

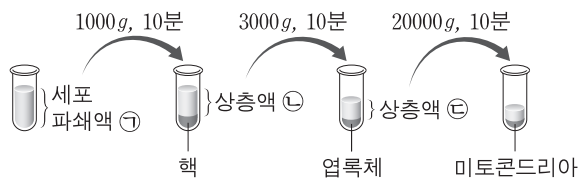
제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학Ⅱ)

성명

수험 번호

1. 그림은 원심 분리기를 이용하여 식물 세포 파쇄액으로부터 세포 소기관을 분리하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 이 과정은 세포(조직) 배양법이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡에는 모두 리보솜이 있다.
 ㄷ. ㉠을 3000g에서 10분 동안 원심 분리하면 침전물에 핵과 엽록체가 있다.

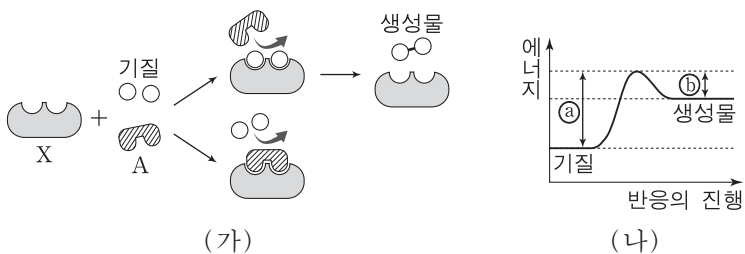
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 동물 세포에 있는 핵, 리보솜, 매끈면 소포체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 매끈면 소포체의 표면에는 리보솜이 붙어 있다.
 ㄴ. 핵과 리보솜에는 모두 rRNA가 있다.
 ㄷ. 핵과 매끈면 소포체는 모두 인지질 2중층을 가진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응과 물질 A의 작용을, (나)는 X에 의한 반응에서의 에너지 변화를 나타낸 것이다. A는 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이다.



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

- ㄱ. X는 이성질화 효소이다.
 ㄴ. A는 경쟁적 저해제이다.
 ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는 ㉠이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표 (가)는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I~Ⅲ에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 단순 확산, 촉진 확산, 능동 수송을 순서 없이 나타낸 것이다.

이동 방식	I	Ⅱ	Ⅲ
㉠	○	?	?
㉡	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠, ㉡)
• 막 단백질을 이용한다. • 저농도에서 고농도로 물질이 이동한다.

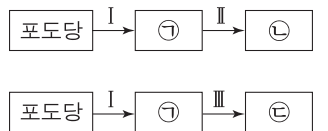
(나)

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

- ㄱ. Ⅲ은 단순 확산이다.
 ㄴ. ㉡은 '막 단백질을 이용한다.'이다.
 ㄷ. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 펌프를 통한 K^+ 의 이동 방식은 I에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 발효에서 포도당이 물질 ㉠~㉣으로 전환되는 과정 I~Ⅲ을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 에탄올, 피루브산, 젖산 중 하나이며, 1분자당 수소 수 / 탄소 수 는 ㉣ > ㉡ > ㉠이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. I에서 ATP가 ADP와 P_i 로 분해되는 반응이 일어난다.
 ㄴ. II에서 ㉠이 산화된다.
 ㄷ. III에서 탈탄산 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 식육목(Carnivora)에 속하는 동물 6종(A~F)의 학명과 과명을 나타낸 것이다. A~F는 3개의 과(개과, 고양이과, 족제비과)로 분류된다.

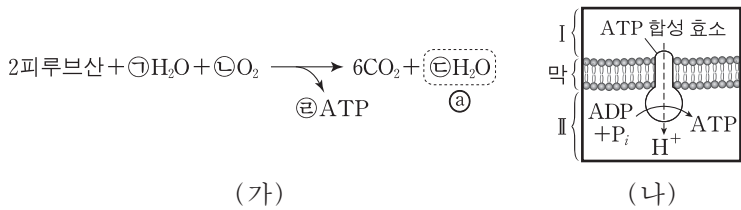
종	학명	과명
A	<i>Panthera onca</i>	?
B	<i>Canis lupus</i>	개과
C	<i>Meles meles</i>	?
D	<i>Canis latrans</i>	?
E	<i>Panthera pardus</i>	고양이과
F	<i>Felis catus</i>	고양이과

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

- ㄱ. A와 C의 유연관계는 A와 F의 유연관계보다 가깝다.
 ㄴ. B와 E는 같은 강에 속한다.
 ㄷ. D의 학명에서 종소명은 'Canis'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 어떤 세포에서 피루브산이 TCA 회로와 산화적 인산화를 거쳐 분해되는 반응을, (나)는 이 세포의 미토콘드리아에서 일어나는 산화적 인산화 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 분자 수이다.

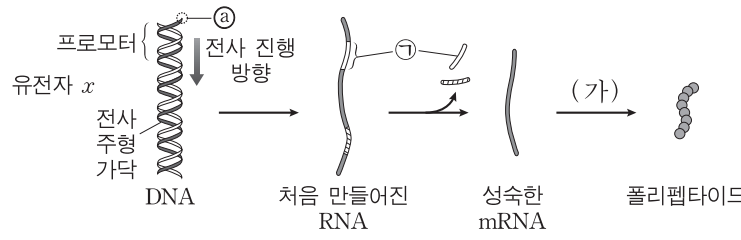


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)에서 ADP와 P_i는 나타내지 않았으며, 산화적 인산화를 통해 1분자의 NADH로부터 3분자의 ATP가, 1분자의 FADH₂로부터 2분자의 ATP가 생성된다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. $\frac{\textcircled{\text{㉣}}}{\textcircled{\text{㉡}} + \textcircled{\text{㉣}}} = 2$ 이다.
 ㄴ. (가)의 ㉢는 (나)의 I에서 생성된다.
 ㄷ. (나)의 막은 미토콘드리아 내막이다.

8. 그림은 진핵 세포에서 유전자 *x*가 발현되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠는 전사 주형 가닥의 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

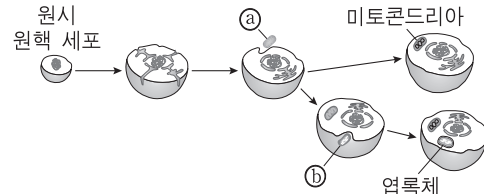


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠는 전사 주형 가닥의 3' 말단이다.
 ㄴ. ㉠에는 디옥시리보스가 있다.
 ㄷ. 과정 (가)에 리보솜과 tRNA가 모두 필요하다.

9. 그림은 세포 내 공생설을 나타낸 것이다. 미토콘드리아의 기원은 ㉠이고, 엽록체의 기원은 ㉡이다. ㉠과 ㉡는 각각 광합성 세균과 호기성 세균 중 하나이다.

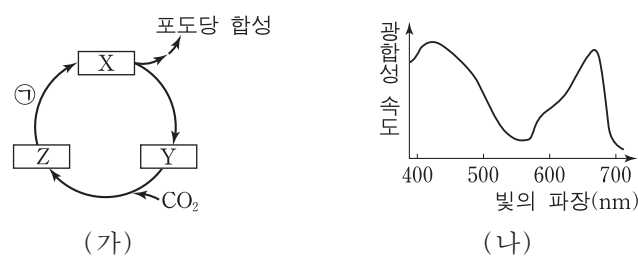


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠에는 유전 물질이 있다.
 ㄴ. ㉡는 독립 영양 생물이다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡는 모두 막으로 둘러싸인 세포 소기관을 가진다.

10. 그림 (가)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, (나)는 이 식물의 작용 스펙트럼을 나타낸 것이다. X~Z는 3PG(PGA), RuBP, G3P를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 1분자당 $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 X가 Y보다 크다.
 ㄴ. 과정 ㉠에서 사용되는 $\frac{\text{NADPH의 분자 수}}{\text{ATP의 분자 수}} = 1$ 이다.
 ㄷ. (가)에서 단위 시간당 합성되는 포도당의 양은 파장이 550nm인 빛에서가 450nm인 빛에서보다 많다.

11. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 2중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

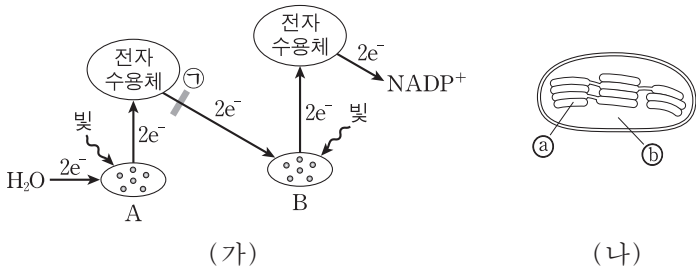
○ ㉠과 ㉡는 복제 주형 가닥이고, ㉢, ㉣, ㉤은 새로 합성된 가닥이며, ㉠과 ㉡는 서로 상보적이다.
 ○ ㉠, ㉢, ㉣은 각각 60개의 염기로 구성되고, ㉡와 ㉤은 각각 30개의 염기로 구성되며, 프라이머 X와 Y는 각각 6개의 염기로 구성된다.
 ○ ㉠과 ㉢ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 ㉠과 ㉤ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수와 같다.
 ○ ㉠에서 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{2}$ 이고, ㉡에서 $\frac{A+T}{G+C} = 1$ 이다.
 ○ ㉢에서 $\frac{T}{A} = 1$ 이고, $\frac{C}{G} = \frac{7}{5}$ 이다.

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠에서 퓨린 계열 염기의 개수는 32개이다.
 ㄴ. ㉡에서 아데닌(A) 개수 + 티민(T) 개수 = 15개이다.
 ㄷ. ㉤의 3' 말단 염기는 피리미딘 계열에 속한다.

12. 그림 (가)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를, (나)는 이 식물의 엽록체 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 광계 I과 광계 II 중 하나이고, ㉠과 ㉡는 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이다. 물질 X는 ㉠에서 전자 전달을 차단하여 광합성을 저해한다.



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

- < 보 기 > —
- ㄱ. A의 반응 중심 색소는 P₆₈₀이다.
 - ㄴ. NADP⁺의 환원은 ㉠에서 일어난다.
 - ㄷ. ㉡에서의 pH는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 유전자풀의 변화 요인 중 병목 효과와 창시자 효과의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. 집단 내에 존재하지 않던 새로운 대립 유전자를 제공한다.
 - ㄴ. 두 집단 사이의 유전자 흐름(이동)에 의해 일어난다.
 - ㄷ. 유전적 부동의 한 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 표 (가)는 생물 A~D에서 특징 ㉠~㉤의 유무를, (나)는 ㉠~㉤을 순서 없이 나타낸 것이다. A~D는 다시마, 대장균, 쇠뜨기, 푸른곰팡이를 순서 없이 나타낸 것이다.

생물 \ 특징	㉠	㉡	㉢	㉣
A	㉠	○	×	×
B	○	×	?	○
C	×	?	×	○
D	○	×	○	㉡

(○: 있음, ×: 없음)

특징(㉠~㉣)	
• 핵막을 가진다.	
• 판다발을 가진다.	
• 단세포 생물이다.	
• 독립 영양 생물이다.	

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. ㉠과 ㉡는 모두 '○'이다.
 - ㄴ. B는 갈조소를 가진다.
 - ㄷ. C와 D는 모두 포자로 번식한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 DNA를 이용한 중합 효소 연쇄 반응(PCR) 실험이다.

- PCR에 사용되는 주형 DNA x 와 y 는 각각 34개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 와 y 의 염기 서열은 다음과 같다.
 $x \begin{cases} 5'-\text{CAGCTATGACTATTCCTACCTTCAAGTGCTAAGT}-3' \\ 3'-\text{GTCGATACTGATAAGGATGGAAGTTCACGATTCA}-5' \end{cases}$
 $y \begin{cases} 5'-\text{AAGCTATATCACTTGAAGCTCATAGACTATTCGT}-3' \\ 3'-\text{TTCGATATAGTGAAGTTCGAGTATCTGATAAGCA}-5' \end{cases}$
- 프라이머 ㉠~㉣는 각각 6개의 뉴클레오타이드로 구성되며, ㉠과 ㉡는 각각 x 의 주형 가닥 중 하나와 상보적이고, ㉢, ㉣, ㉤ 각각은 y 의 주형 가닥 중 하나와 상보적이다. ㉠에서 퓨린 계열 염기의 개수는 2개이다.

[실험 과정 및 결과]
(가) PCR에 필요한 물질이 충분히 담긴 시험관 I~Ⅲ에 표와 같이 주형 DNA와 프라이머를 넣은 후, DNA 변성(열처리), 프라이머 결합, DNA 합성의 세 과정을 30회 반복한다.

시험관	I	Ⅱ	Ⅲ
주형 DNA	x	y	y
프라이머	㉠, ㉡	㉢, ㉣	㉣, ㉤

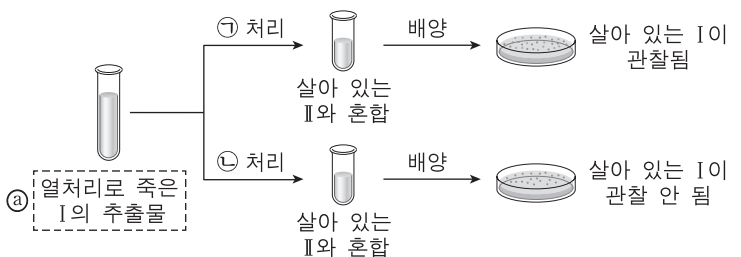
(나) I에서는 26개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이, II에서는 24개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이, III에서는 ㉠ 27개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, PCR의 각 단계는 정상적으로 진행되었다.)

- < 보 기 > —
- ㄱ. ㉠의 3' 말단 염기는 구아닌(G)이다.
 - ㄴ. ㉢에서 $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}=1$ 이다.
 - ㄷ. ㉠에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 64개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 에이버리가 수행한 형질 전환 실험의 일부를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 R형균과 S형균 중 하나이고, ㉠과 ㉡는 각각 DNA 분해 효소와 RNA 분해 효소 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. ㉠에는 형질 전환을 일으키는 물질이 있다.
 - ㄴ. ㉡의 기질은 RNA이다.
 - ㄷ. II는 R형균이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

