

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 다음은 미생물과 감염병에 대한 연구 (가)~(다)의 내용이다.

(가) 코흐는 세균을 배양하고 연구하는 방법을 고안하였다.
 (나) 플레밍은 푸른곰팡이에서 ㉠ 세균의 증식을 억제하는 항생 물질을 발견하였다.
 (다) 레이우엔훅은 자신이 만든 현미경을 이용하여 미생물을 발견하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 가. ㉠은 페니실린이다.
 나. (가)를 통해 일부 감염병의 원인을 규명하는 과정이 정립되었다.
 다. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (다)→(나)→(가)이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 표는 동물의 구성 단계와 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 기관, 기관계, 세포 중 하나이다.

구성 단계	A	조직	B	C	개체
예	립프구	?	㉠이자	신경계	쥐

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

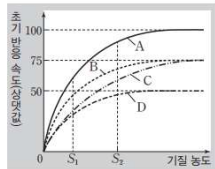
< 보 기 >
 가. 뉴런은 A의 예에 해당한다.
 나. ㉠에는 결합 조직이 있다.
 다. C는 기관이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 표는 효소 X에 의한 반응에서 실험 I~IV의 조건을, 그림은 A~D에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. A~D는 I~IV의 결과를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이다.

실험	I	II	III	IV
조건				
X의 농도	1.5	2	1.5	2
㉠	x	○	x	x
㉡	x	x	○	?

(○: 있음, x: 없음)



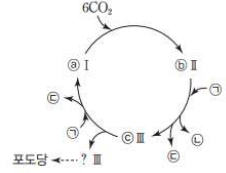
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 가. D는 II의 결과이다.
 나. ㉠은 경쟁적 저해제이다.
 다. 기질과 결합하지 않은 X의 수는 B의 S₁일 때가 C의 S₂일 때보다 작다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

4. 그림은 엽록체에서 일어나는

㉠ 탄소 고정 반응을 나타낸 것이다. I~III은 각각 PGAL, RuBP, 3PG 중 하나이고, ㉡~㉣는 분자 수이다. ㉠~㉣은 각각 ATP, ADP, NADP⁺ 중 하나이다.

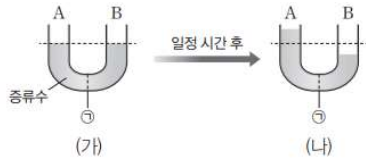


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >
 가. ㉡+㉢+㉣=28이다.
 나. ㉡를 통해 포도당 1분자가 합성될 때 생성되는 ㉠ 분자 수 는 소모되는 ㉠ 분자 수 는 $\frac{2}{3}$ 이다
 다. ㉣은 비순환적 전자 흐름의 최종 전자 수용체이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

5. 그림 (가)는 반투과성 막 ㉠을 설치한 U자관의 A와 B에 각각 동일한 양의 증류수를 넣었을 때 수면의 높이를, (나)는 A와 B 중 한 곳에만 이당류인 설탕을 넣고 일정 시간 후 U자관 양쪽에 수면 높이의 변화가 없을 때의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 증류수는 ㉠을 통과하지만 이당류는 ㉠을 통과하지 못한다.) [3점]

< 보 기 >
 가. 설탕을 넣은 곳은 A이다.
 나. (나)에서 설탕의 양은 A에서가 B에서보다 많다.
 다. ㉠을 통한 증류수의 이동 방식은 능동 수송이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

6. 유기물 복합체, ㉠ 단세포 진핵생물, ㉡ 다세포 진핵생물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

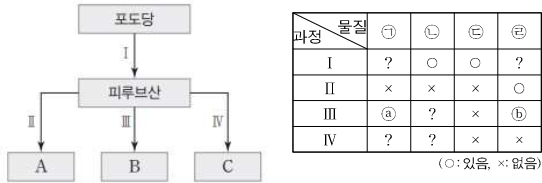
< 보 기 >
 가. 코아세르베이트는 유기물 복합체이다.
 나. 균체를 형성하는 단세포 진핵생물이 있다.
 다. ㉠과 ㉡는 모두 인지질 2중층의 막을 갖는다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 세포 호흡과 발효에서 포도당이 물질 A~C로 전환되는 과정을, 표는 과정 I~IV에서 물질 ㉠~㉤의 생성 여부를 나타낸 것이다. A~C는 아세트 CoA, 에탄올, 젖산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉤은 ATP, CO₂, NAD⁺, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. ㉢은 CO₂이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉣은 모두 '○'이다.
 ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 어떤 동물 종의 세포 I~III에서 유전자 x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

○ x, y, z는 각각 효소 X, Y, Z를 암호화하며, x, y, z의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A, B, C, D는 그림과 같다.

A	B	프로모터	유전자 x		
	B	C	프로모터	유전자 y	
A		C	D	프로모터	유전자 z

○ x, y, z의 전사에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이다. ㉠은 A에만, ㉡은 B에만, ㉢은 C에만, ㉣은 D에만 결합한다.
 ○ x의 전사는 전사 인자가 A와 B 중 하나에만 결합해도 촉진되고, y의 전사는 전사 인자가 B와 C 모두에 결합했을 때 촉진되고, z의 전사는 D에 전사 인자가 결합하고 동시에 다른 전사 인자가 A와 C 중 하나에만 결합해도 촉진된다.
 ○ I에서는 X~Z 중 1가지만, II에서는 X~Z 중 2가지만, III에서는 X~Z가 모두 합성된다.
 ○ ㉠은 II에서만, ㉢은 III에서만 합성된다.

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

< 보 기 >

ㄱ. I에서는 X가 합성된다.
 ㄴ. II에서는 Y와 Z가 모두 합성된다.
 ㄷ. I~III에서 ㉠이 모두 합성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 흑스 b6 유전자가 가슴 부위의 세포에서 발현된 야생형 생쥐 ㉠의 골격을, (나)는 흑스 b6 유전자를 인위적으로 허리 부위의 세포에서 발현시킨 생쥐 ㉡의 골격을 나타낸 것이다. 흑스 b6 유전자는 흑스 유전자이며, 갈비뼈 형성에 관여한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 흑스 b6 유전자의 발현 산물은 전사 인자이다.
 ㄴ. ㉠에서 흑스 b6 유전자가 선택적으로 발현되어 갈비뼈가 형성되었다.
 ㄷ. ㉡에서 가슴 부위의 세포에는 흑스 b6 유전자가 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 동물 종의 서로 다른 집단 I~VI에 대한 설명이다.

○ I~VI는 각각 10000 마리로 구성되며, 각 집단에서 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.
 ○ 유전병 ㉠은 유전병 대립유전자 A와 정상 대립유전자 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
 ○ 표는 I~VI에서 a를 갖는 개체 수와 유전자형 aa의 빈도를 나타낸 것이다.

구분	I	II	III	IV	V	VI
대립유전자 a를 갖는 개체 수(마리)	6400	7200	4500	8000	1700	7500
유전자형 aa의 빈도	0.16	0.36	0.09	0.64	0.01	0.25

○ I~VI에서 하디-바인베르크 평형이 유지되는 두 집단 중 하나의 집단 P는 다음과 같은 특징을 갖는다.

P의 특징	<ul style="list-style-type: none"> 유전병 ㉠은 유전병 대립유전자 B와 정상 대립유전자 b에 의해 결정되며, B는 b에 대해 완전 우성이다. 유전병 ㉠과 ㉡을 결정하는 대립유전자는 서로 다른 상염색체에 있다. ㉠의 유전자형이 이형 접합성인 개체 수 $\frac{1}{2}$이다. ㉡의 유전자형이 이형 접합성인 개체 수 $\frac{1}{2}$이다. $\frac{㉡을 나타내는 개체 수}{㉠을 나타내지 않는 개체 수} = \frac{16}{9}$이다.
-------	--

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

< 보 기 >

ㄱ. 하디-바인베르크 평형이 유지되는 집단은 I 과 VI이다.
 ㄴ. $\frac{\text{I과 II에서 a의 빈도의 합}}{\text{III과 IV에서 A의 빈도의 합}} < \frac{1}{2}$ 이다.
 ㄷ. P에서 유전자형이 aabb인 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 F₁이 ㉠과 ㉡에 대해 모두 정상일 확률은 $\frac{6}{25}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ