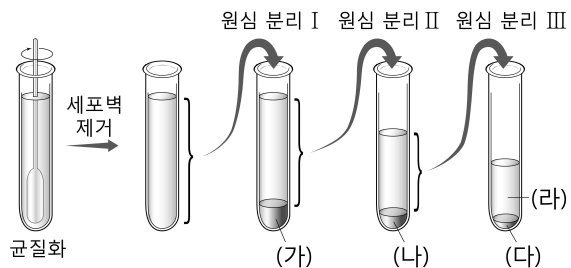


제 4교시

과학탐구 영역 (생명 과학Ⅱ)

1. 그림은 식물 세포를 균질기에 넣어 부수고 세포벽을 제거한 후, 원심 분리기를 이용하여 세포 소기관 (가) ~ (라)를 분리하는 과정을 나타낸 것이다. (가) ~ (라)는 각각 핵, 미토콘드리아, 엽록체, 리보솜 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 원심 분리 속도는 I > II > III이다.
 ② (가)는 엽록체이다.
 ③ (나)는 (가)보다 무겁다.
 ④ (다)는 크리스타 구조를 갖는다.
 ⑤ (라)는 세포질에서 합성된다.

2. 다음은 감자즙에 들어 있는 카탈레이스의 활성에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 거름종이를 일정한 크기의 원형 조각으로 만든 후 감자즙에 넣어 충분히 적셨다.

(나) 비커 I ~ III에 표와 같이 물질을 첨가한 후 온도를 35℃로 유지하였다.

비커	I	II	III
5% 과산화수소 용액	30 mL	30 mL	30 mL
증류수	5 mL	—	—
0.1 M 묽은 염산 용액	—	5 mL	—
0.1 M 묽은 수산화나트륨 용액	—	—	5 mL

(—: 첨가하지 않음)

(다) 감자즙에 적신 거름종이를 I ~ III에 각각 넣은 후, 거름종이 표면에 ㉠ 기포가 발생하여 수면까지 떠오르는 데 걸린 시간을 측정하였다.

[실험 결과]

비커	I	II	III
거름종이가 떠오르는 데 걸린 시간 (초)	1	9	5

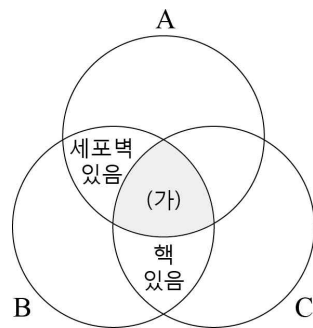
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 산소이다.
 ㄴ. 카탈레이스의 활성은 III보다 II에서 높다.
 ㄷ. 카탈레이스는 가수 분해 효소이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 세포 A ~ C의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 대장균, 동물의 간세포, 식물의 엽육 세포 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. A의 세포벽에는 펩티도글리칸이 있다.
 ㄴ. B에서 산화적 인산화가 일어난다.
 ㄷ. '핵산 있음'은 (가)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 효모에서 일어나는 발효 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 아세트알데하이드와 에탄올 중 하나이다.



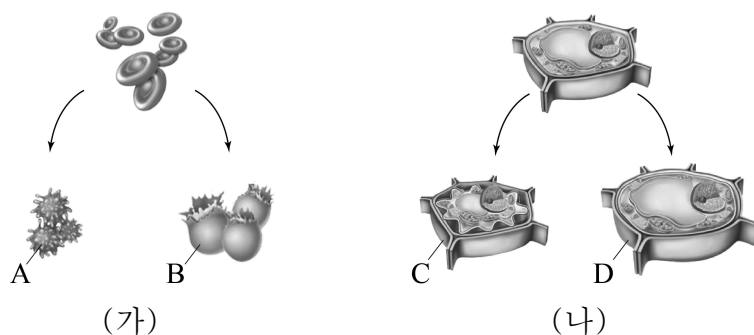
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가) 과정에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 ㄴ. (나) 과정에서 NADH가 산화된다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡의 분자당 탄소 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 적혈구를 농도가 다른 소금물에 각각 넣고 일정 시간이 지난 후 적혈구의 상태 A와 B를, (나)는 어떤 식물 세포를 농도가 다른 소금물에 각각 넣고 일정 시간이 지난 후 식물 세포의 상태 C와 D를 나타낸 것이다.



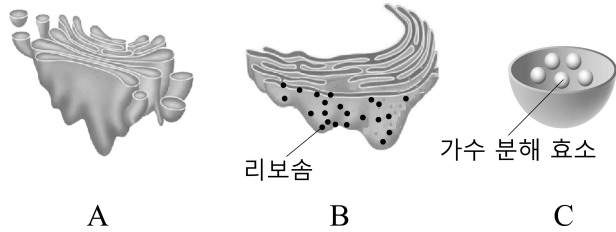
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 적혈구를 저장액에 넣었을 때 일어난 상태이다.
 ㄴ. B는 용혈 현상이 일어난 상태이다.
 ㄷ. 세포의 삼투압은 C보다 D에서 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 동물 세포의 세포 소기관 A~C를 나타낸 것이다. A~C는 각각 거친면 소포체, 골지체, 리소좀 중 하나이다.

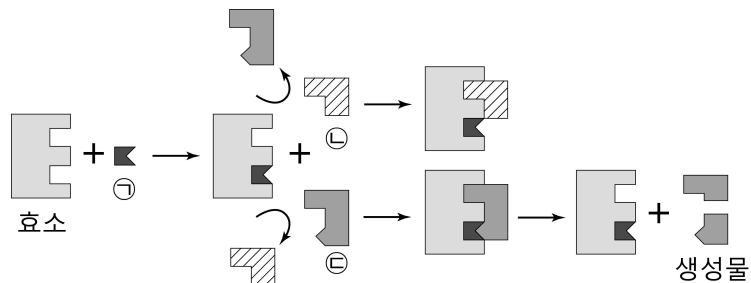


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A~C는 모두 단일막을 갖는다.
 ㄴ. B 막의 일부는 핵막과 연결되어 있다.
 ㄷ. C는 A로부터 유래하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 효소와 물질 ㉠~㉣의 작용을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 기질, 저해제, 보조 인자 중 하나이다.

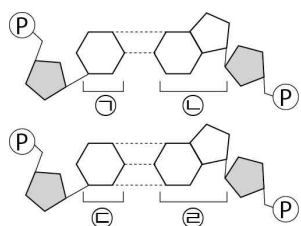


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 보조 인자이다.
 ㄴ. 효소 반응의 활성화 에너지는 ㉡이 없을 때보다 있을 때 높다.
 ㄷ. ㉣의 농도는 반응 전보다 후에 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 DNA를 구성하는 두 쌍의 뉴클레오타이드를, 표는 염기 쌍의 수가 동일한 2종 가닥 DNA I과 II의 염기 조성 비율을 나타낸 것이다.



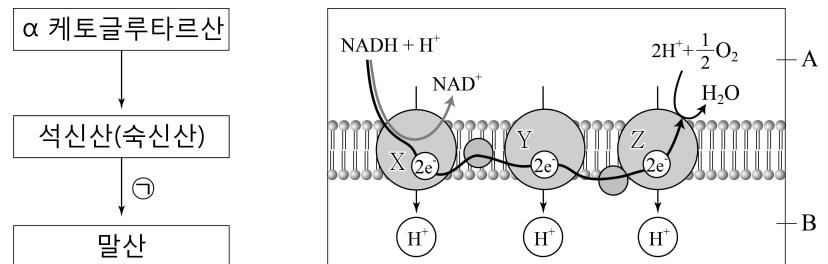
DNA	염기 조성 비율(%)				계
	㉠	㉡	㉢	㉣	
I	20	?	?	?	100
II	?	?	20	?	100

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 아데닌(A)이다.
 ㄴ. DNA I의 $\frac{G+C}{A+T} = 1.5$ 이다.
 ㄷ. 염기 간 수소 결합의 총 수는 DNA I > DNA II이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 TCA 회로의 일부를, (나)는 미토콘드리아 내막에서 일어나는 반응의 일부를 나타낸 것이다. (나)의 X, Y, Z는 각각 전자 전달 효소 복합체이다.



(가) (나)

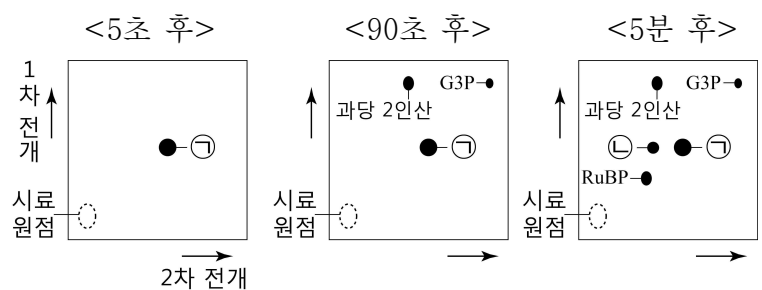
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 (나)의 B에서 일어난다.
 ㄴ. ㉠ 과정에서 FAD가 환원된다.
 ㄷ. 전자에 대한 친화력은 X > Y > Z이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 광합성에서 유기물이 생성되는 과정을 알아보기 위한 캘빈의 실험이다.

- (가) 클로렐라 배양액에 $^{14}\text{CO}_2$ 를 계속 공급하면서 빛을 비춘다.
 (나) 배양액으로부터 5초, 90초, 5분 후에 각각 클로렐라를 채취하여 세포 추출물을 준비한다.
 (다) (나)의 추출물을 크로마토그래피법으로 1차 전개한 후, 전개한 용지의 방향을 바꾸어 2차 전개한다.
 (라) 전개한 용지를 X선 필름에 감광시킨 결과는 그림과 같다. (단, ㉠과 ㉡은 각각 3PG(PGA)와 포도당 중 하나이다.)



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

- <보 기>
- ㄱ. 1차 전개액과 2차 전개액의 종류는 서로 다르다.
 ㄴ. 분자당 에너지량은 ㉠ > ㉡이다.
 ㄷ. 과당 2인산은 포도당보다 먼저 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 특정 DNA를 증합 효소 연쇄 반응(PCR)으로 증폭시킬 때, 단계 (가) ~ (다)의 반응 온도와 각 단계에서 일어나는 반응을 나타낸 것이다.

단계	반응 온도	반응
(가)	㉠	증폭시킬 2중 가닥 DNA가 2개의 단일가닥으로 분리된다.
(나)	52 ℃	프라이머가 각 단일 가닥에 결합한다.
(다)	㉡	DNA 증합 효소가 새로운 DNA 가닥을 합성한다.

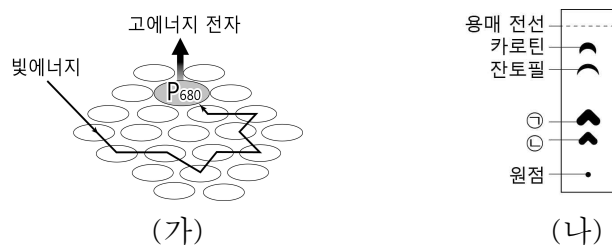
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, PCR을 통해 DNA의 가닥 전체가 증폭된다고 가정한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 반응 온도는 ㉠ > ㉡이다.
 ㄴ. (나)에서 프라이머는 단일 가닥 DNA의 5' 말단 부위에 결합한다.
 ㄷ. (가) ~ (다)를 반복하여 2중 가닥 DNA 1분자를 8분자로 증폭시켰을 때, (나)의 반응에서 사용된 프라이머는 16분자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 어떤 식물 잎 세포에 있는 광계를, (나)는 이 잎의 색소를 종이 크로마토그래피로 분리한 결과를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.



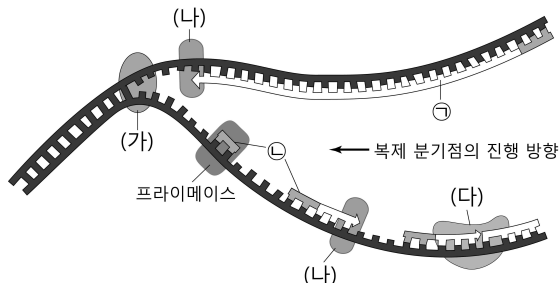
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 광계 II이다.
 ㄴ. (가)의 반응 중심 색소는 ㉠이다.
 ㄷ. 녹조류는 ㉡을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

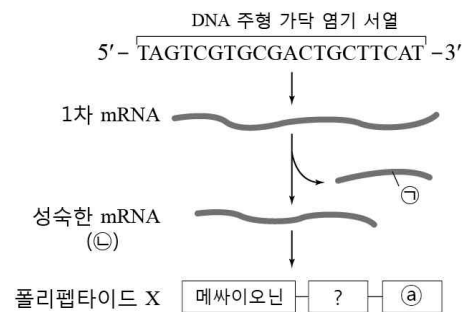
18. 그림은 세포 내에서 DNA가 복제되는 과정을 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 각각 DNA 증합 효소, DNA 풀림 효소(헬리케이스), DNA 연결 효소 중 하나이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (가)는 염기 간 수소 결합의 형성을 촉매한다.
 ② (나)는 DNA 증합 효소이다.
 ③ (다)에 의해 선도 가닥이 형성된다.
 ④ ㉠의 합성에는 프라이머가 필요하지 않다.
 ⑤ ㉡은 리보솜에서 합성된다.

19. 그림은 폴리펩타이드 X를 암호화하는 DNA 주형 가닥의 염기 서열과 이로부터 폴리펩타이드 X가 생성되는 과정을, 표는 코돈표의 일부를 나타낸 것이다. 1차 mRNA로부터 연속된 뉴클레오타이드(㉠)가 제거되어 종결 코돈을 갖는 성숙한 mRNA(㉡)가 생성되고, ㉡이 번역되어 3개의 아미노산으로 구성된 폴리펩타이드 X가 생성된다.



코돈	아미노산	코돈	아미노산
AUG	메싸이오닌 (개시코돈)	ACG	트레오닌
AAG	라이신	AGC	세린
GAC	아스파르트산	UCG	시스테인
GCA	알라닌	UAA	없음 (종결코돈)
CAC	히스티딘	UAG	없음 (종결코돈)
CAG	글루타민	UGA	없음 (종결코돈)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠이 제거된 것 이외의 다른 핵산 구조 변화는 없다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠에서 퓨린 계열 염기의 수는 2이다.
 ㄴ. ㉡이 번역될 때 사용된 종결 코돈은 UGA이다.
 ㄷ. ㉢은 글루타민이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 분류 단계에서 동물문 (가) ~ (라)에 속하는 동물의 특징을 나타낸 것이다.

동물문	배엽의 수	체강	척삭 형성 여부
(가)	무배엽	무체강	형성 안 됨
(나)	2배엽	무체강	형성 안 됨
(다)	3배엽	무체강	형성 안 됨
(라)	3배엽	진체강	형성됨

다음 중 (가) ~ (라)에 속하는 동물로 옳은 것은? [3점]

- | | (가) | (나) | (다) | (라) |
|---|-----|-------|-------|------|
| ① | 해파리 | 히드라 | 회충 | 해면 |
| ② | 해면 | 해파리 | 히드라 | 창고기 |
| ③ | 해면 | 말미잘 | 플라나리아 | 우렁챙이 |
| ④ | 히드라 | 플라나리아 | 우렁챙이 | 창고기 |
| ⑤ | 해파리 | 회충 | 히드라 | 우렁챙이 |

※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.