제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 Ⅱ)

성명		수험 번호					–					제 〔 〕선택

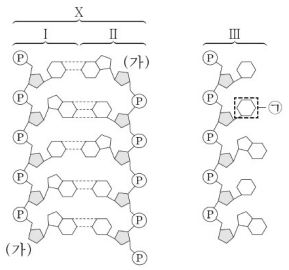
1. 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [23학년도 수능] [3점]

<보 기>

ㄱ. 대장균은 원형 DNA를 갖는다.
ㄴ. 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 세포벽을 갖는다.
ㄷ. 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 모두 rRNA를 갖는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 5개의 염기쌍으로 이루어진 이중 가닥 DNA X와, X의 가닥 Ⅰ과 Ⅱ 중 하나의 가닥과 상보적인 RNA 가닥 Ⅲ을 나타낸 것이다. X에서 아데닌(A)의 개수는 4개이고, (가)는 5′ 말단과 3′ 말단 중 하나이다.



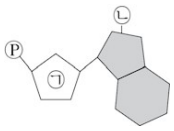
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 3′ 말단이다.
ㄴ. ㉠은 사이토신(C)이다.
ㄷ. Ⅲ과 상보적인 가닥은 Ⅱ이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 DNA의 뉴클레오타이드 중 1가지를, 표는 100쌍의 염기로 구성된 2중 나선 DNA Ⅰ에 대한 설명이다.



전체 염기 중 ㉡의 비율	수소 결합 총 개수
30%	260개

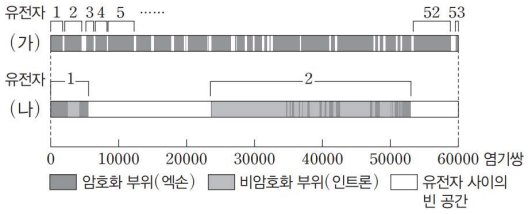
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉡은 A(아데닌)이다.
ㄴ. DNA Ⅰ에서 $\frac{G+C}{A+T}$는 1.5이다.
ㄷ. DNA Ⅰ에서 $\frac{C(\text{사이토신})\text{의 수}}{㉠\text{의 수}}$는 0.2이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 생물 (가)와 (나)의 DNA 일부에 있는 유전자를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 사람과 대장균을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. (가)의 DNA는 히스톤 단백질과 결합되어 있다.
ㄴ. (가)의 유전체 크기는 (나)의 유전체 크기보다 크다.
ㄷ. (가) 유전체의 유전자 수는 (나) 유전체의 유전자 수보다 적다.

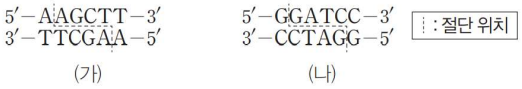
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 이중 가닥 DNA x와 x에서 돌연변이가 일어난 DNA y, 재조합 DNA z에 대한 자료이다.

- x는 26 개의 염기쌍으로 이루어져 있고, ⓐx의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

  5′-GATCAGCTTCTAGAGGATCCGATAGA-3′

- y는 x에서 하나의 염기쌍이 다른 염기쌍으로 1 회 치환된 것이다.
- 제한 효소 (가)와 (나)를 x와 y에 함께 모두 처리하여 완전히 절단하고 DNA 연결 효소로 연결하여 재조합 DNA z를 만든다. z를 구성하는 염기 수는 40 이다.
- 그림은 제한 효소 (가)와 (나)의 인식 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



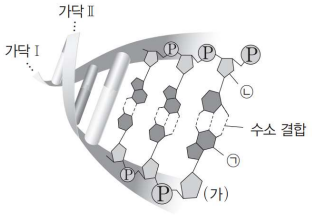
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않으며, 처리한 제한 효소는 반드시 작용한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. y는 ⓐ에서 사이토신(C)이 아데닌(A)으로 치환된 것이다.
ㄴ. z는 (나)로 절단될 수 있다.
ㄷ. 제한 효소 (가)와 (나)를 x와 y에 모두 처리했을 때 생성되는 DNA 조각 수의 합은 4이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

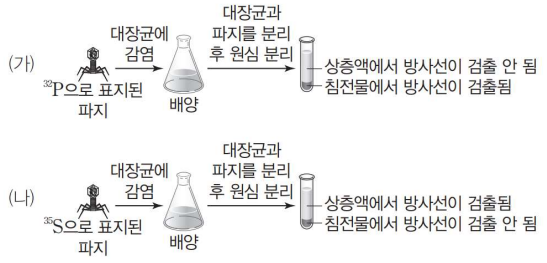
6. 그림은 150개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 구조의 일부를 나타낸 것이다. 이 DNA에서 $\frac{A+T}{G+C}=2$이며, 가닥 Ⅰ에서 염기 ㉠의 함량은 20%이고, 가닥 Ⅰ에서 피리미딘 계열 염기의 함량은 40%이다. ㉠은 A, G, C, T 중 하나이고, ㉡은 당이다. (가)는 5′ 말단과 3′ 말단 중 하나이다.



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

① ㉠은 아데닌(A)이다.
② ㉡은 리보스이다.
③ (가)는 5′ 말단이다.
④ 가닥 Ⅱ에서 아데닌(A)의 개수는 40개이다.
⑤ 이 DNA의 염기 간 수소 결합의 총개수는 400개이다.

7. 그림 (가)와 (나)는 파지(박테리오파지)를 이용한 허시와 체이스의 유전 물질 확인 실험을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보 기>
ㄱ. ^{32}P은 파지의 단백질을 표지하는 데 이용된다.
ㄴ. 파지에서 대장균 안으로 들어가는 물질은 DNA이다.
ㄷ. (나)의 침전물에는 파지의 DNA를 갖는 대장균이 없다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 2중 나선 DNA X에 대한 자료이다.

○ 염기 간 수소 결합의 총 수는 130 개이다.
○ 퓨린 계열 염기의 수는 50개이다.

X에서 염기 중 사이토신(C)의 비율은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

① 20% ② 25% ③ 30% ④ 35% ⑤ 40%

9. 다음은 바나나에서 DNA를 추출하는 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
(가) ㉠소금-세제액에 적당량의 바나나를 넣고 충분히 간다.
(나) (가)의 혼합액을 거름종이로 걸러 ㉡바나나 추출액을 얻는다.
(다) (나)의 ㉡을 시험관으로 옮기고 유리막대를 대고 ㉢차가운 에탄올을 천천히 흘려 붓는다.
(라) (다)의 시험관에 생긴 실 모양으로 엉긴 물질을 모은다.
(마) 엉긴 물질에 DNA가 존재한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. ㉠은 바나나 세포의 세포막과 핵막을 파괴하는 데 이용된다.
ㄴ. DNA는 거름종이를 통과한다.
ㄷ. ㉢은 DNA를 엉기게 한다.

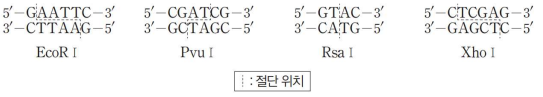
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

○ x는 40개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x는 x_1과 x_2로 구성되어 있다. x_1의 염기 서열은 다음과 같다.

5′-ATATC [㉠] GTACG [㉡] ATAAT-3′

○ 그림은 제한 효소 EcoR Ⅰ, Pvu Ⅰ, Rsa Ⅰ, Xho Ⅰ이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



○ x를 시험관 Ⅰ~Ⅵ에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다.

시험관	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
첨가한 제한 효소	EcoR Ⅰ	Pvu Ⅰ	Rsa Ⅰ	Xho Ⅰ	Pvu Ⅰ, Xho Ⅰ	EcoR Ⅰ, Rsa Ⅰ
생성된 DNA 조각의 수	3	3	2	2	4	?
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	16, 26, 38	14, 26, 40	?	36, 44	14, 18, 22, 26	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 처리한 제한 효소는 반드시 작용한다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. x_2에는 염기 서열이 5′-TTCCG-3′인 부위가 있다.
ㄴ. Ⅵ에서 생성된 DNA 조각 수는 4이다.
ㄷ. ㉠을 구성하는 염기 개수는 ㉡을 구성하는 염기 개수보다 6개 더 많다.

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.