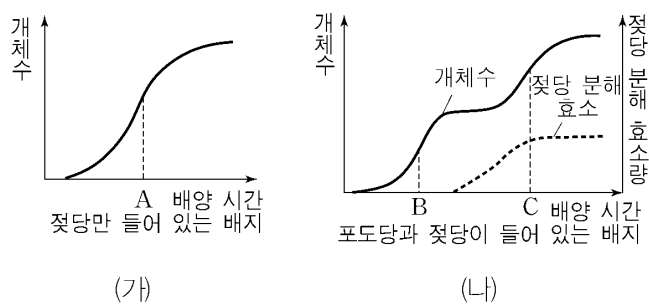
(+ : 생성됨, - : 생성 안 됨)

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

㉠. X는 플라스크 C, Y는 플라스크 A이다.
 ㉡. Z에 M을 첨가하면 3PG(PGA)가 DPG(DPGA)로 전환되는 과정이 나타난다.
 ㉢. 빛에 의한 물의 분해는 스트로마에서 나타난다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

18. 그림 (가), (나)는 서로 다른 배양 조건에서 대장균 개체군의 성장 곡선을 나타낸 것이다. 대장균은 배지에 포도당이 있으면 젖당보다 포도당을 우선하여 소비한다.

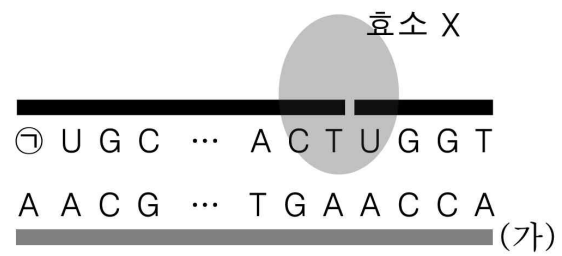


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

㉠. A 시점에서 조절 유전자가 mRNA로 전사된다.
 ㉡. B 시점에 젖당은 작동 부위(작동자)에 결합하여 구조 유전자의 전사를 억제한다.
 ㉢. C 시점에서 해당 과정이 일어난다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

19. 그림은 복제 중인 DNA의 어느 순간을 나타낸 것이다. 효소 X는 DNA 복제에 관여하는 효소이다.



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

㉠. (가)는 주형 가닥의 5' 말단이다.
 ㉡. 효소 X는 DNA 연결효소이다.
 ㉢. 염기 ㉠으로 가능한 것은 U 뿐이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

20. 영희는 50쌍의 염기로 구성된 이중 가닥 DNA I, II를 단일 가닥으로 분리시킨 후 I, II에서 각각 한 가닥을 확보하였다. 그리고 확보한 2개의 단일 가닥을 시험관에서 RNA 중합 효소를 이용해 새로운 단일 가닥 2개를 확보하였다. 영희는 I, II로부터 확보한 2개의 단일 가닥과 새롭게 합성한 2개의 단일 가닥의 염기 조성을 조사하여 다음과 같은 염기 비율을 구해내었다. a~d는 조사한 4개의 단일 가닥 중 각각 하나이다.

단일가닥 염기비율	a	b	c	d
$\frac{C}{A+U}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{5}{19}$
$\frac{G}{A+T}$	$\frac{15}{11}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$

이중 가닥 DNA I과 II의 $\frac{A+T}{G+C}$ 의 값의 합은 $\frac{p}{q}$ 이다. p+q는? (단, p, q는 서로소이다.) [3점]

- ① 17 ② 19 ③ 21 ④ 23 ⑤ 26

* 확인 사항
 ○ 문제지와 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확하게 표기했는지 확인하십시오.