

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

성명

수험번호

제 () 선택

1. 다음은 유전학과 분자 생물학 분야의 연구에 관한 자료이다.

(가) 멘델은 완두의 교배 실험을 통해 유전 현상을 연구하였다.
 (나) 에이버리는 형질 전환 실험을 통해 유전 물질이 DNA임을 규명하였다.
 (다) 모건은 ④를 이용한 실험으로 각각의 유전자는 염색체의 일정한 위치에 존재한다는 것을 밝혔다.

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

<보 기>
 가. 멘델은 (가)의 연구를 통해 유전 현상에는 일정한 원리가 있다는 것을 제시하였다.
 나. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (가)→(나)→(다)이다.
 다. ④는 초파리이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

2. 표 (가)는 생명체에 있는 물질 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 단백질, 셀룰로스, 스테로이드를 순서 없이 나타낸 것이다.

물질	특징 ㉠	㉡	㉢
A	○	×	?
B	?	○	○
C	×	④	?

(가) (○: 있음 ×: 없음)

특징 (㉠, ㉡, ㉢)
• 쥐의 간세포에 있다.
• 항체의 구성 성분이다.
• 구성 원소에 탄소(C)가 있다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ④는 '×'이다.
 나. ㉠은 '항체의 구성 성분이다.'이다.
 다. A는 다당류이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

3. 다음은 동물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 거미, 거머리, 오징어를 순서 없이 나타낸 것이다.

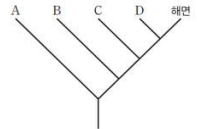
○ A와 B는 모두 척수동물동물에 속한다.
 ○ B와 C는 모두 체절이 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. A는 외투막을 갖는다.
 나. B는 발생 과정에서 원구가 항문이 된다.
 다. C는 절지동물에 속한다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

4. 그림은 3역 6계 분류 체계에 따른 5가지 생물의 계통수를 나타낸 것이다. A~D는 대장균, 고사리, 푸른곰팡이, 메테인 생성균을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. B는 고세균역에 속한다.
 나. C는 포자로 번식한다.
 다. D는 증속 영양 생활을 한다.

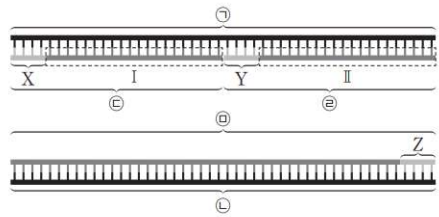
- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

5. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

○ 이중 가닥 DNA (가)는 서로 상보적인 복제 주형 가닥 ㉠과 ㉡으로 구성되어 있고, ㉢, ㉣, ㉤은 새로 합성된 가닥이다.
 ○ ㉠, ㉡, ㉤은 각각 48 개의 염기로 구성되고, ㉢과 ㉣은 각각 24 개의 염기로 구성된다.
 ○ 프라이머 X, Y, Z는 각각 4 개의 염기로 구성되며, ㉠~㉢ 중 하나이다. ㉣은 피리미딘 계열에 속하는 1 종류의 염기로, ㉤은 피리미딘 계열에 속하는 2 종류의 염기로 구성된다. ㉤에는 ㉣의 염기와 동일한 염기가 1 개 있고, ㉢과 ㉣은 서로 상보적이다.

○ (가)에서 $\frac{A+T}{G+C} = 2$ 이고, I에서 $\frac{G+C}{A+T} = \frac{1}{3}$ 이며, II에서 $1 < \frac{A+T}{G+C} < 2$ 이다.

○ ㉠과 ㉡ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 58 개이다.



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

<보 기>
 가. X와 Y는 서로 상보적이다.
 나. II에서 구아닌(G)의 개수+사이토신(C)의 개수=9개이다.
 다. ㉤ 중 Z를 제외한 부분과 ㉡ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 100개이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

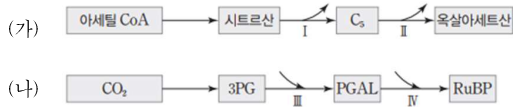
[인강 해설]



2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)와 (나)는 각각 세포 호흡과 광합성 과정의 일부를, 표는 과정 I과 II에서 생성되고, 과정 III과 IV에서 소모되는 물질 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 ATP, NADH, NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	㉠	㉡	㉢
I	○	?	?
II	○	○	×
III	×	○	○
IV	?	○	?

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡는 모두 '○'이다.
 ㄴ. ㉠은 미토콘드리아의 전자 전달계에서 전자를 제공하는 역할을 한다.
 ㄷ. $\frac{2\text{분자의 } ㉠\text{이 산화될 때 생성되는 H}_2\text{O 분자 수}}{2\text{분자의 } ㉢\text{이 생성될 때 소모되는 H}_2\text{O 분자 수}}$ 는 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 야생형 대장균과 돌연변이 대장균에 대한 자료이다.

- 대장균 I은 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자가 결실된 돌연변이이고, 대장균 II는 젓당 오페론의 작동 부위가 결실된 돌연변이이다.
- 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자와 조절 유전자의 프로모터가 포함된 플라스미드 ㉠을 I, II에 각각 도입한다.
- 야생형 대장균과 ㉠의 도입 여부가 다른 I, II를 서로 다른 배지에서 배양했을 때, 젓당 오페론 구조 유전자의 발현 여부는 표와 같다.

대장균	플라스미드 ㉠	대장균의 젓당 오페론 구조 유전자 발현 여부	
		포도당과 젓당이 없는 배지	포도당은 없고 젓당이 있는 배지
야생형	없음	×	○
I	없음	?	?
	있음	○	○
II	없음	?	○
	있음	○	?

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

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

- <보기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡는 모두 '×'이다.
 ㄴ. 포도당과 젓당이 없는 배지에서 ㉠이 있는 I에서는 RNA 중합 효소가 젓당 오페론의 프로모터에 결합하지 못한다.
 ㄷ. 포도당은 없고 젓당이 있는 배지에서 ㉠이 있는 II에서는 젓당 오페론을 조절하는 억제 단백질의 합성이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 어떤 동물로 구성된 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 모두 하디-바인베르크 평형이 유지되는 집단이고, I의 개체 수와 II의 개체 수의 합은 10000이다. I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.
- 이 동물의 유전 형질 ㉠과 ㉡의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 ㉠ 발현 대립유전자, a는 정상 대립유전자이고, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- ㉡은 대립유전자 B와 b에 의해 결정되며, B는 ㉡ 발현 대립유전자, b는 정상 대립유전자이고, B는 b에 대해 완전 우성이다.
- I에서 $\frac{㉠\text{이 발현되지 않은 개체 수}}{㉠\text{이 발현된 개체 수}} = \frac{1}{24}$ 이다.
- II에서 b의 빈도는 0.3이고, ㉡이 발현된 개체 수에서 ㉡이 발현되지 않은 개체 수를 뺀 값은 4100이다.

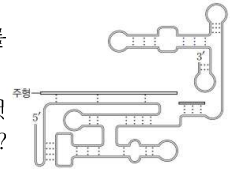
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. II의 개체 수는 I의 개체 수의 3배이다.
 ㄴ. I에서 ㉠이 발현된 개체 수는 4800이다.
 ㄷ. II에서 ㉡이 발현된 암컷이 ㉡이 발현된 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁에게서 ㉡이 발현되지 않을 확률은 $\frac{9}{169}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 리보자임의 구조를 나타낸 것이다.

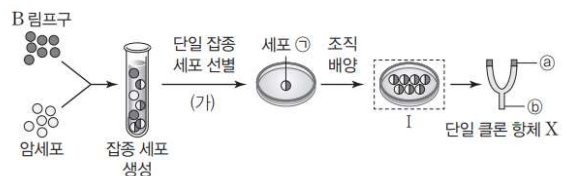
이 리보자임에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 입체 구조를 형성한다.
 ㄴ. 당-인산 결합을 가진다.
 ㄷ. 화학 반응을 촉매하는 기능을 가진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 암 치료를 위한 단일 클론 항체 X의 생산 과정을 나타낸 것이다. X의 부위 ㉠과 부위 ㉡ 중 하나는 항암제 결합 부위이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 과정 (가)에서 X를 생산하면서 반영구적으로 세포 분열이 가능한 세포를 선별한다.
 ㄴ. I에는 ㉠과 유전적으로 동일한 세포들이 있다.
 ㄷ. 항암제는 X의 ㉠에 결합시킨다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[인강 해설]

