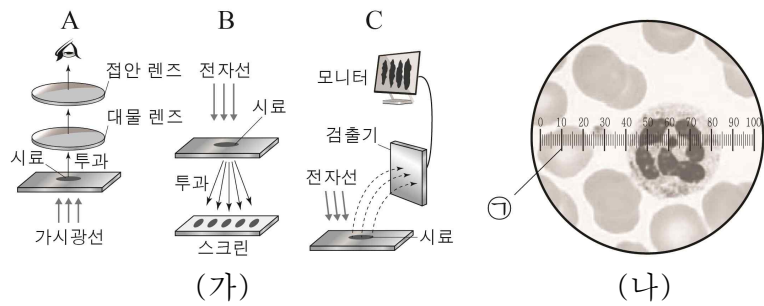


제 4 교시

과학탐구 영역 (생명 과학Ⅱ)

성명		수험번호				3		
----	--	------	--	--	--	---	--	--

1. 그림 (가)는 현미경 A~C를 통해 시료를 관찰하는 원리를, (나)는 A~C 중 하나를 이용하여 혈구의 크기를 측정할 때 관찰된 상을 나타낸 것이다. A~C는 각각 광학 현미경, 주사 전자 현미경, 투과 전자 현미경 중 하나이며, ㉠은 대물 마이크로미터 눈금과 접안 마이크로미터 눈금 중 하나이다.



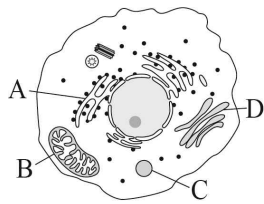
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. C로 백혈구의 표면을 입체적으로 관찰할 수 있다.  
 ㄴ. (나)는 (가)의 A로 관찰한 상이다.  
 ㄷ. ㉠은 대물 마이크로미터 눈금이다.

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

2. 그림은 동물 세포를 나타낸 것이다. 세포 소기관 A~D는 각각 리소좀, 골지체, 미토콘드리아, 거친면 소포체 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]



- ① A는 세포 내 소화를 담당한다.  
 ② B에서 단백질이 합성된다.  
 ③ C는 2중막 구조이다.  
 ④ D는 크리스타 구조를 갖는다.  
 ⑤ C와 D는 모두 핵산을 갖는다.

3. 표는 세포가 갖는 특징 ㉠~㉢에 따라 대장균, 아메바, 혼들말, 시금치의 공변세포를 분류한 것이다. 혼들말은 남세균에 속한다.

특징	㉠	㉡
㉢	대장균	아메바
㉣	혼들말	시금치의 공변세포

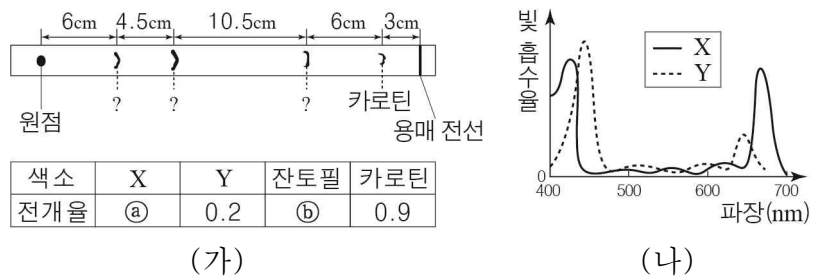
특징 ㉠~㉣에 해당하는 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠: 펩티도글리칸 성분의 세포벽이 있다.  
 ㄴ. ㉡: 핵막이 있다.  
 ㄷ. ㉢: 종속 영양을 한다.  
 ㄹ. ㉣: 엽록체가 있다.

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

4. 그림 (가)는 어떤 식물 잎의 광합성 색소를 유기 용매로 전개시킨 종이크로마토그래피 결과와 분리된 각 색소의 전개율을, (나)는 이 잎의 광합성 색소 X와 Y의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전개율은 원점에서 용매 전선까지의 거리에 대한 원점에서 각 색소까지의 거리 비이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠과 ㉡의 차이는 0.5이다.  
 ㄴ. 광계 II의 반응 중심 색소는 X이다.  
 ㄷ. 우산이끼는 Y를 갖는다.

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

5. 다음은 삼투 현상에 대한 실험이다.

(가) 반투과성 막을 경계로 A와 B로 분리된 수조를 준비한다.  
 (나) 그림과 같이 수조의 A에는 설탕 용액 X와 최대 팽윤 상태의 식물 세포 ㉠을, B에는 설탕 용액 Y를 넣는다.  
 (다) 일정 시간 동안 세포 ㉠의 팽압과 A와 B의 설탕 용액의 부피 차이(B-A)를 측정하여 그림과 같은 결과를 얻었다.

그래프: 세포 ㉠의 팽압과 설탕 용액의 부피 차이(B-A)가 시간에 따라 변하는 그래프. t1과 t2 시간이 표시되어 있다.

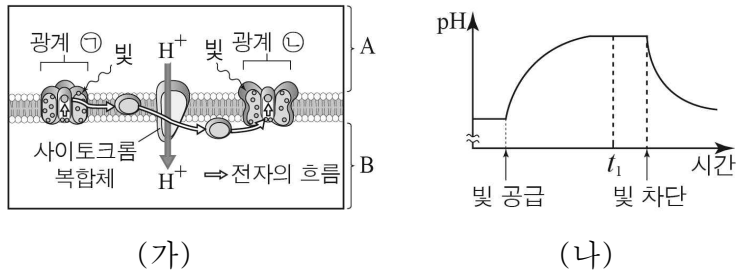
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 설탕 용액의 부피 차이에서 세포 ㉠의 부피 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)에서 설탕 용액의 삼투압은 X보다 Y가 크다.  
 ㄴ. t1에서 ㉠은 원형질 분리 상태이다.  
 ㄷ. ㉠에서 중심 액포의 크기는 t2일 때보다 t1일 때 크다.

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

6. 그림 (가)는 비순환적 광인산화의 일부를, (나)는 (가)의 A와 B 중 한 곳에서 빛 조건에 따른 pH 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이다.

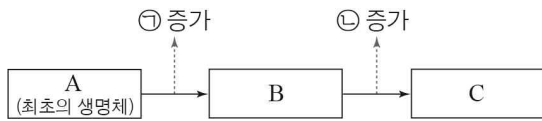


(가) (나)  
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
ㄱ. 광계 ①의 반응 중심 색소는 P<sub>680</sub>이다.  
ㄴ. (나)는 A에서의 pH 변화이다.  
ㄷ. (나)에서 t<sub>1</sub>일 때, B에서 NADPH가 산화된다.

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

7. 그림은 원시 지구에서 생명체가 출현하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 광합성 세균, 호기성 세균, 무산소 호흡 종속 영양 생물 중 하나이며, ㉠과 ㉡은 각각 CO<sub>2</sub>와 O<sub>2</sub> 중 하나이다.

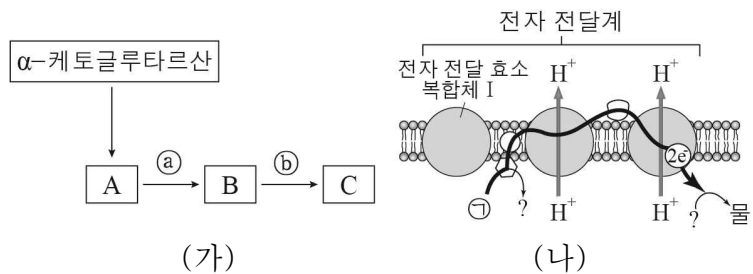


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
ㄱ. A는 원시 바다에서 출현하였다.  
ㄴ. B는 막으로 된 세포 소기관을 갖는다.  
ㄷ. C는 ㉡을 이용하여 유기물을 분해한다.

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

8. 그림 (가)는 세포 호흡이 일어나고 있는 어떤 미토콘드리아에서 일어나는 TCA 회로의 일부를, (나)는 이 미토콘드리아의 전자 전달계에서 물질 ㉠으로부터 전자가 전달되는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 말산, 옥살아세트산, 석신산(숙신산) 중 하나이다. 물질 ㉠은 NADH와 FADH<sub>2</sub> 중 하나이다.



(가) (나)  
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
ㄱ. 과정 ㉠에서 ㉠이 생성된다.  
ㄴ. 과정 ㉡에서 기질 수준의 인산화가 일어난다.  
ㄷ. (나)에서 2분자의 ㉠이 산화될 때 1분자의 물이 생성된다.

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

9. 효소 X는 물질 ㉠과 ㉡으로 구성되고, ㉠과 ㉡은 각각 주효소와 보조 인자 중 하나이다. 표는 X의 기질에 ㉠과 ㉡을 각각 다르게 처리한 조건 I~V에서 생성물이 생성되는 반응의 활성화 에너지를 나타낸 것이다.

조건	처리	활성화 에너지
I	㉠ 첨가	E <sub>a</sub>
II	㉡ 첨가	?
III	㉠과 ㉡을 함께 첨가	E <sub>b</sub>
IV	㉡과 끊인 ㉠을 함께 첨가	E <sub>b</sub>
V	㉠과 끊인 ㉡을 함께 첨가	E <sub>a</sub>

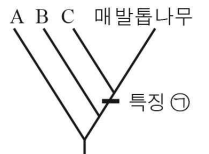
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠과 ㉡의 처리 이외의 조건은 모두 동일하다.)

<보 기>  
ㄱ. E<sub>a</sub> < E<sub>b</sub>이다.  
ㄴ. II에서 활성화 에너지는 E<sub>b</sub>이다.  
ㄷ. ㉡의 주성분은 단백질이다.

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

10. 표는 2개의 목과 3개의 과에 속하는 식물 4종의 분류 계급 일부를, 그림은 표의 자료를 토대로 작성한 계통수를 나타낸 것이다.

구분	매자나무	꽃단풍	매발톱	매발톱나무
목	?	?	미나리아재비목	미나리아재비목
과	매자나무과	?	?	?
속	매자나무속	?	?	매자나무속

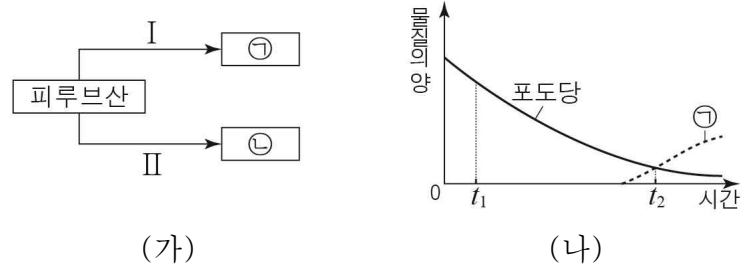


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
ㄱ. A와 B는 서로 다른 목에 속한다.  
ㄴ. C는 매발톱이다.  
ㄷ. C와 매발톱나무는 특징 ㉠에 의해 서로 구분된다.

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

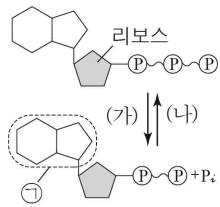
11. 그림 (가)는 피루브산이 발효 과정을 거쳐 ㉠이나 ㉡으로 전환 되는 과정을, (나)는 산소와 포도당이 포함된 배양액에 효모를 넣고 밀폐시킨 후 시간에 따른 포도당과 ㉠의 양을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 젖산과 에탄올 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① I에서 아세트알데하이드가 환원된다.  
② II는 세포질에서 일어난다.  
③ I과 II에서 모두 NADH가 산화된다.  
④ 1분자당  $\frac{\text{수소(H) 수}}{\text{탄소(C) 수}}$ 는 ㉠보다 ㉡이 크다.  
⑤ (나)에서 t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub>일 때 모두 탈탄산 반응이 일어난다.

12. 그림은 ATP와 ADP의 전환을 나타낸 것이다.

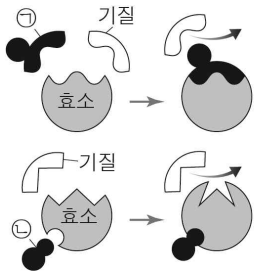


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 퓨린 계열 염기이다.  
 ㄴ. (가)를 통해 방출된 에너지는 생명 활동에 이용된다.  
 ㄷ. 엽록체에서 (가)와 (나)가 모두 일어난다.

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

13. 그림은 저해제 ㉠과 ㉡에 의하여 효소 활성이 저해되는 것을, 표는 물질 X의 유무와 기질의 농도에 따른 효소 반응의 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. X는 ㉠과 ㉡ 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이다. 기질의 농도는  $S_1 < S_2 < S_3 < S_4 < S_5$ 이다.



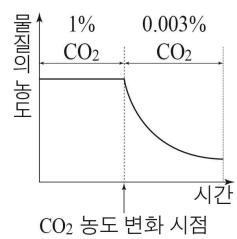
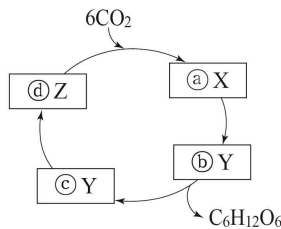
구분	물질 X	기질의 농도	초기 반응 속도 (상댓값)
(가)	없음	$S_1$	1
(나)	있음	$S_2$	2
(다)	있음	$S_3$	4
(라)	없음	$S_4$	4
(마)	있음	$S_5$	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X의 유무와 기질의 농도 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>  
 ㄱ. X는 ㉠이다.  
 ㄴ. (마)에서 초기 반응 속도는 4보다 크다.  
 ㄷ.  $\frac{\text{기질과 결합한 효소의 양}}{\text{전체 효소의 양}}$ 은 (라)에서보다 (다)에서 크다.

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

14. 그림 (가)는 캘빈 회로를, (나)는 광합성이 일어나고 있는 어떤 식물에  $CO_2$  농도를 변화시켰을 때, 시간에 따른 (가)의 X와 Z 중 한 물질의 농도를 나타낸 것이다. X~Z는 각각 G3P, 3PG, RuBP 중의 하나이고, ㉠~㉣는 분자수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (나)에서  $CO_2$  농도 이외의 다른 조건은 일정하다.) [3점]

<보 기>  
 ㄱ. 1분자당  $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 Z보다 X가 크다.  
 ㄴ. ㉠ + ㉢ + ㉣ = 30이다.  
 ㄷ. (나)는 3PG의 농도 변화이다.

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

15. 표는 허시와 체이스의 실험과 에이버리의 실험의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 S형균과 R형균 중 하나이다.

구분	실험
(가)	허시와 체이스는 방사성 동위 원소 $^{32}P$ 와 $^{35}S$ 를 박테리오파지에 각각 다르게 표지하여 대장균에 감염시킨 후, 원심 분리하여 상층액과 침전물에서 방사능 검출 여부를 확인하였다.
(나)	에이버리는 열처리하여 죽은 ㉠의 추출물에 여러 가지 분해 효소를 처리한 후 ㉡과 함께 배양했을 때, DNA 분해 효소를 처리한 경우에만 ㉡이 ㉠으로 형질 전환되지 않았음을 확인하였다.

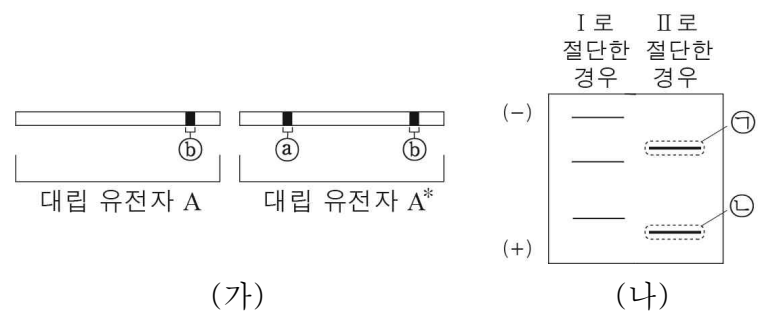
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. (가)에서  $^{32}P$ 는 박테리오파지의 껍질에 표지된다.  
 ㄴ. (가)와 (나)는 모두 유전 물질이 무엇인지를 확인하기 위한 실험이다.  
 ㄷ. ㉡은 피막(헵막)을 갖는다.

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

16. 다음은 형질 X를 결정하는 대립 유전자 A와 A\*에 대한 자료이다.

- 유전자형이 AA 또는 AA\*인 사람은 형질 X가 발현되지 않고, A\*A\*인 사람은 X가 발현된다.
- 그림 (가)는 A와 A\*에서 제한 효소 I과 II의 작용 부위를, (나)는 유전자형이 AA\*인 사람의 A와 A\*를 중합 효소 연쇄 반응(PCR)으로 함께 증폭한 후, 제한 효소 I과 II로 각각 절단하여 전기영동하였을 때의 DNA 지문을 나타낸 것이다.
- A와 A\*의 염기쌍 수는 같고, ㉠과 ㉡은 각각 I의 작용 부위와 II의 작용 부위 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, PCR와 각 제한 효소의 작용은 정상적으로 진행되었으며, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 I의 작용 부위이다.  
 ㄴ. DNA 절편의 분자량은 ㉡보다 ㉠이 크다.  
 ㄷ. X가 발현된 사람이 갖는 대립 유전자를 PCR로 증폭한 후 I과 II로 동시에 절단하여 전기영동하면 3개의 띠가 나타난다.

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

17. 다음은 어떤 DNA의 복제에 대한 자료이다.

○ 그림은 이 DNA 2중 가닥 중 한 가닥의 복제가 진행되는 과정의 일부를 나타낸 것이다.

○ 가닥 II의 염기 수는 40, III의 염기 수는 80이다.

○ 가닥 I과 II 사이에 형성된 염기 간 수소 결합의 총수는 88, I과 III 사이에 형성된 염기 간 수소 결합의 총수는 208이다.

○ 염기 A의 수는 가닥 II에서는 14이고, III에서는 18이다.

○ 가닥 II와 III에 있는 프라이머의 염기 서열은 모두 5'-CAGUGUGAC-3'이다.

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

— <보 기> —

ㄱ. I의 ㉓ 말단은 3' 말단이다.

ㄴ. III에서 염기 T의 수는 14이다.

ㄷ.  $\frac{G+C}{A+T}$ 는 III에서가 II에서의 6배이다.

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

18. 다음은 어떤 식물의 꽃 분화에 대한 자료이다.

○ 유전자 a~c는 미분화 조직 I~IV로부터 꽃받침, 꽃잎, 수술, 암술로의 분화를 결정하는 유전자이며, a, b, c가 각각 발현되어 전사 인자 A, B, C가 생성된다.

○ I~IV로부터 꽃받침, 꽃잎, 수술, 암술로 분화될 때 발현되는 유전자는 다음과 같다.

미분화 조직	I	II	III	IV
발현되는 유전자	a	a, b	b, c	c
분화 결과	꽃받침	꽃잎	수술	암술

○ ㉑ a가 결실된 돌연변이 개체는 a가 발현되어야 할 미분화 조직에서 c가 발현된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 유전자와 돌연변이 이외의 다른 요인은 고려하지 않는다.)

— <보 기> —

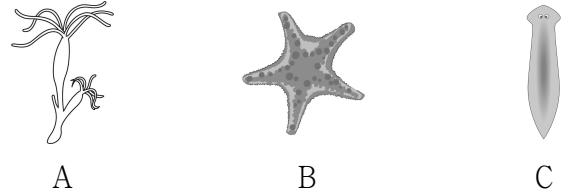
ㄱ. 조직 I의 세포에 유전자 b가 있다.

ㄴ. ㉑에서는 조직 II로부터 수술이 분화된다.

ㄷ. A는 RNA 중합 효소가 오페론의 프로모터에 결합하는 작용을 촉진한다.

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

19. 그림은 동물 A~C를 나타낸 것이다. A~C는 각각 불가사리, 히드라, 플라나리아 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① A는 자세포를 갖는다.
- ② B는 발생 과정에서 척삭을 갖는 시기가 있다.
- ③ C는 발생 과정에서 원구가 입이 된다.
- ④ A와 C는 모두 체강을 갖지 않는다.
- ⑤ B와 C는 모두 3배엽성 동물이다.

20. 다음은 2중 나선 DNA (가)의 발현에 대한 자료이다.

○ 그림은 30개의 염기쌍으로 구성된 (가)의 염기 서열을 나타낸 것이다.

(가)

가닥 I ..... 5'-TTGG [㉑] AACC-3'

가닥 II ..... 3'-AACC [㉒] TTGG-5'

○ 가닥 I만을 분리한 후 발현시켜 얻은 폴리펩타이드 X의 아미노산 서열은 다음과 같다.

~~메싸이오닌~~-아르지닌-류신-발린

○ 가닥 II만을 분리한 후 발현시켜 얻은 폴리펩타이드 Y의 아미노산 서열은 아래와 같다.

~~메싸이오닌~~-알라닌-트레오닌-프롤린-발린-알라닌-타이로신

○ 표는 코돈표의 일부이다. UAA, UAG, UGA는 종결 코돈이다.

아미노산	코돈	아미노산	코돈
메싸이오닌	AUG(개시 코돈)	타이로신	UAU, UAC
류신	UUA, UUG, CUU, CUC, CUA, CUG	아르지닌	CGU, CGC, CGA, CGG, AGA, AGG
발린	GUU, GUC, GUA, GUG	프롤린	CCU, CCC, CCA, CCG
알라닌	GCU, GCC, GCA, GCG	트레오닌	ACU, ACC, ACA, ACG

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y의 합성은 개시 코돈으로부터 시작되어 종결 코돈에서 종결되었으며, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보 기> —

ㄱ. ㉑에서 염기 T의 수는 7이다.

ㄴ. ㉒에서 발린을 지정하는 DNA의 유전 암호는 5'-CAC-3'이다.

ㄷ. X가 합성될 때 사용된 종결 코돈은 UAG이다.

- 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.