

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 표는 세포 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 사람의 간세포, 시금치의 공변세포, 남세균 중 하나이다.

세포	특징
A	핵막이 없다.
B	세포벽이 없다.
C	셀룰로스가 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————  
 ㄱ. A에는 펩티도글리칸 성분의 세포벽이 있다.  
 ㄴ. A와 C에는 모두 엽록체가 있다.  
 ㄷ. B와 C는 모두 진핵 세포이다.

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

2. 다음은 현미경을 이용하여 세포 X의 길이를 측정하는 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

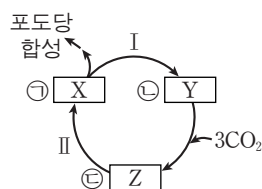
- (가) 현미경의 배율을 100배로 한 후, 재물대에 대물 마이크로미터를 올려놓고 관찰하였을 때 접안 마이크로미터 50눈금과 대물 마이크로미터 20눈금이 일치하였다.
- (나) 대물 마이크로미터를 제거한 후, 재물대에 표본을 올려놓고 X를 관찰하였을 때 X는 접안 마이크로미터 20눈금과 겹쳤다.
- (다) 대물렌즈의 배율을 4배 증가시켜 현미경 배율을 400배로 한 후, X의 길이를 측정하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대물 마이크로미터 1눈금의 길이는 10 $\mu$ m이다.) [3점]

—————<보기>—————  
 ㄱ. (가)에서 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 4 $\mu$ m에 해당한다.  
 ㄴ. (다)에서 X는 접안 마이크로미터 5눈금과 겹친다.  
 ㄷ. 이 현미경은 투과 전자 현미경이다.

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

3. 그림은 3분자의 CO<sub>2</sub>가 고정될 때의 캘빈 회로를 나타낸 것이다. X~Z는 각각 3PG(PGA), G3P, RuBP 중 하나이고, ㉠~㉣은 분자 수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

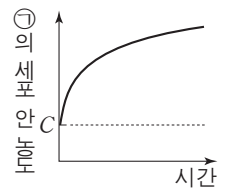
—————<보기>—————  
 ㄱ. ㉣은 ㉠의 2배이다.  
 ㄴ. 1분자당  $\frac{\text{탄소 수}}{\text{인산기 수}}$ 는 Y가 Z보다 크다.  
 ㄷ.  $\frac{\text{과정 I에서 사용된 ATP의 분자 수}}{\text{과정 II에서 사용된 NADPH의 분자 수}} = 2$ 이다.

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

4. 표는 세포막을 통한 물질 이동 방식 I~Ⅲ에서 특징의 유무를, 그림은 물질 ㉠이 들어 있는 배양액에 세포를 넣은 후 시간에 따른 ㉠의 세포 안 농도를 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 각각 단순 확산, 촉진 확산, 능동 수송 중 하나이고, ㉠의 이동 방식은 I~Ⅲ 중 하나이다. C는 ㉠의 세포 안과 밖의 농도가 같아졌을 때 ㉠의 세포 밖 농도이다.

이동 방식 \ 특징	막 단백질을 이용함	저농도에서 고농도로 물질이 이동함
I	㉠	○
Ⅱ	○	×
Ⅲ	×	?

(○: 있음, ×: 없음)

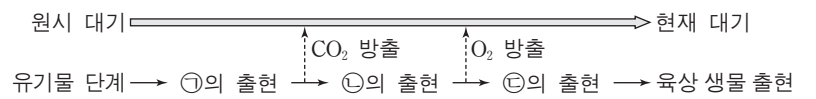


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————  
 ㄱ. ㉠은 '○'이다.  
 ㄴ. ㉠의 이동 방식은 Ⅱ이다.  
 ㄷ. 폐포에서 세포막을 통한 O<sub>2</sub>의 이동은 Ⅲ에 의해 일어난다.

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

5. 그림은 지구의 대기 변화와 생물의 출현 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 광합성 세균, 호기성 세균, 무산소 호흡 종속 영양 생물 중 하나이다.

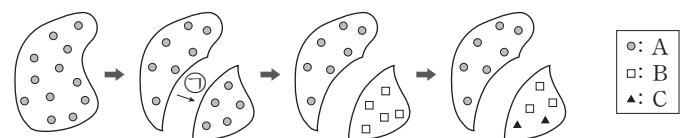


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————  
 ㄱ. ㉠은 무산소 호흡 종속 영양 생물이다.  
 ㄴ. ㉡은 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다.  
 ㄷ. ㉡과 ㉢은 모두 막으로 둘러싸인 세포 소기관을 가진다.

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

6. 그림은 종 A가 종 B와 C로 분화하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 서로 다른 생물학적 종이고, ㉠은 지리적 격리이다.

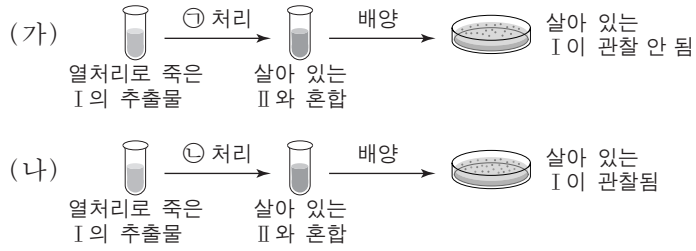


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지리적 격리는 1회 일어났고, 이입과 이출은 없다.) [3점]

—————<보기>—————  
 ㄱ. B와 C는 생식적으로 격리되었다.  
 ㄴ. C와 A의 유연관계는 C와 B의 유연관계보다 가깝다.  
 ㄷ. 이소적 중 분화가 동소적 중 분화보다 먼저 일어났다.

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

7. 그림 (가)와 (나)는 에이버리가 수행한 형질 전환 실험의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 단백질 분해 효소와 DNA 분해 효소 중 하나이며, I과 II는 각각 R형균과 S형균 중 하나이다.

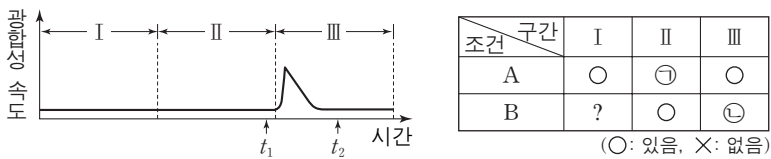


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. II는 피막(헵막)을 가진다.  
 ㄴ. ㉠은 DNA 분해 효소이다.  
 ㄷ. (나)에서 살아 있는 S형균이 R형균으로 형질 전환되었다.

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

8. 그림은 벤슨의 실험에서 어떤 식물에 A와 B의 조건을 달리했을 때의 시간에 따른 광합성 속도를, 표는 구간 I~III에서 A와 B의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 빛과 CO<sub>2</sub> 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛과 CO<sub>2</sub> 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

— <보기> —  
 ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 'X'이다.  
 ㄴ. 틸라코이드 내부의 pH는 I에서가 II에서보다 낮다.  
 ㄷ. 스트로마에서 NADPH의 농도는 t<sub>1</sub>일 때와 t<sub>2</sub>일 때가 같다.

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

9. 표 (가)는 생물 A~C에서 특징 I~III의 유무를, (나)는 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 거미, 갯지렁이, 우렁쟁이 중 하나이다.

특징	생물	A	B	C
I		○	?	○
II		○	X	?
III		?	X	X

(○: 있음, X: 없음)

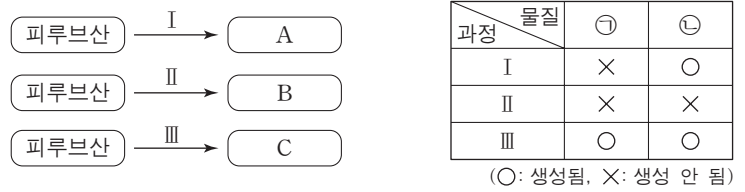
- (나)  
 특징 (I~III)  
 • 외골격이 있다.  
 • 진체강이 있다.  
 • 원구가 입이 된다.

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

— <보기> —  
 ㄱ. A는 체절이 있다.  
 ㄴ. B는 미삭동물(미삭류)에 속한다.  
 ㄷ. C는 트로코포라 유생 시기를 갖는다.

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

10. 그림은 세포 호흡과 발효에서 피루브산이 물질 A~C로 전환되는 과정 I~III을 나타낸 것이고, 표는 I~III에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 아세틸 CoA, 젖산, 에탄올 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 CO<sub>2</sub>와 NADH 중 하나이다.



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

— <보기> —  
 ㄱ. 1분자당  $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 A가 B보다 작다.  
 ㄴ. I에서 탈탄산 반응이 일어난다.  
 ㄷ. 사람의 근육 세포에서 III은 미토콘드리아에서 일어난다.

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

11. 진화의 요인 중 병목 효과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. 유전적 부동의 한 현상이다.  
 ㄴ. 집단 유전자풀을 변화시키는 요인 중 하나이다.  
 ㄷ. 원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성하는 현상이다.

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

12. 다음은 DNA X, DNA Y, mRNA Z에 대한 자료이다.

- 2중 가닥 DNA X와 Y는 각각 300개의 염기쌍으로 이루어져 있다.
- X와 Y 중 하나로부터 Z가 전사되었고, Z는 300개의 염기로 이루어져 있다.
- X는 단일 가닥 X<sub>1</sub>과 X<sub>2</sub>로, Y는 단일 가닥 Y<sub>1</sub>과 Y<sub>2</sub>로 이루어져 있다.
- X에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{2}$ 이고, Y에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{7}$ 이다.
- X<sub>1</sub>에서 구아닌(G)의 비율은 16%이고, 피리미딘 염기의 비율은 52%이다.
- Y<sub>1</sub>에서 사이토신(C)의 비율은 30%이다.
- Y<sub>2</sub>에서 아데닌(A)의 비율은 12%이다.
- Z에서 G의 비율은 16%이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. Z가 만들어질 때 주형으로 사용된 DNA 가닥은 X<sub>1</sub>이다.  
 ㄴ. 염기 간 수소 결합의 총 개수는 X가 Y보다 90개 적다.  
 ㄷ. X<sub>1</sub>의 G 개수 + X<sub>2</sub>의 A 개수 + Y<sub>2</sub>의 C 개수 = 252개이다.

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

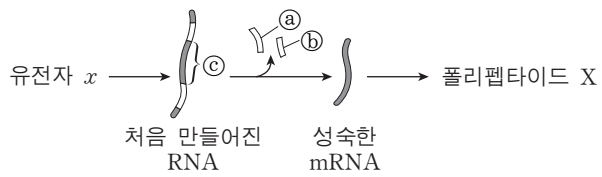


17. 다음은 어떤 진핵세포에서 유전자  $x$ 의 발현에 대한 자료이다.

- $x$ 로부터 폴리펩타이드 X가 합성된다.
- $x$ 를 포함하는 DNA 2중 가닥 중 ㉠ 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-ACCTATGCTACCTTCATACTATTGCTCGGCATGCTTCACTATGCATGTA-3'

- ㉠으로부터 전사되어 처음 만들어진 RNA에는 ㉡ 연속된 8개의 뉴클레오타이드와 또 다른 위치에 있는 ㉢ 연속된 6개의 뉴클레오타이드가 포함되며, ㉡와 ㉢사이에는 ㉣ 14개의 뉴클레오타이드가 있다. RNA 가공 과정 중 ㉡와 ㉢가 제거되어 X를 암호화하는 성숙한 mRNA가 된다.
- 이 성숙한 mRNA에는 X 합성에 필요한 개시 코돈과 종결 코돈이 포함되며, ㉣에는 (가)-아르지닌-(나)-아이소류신의 아미노산 서열을 암호화하는 코돈이 포함된다.



- X에는 1개의 트레오닌이 있다.
- 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산
AGA AGG CGA CGC CGG CGU	아르지닌	AGC AGU UCA UCC UCG UCU	세린	ACA ACC ACG ACU	트레오닌	GCA GCC GCG GCU	알라닌
GUA GUC GUG GUU	발린	GGA GGC GGG GGU	글라이신	AUA AUC AUU	아이소류신	UAA UAG UGA	종결코돈
GAC GAU	아스파르트산	UGC UGU	시스테인	CAC CAU	히스티딘	AUG	메싸이오닌

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉡의 3' 말단 염기는 구아닌(G)이다.
- ㄴ. (가)는 글라이신이다.
- ㄷ. X의 6번째 아미노산을 운반하는 tRNA의 안티코돈에서 5' 말단 염기는 사이토신(C)이다.

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

18. 표는 십각목(Decapoda)에 속하는 동물 4종(A~D)의 학명과 과명을 나타낸 것이다.

종	학명	과명
A	<i>Fenneropenaeus chinensis</i>	보리새우과
B	<i>Portunus trituberculatus</i>	꽃게과
C	<i>Marsupenaeus japonicus</i>	보리새우과
D	<i>Chionoectes japonicus</i> Rathbun	물맞이게과

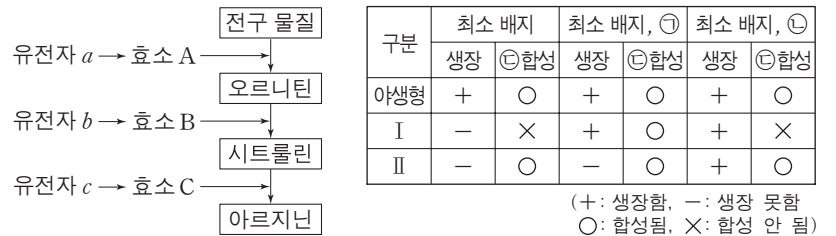
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A와 B는 같은 강에 속한다.
- ㄴ. D의 학명은 이명법을 사용하였다.
- ㄷ. C와 A의 유연관계는 C와 D의 유연관계보다 가깝다.

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

19. 그림은 붉은뺨곰팡이에서 아르지닌이 합성되는 과정을, 표는 최소 배지에 물질 ㉠ 또는 ㉡의 첨가에 따른 붉은뺨곰팡이 야생형과 돌연변이주 I과 II의 생장 여부와 물질 ㉢의 합성 여부를 나타낸 것이다. I은 유전자  $a \sim c$  중 어느 하나에 돌연변이가 일어나고, II는 그 나머지 유전자 중 하나에 돌연변이가 일어난 것이다. ㉠~㉢은 각각 오르니틴, 시트룰린, 아르지닌 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. II는  $b$ 에 돌연변이가 일어난 것이다.
- ㄴ. ㉠을 합성하는 효소는 A이다.
- ㄷ. ㉢은 아르지닌이다.

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

20. 다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II에서 이 동물의 몸 색은 검은색 몸 대립 유전자 A와 회색 몸 대립 유전자 A\*에 의해 결정된다. A와 A\*는 상염색체에 있으며, A는 A\*에 대해 완전 우성이다.
- I과 II에서 회색 몸 개체수는 각각 1000이다.
- I과 II 중 한 집단만 멘델 집단이다.
- I에서 유전자형이 AA\*인 개체들을 A\*A\*인 개체들과 합쳐서 A의 빈도를 구하면  $\frac{3}{8}$ 이다.
- I에서 유전자형이 AA인 개체들을 A\*A\*인 개체들과 합쳐서 A의 빈도를 구하면  $\frac{5}{7}$ 이다.
- II에서 A\*의 빈도 =  $\frac{13}{20}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체수는 같다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. II는 멘델 집단이다.
- ㄴ. I과 II의 개체수 차이는 500이다.
- ㄷ. I과 II 중 멘델 집단에서 임의의 검은색 몸 암컷이 임의의 검은색 몸 수컷과 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 낳을 때, 이 F<sub>1</sub>이 회색 몸일 확률은  $\frac{9}{64}$ 이다.

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

\* 확인 사항

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