

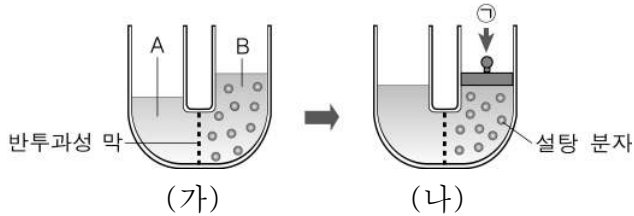
제 4 교시

과학탐구 영역(생물 II)

성명

수험번호 3

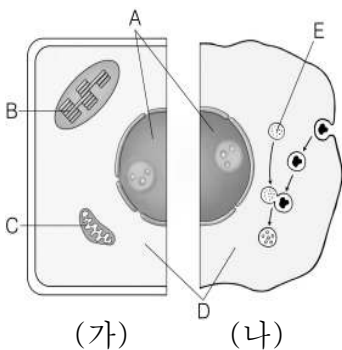
1. 그림 (가)는 U자관의 양쪽에 같은 양의 증류수와 10% 설탕물을 각각 넣은 다음 일정 시간이 지난 후의 상태를, (나)는 (가)의 B에 압력을 가하여 양쪽의 수면 높이를 같게 한 상태를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠은 압력을 나타낸다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 A에 설탕을 첨가하면 A의 수면이 높아진다.
 - ㄴ. (나)의 ㉠은 10% 설탕물의 삼투압과 크기가 같다.
 - ㄷ. (가)에서 막을 경계로 농도차가 작을수록 물의 이동에 더 많은 에너지가 소모된다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 식물 세포의 구조를, (나)는 동물 세포에서 일어나는 식세포 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A에는 DNA 중합 효소와 RNA 중합 효소가 존재한다.
 - ㄴ. B, C, D에는 ATP 합성에 관여하는 효소가 존재한다.
 - ㄷ. E에는 가수 분해 효소가 존재한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

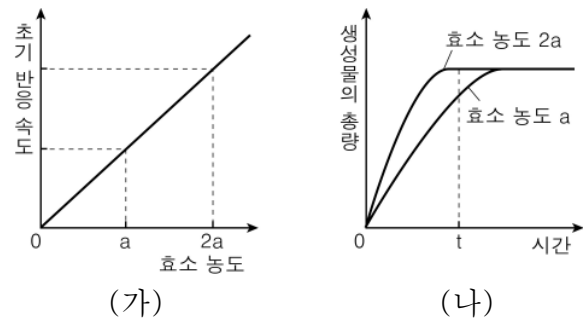
3. 다음은 어떤 유전병에 대해 조사한 내용이다.

- 이 유전병 유전자는 상염색체에 존재한다.
- 정상인 부모 사이에서 유전병인 자녀가 태어날 수 있다.
- 이 유전병은 신생아 100명당 9명꼴로 나타난다.
- 이 유전병은 하디-바인베르크 법칙을 따른다.

유전병인 남성이 임의의 정상 여성과 결혼했을 경우 유전병인 자녀가 태어날 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{3}{13}$ ③ $\frac{6}{13}$
 ④ $\frac{21}{100}$ ⑤ $\frac{42}{100}$

4. 그림 (가)는 기질이 충분할 때 효소 농도에 따른 초기 반응 속도를, (나)는 기질의 농도가 일정할 때 두 가지 효소 농도에서 시간에 따른 생성물의 총량을 나타낸 것이다.

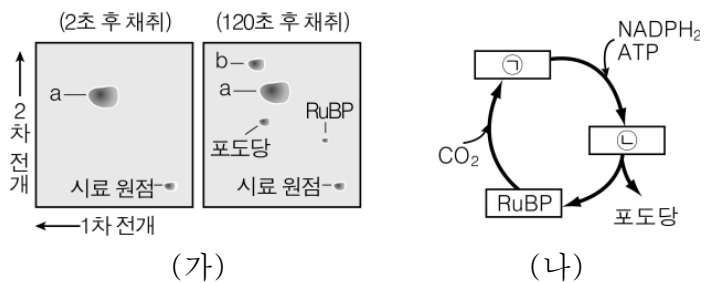


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 효소 반응의 활성화 에너지는 효소 농도가 a일 때보다 2a일 때 더 낮다.
 - ㄴ. (가)의 초기 반응에서 효소-기질 복합체의 양은 효소 농도가 2a일 때가 a일 때의 2배이다.
 - ㄷ. t에서의 반응 속도는 효소 농도가 a일 때보다 2a일 때 더 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 클로렐라 배양액에 $^{14}\text{CO}_2$ 를 공급하면서 일정 시간 빛을 비춘 후 클로렐라에서 채취한 물질을 2차원 크로마토그래피로 분리한 결과를, (나)는 칼빈 회로를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a와 b는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.)

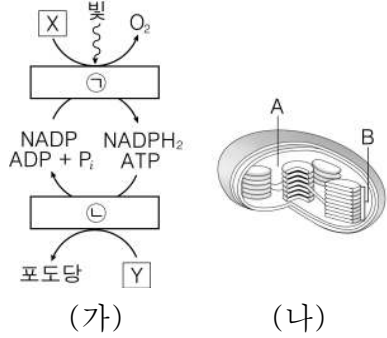
- < 보 기 >
- ㄱ. a는 ㉠에 해당한다.
 - ㄴ. 한 분자당 에너지량은 ㉠ > ㉡ > 포도당이다.
 - ㄷ. b 중 일부는 포도당으로, 나머지는 RuBP로 합성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 광합성 과정을, (나)는 엽록체의 구조를 나타낸 것이다.

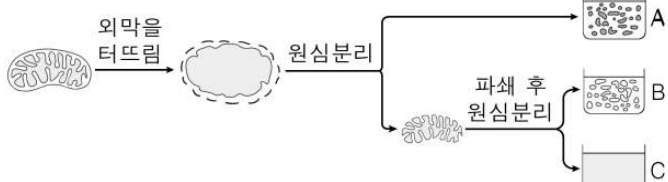
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, X와 Y는 무기물이다.)

- ① X는 H₂O이다.
- ② X가 분해되어 O₂가 발생하는 과정은 광계 I에서 일어난다.
- ③ 포도당 1분자를 만들기 위해 6분자의 Y가 필요하다.
- ④ ㉠ 반응은 B, ㉡ 반응은 A에서 일어난다.
- ⑤ ㉡ 반응이 일어나려면 ㉠ 반응이 먼저 일어나야 한다.



7. 다음은 미토콘드리아의 각 성분을 분리하는 과정을 나타낸 것이다.

- (가) 삼투 현상을 이용하여 미토콘드리아의 외막을 터뜨린다.
- (나) (가)의 혼합물을 원심분리하여 외막 성분(A)과 내막으로 둘러싸인 부분으로 분리한다.
- (다) 내막으로 둘러싸인 부분을 파쇄한 다음 원심분리하여 내막 성분(B)과 기질 성분(C)으로 분리한다.

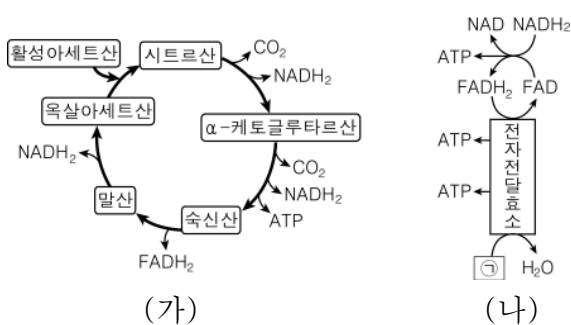


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㉠. B의 단백질량 / A의 단백질량 의 값은 1보다 크다.
- ㉡. C에는 포도당과 피루브산이 들어 있다.
- ㉢. (가)에서 외막을 터뜨리기 위해 미토콘드리아를 고장액에 넣는다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

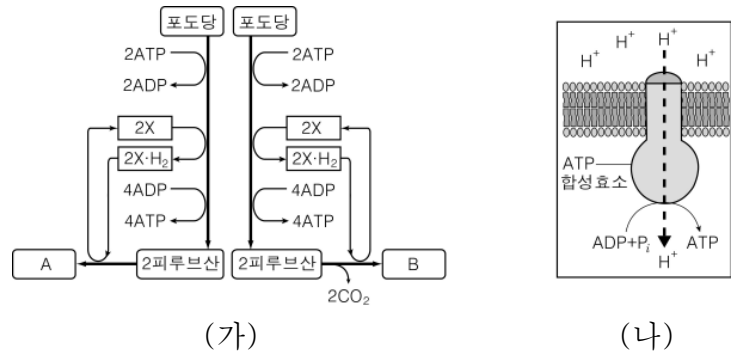
8. 그림 (가)는 TCA 회로를, (나)는 전자 전달계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① ㉠이 없으면 (가)는 진행되지 않는다.
- ② (가)와 (나)는 미토콘드리아에서 일어난다.
- ③ (가)에는 탈탄산 효소와 탈수소 효소가 관여한다.
- ④ (가)에서 생성된 NADH₂는 (나)에서 산화된다.
- ⑤ 한 분자의 활성아세트산이 완전 분해될 때 (가)와 (나)에서 총 11분자의 ATP가 생성된다.

9. 그림 (가)는 두 종류의 발효 과정을, (나)는 ATP 합성의 한 방법을 나타낸 것이다.

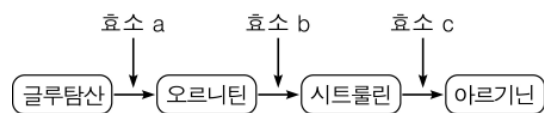


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 발효 과정의 최종 생성물이고, X는 조효소의 일종이다.)

- ㉠. A는 젖산, B는 에탄올이다.
- ㉡. 해당 과정이 일어나려면 ATP가 필요하다.
- ㉢. X는 전자전달계로 이동하여 ATP를 생성하는 데 이용된다.
- ㉣. (가)에서는 (나)와 같은 방법으로 ATP가 생성된다.

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

10. 그림은 붉은빵곰팡이의 야생종이 아르기닌을 합성하는 과정을, 표는 붉은빵곰팡이의 야생종과 최소배지에서 아르기닌을 합성하지 못하는 세 가지 돌연변이주 I ~ III형의 효소 a~c 합성 여부를 나타낸 것이다.



		효소 a	효소 b	효소 c
야생종		+	+	+
돌연변이주	I형	-	+	+
	II형	+	-	+
	III형	+	+	-

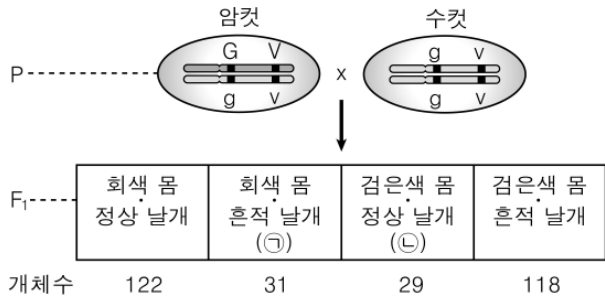
(+ : 합성됨, - : 합성되지 않음)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 최소배지에는 글루탐산이 포함되어 있으며, 효소 a~c의 유전자 외에 다른 돌연변이는 없다.)

- ㉠. 돌연변이주 I형은 오르니틴이 첨가된 최소배지에서 아르기닌을 합성할 수 있다.
- ㉡. 돌연변이주 II형은 오르니틴이 첨가된 최소배지에서 성장할 수 있다.
- ㉢. 돌연변이주 III형이 성장할 수 있는 배지에서는 돌연변이주 I형과 II형도 성장할 수 있다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

11. 다음은 초파리를 대상으로 한 교배 실험이다. G는 회색 몸, g는 검은색 몸, V는 정상 날개, v는 흔적 날개 유전자이며, G와 V는 각각 g와 v에 대해 완전 우성이다.

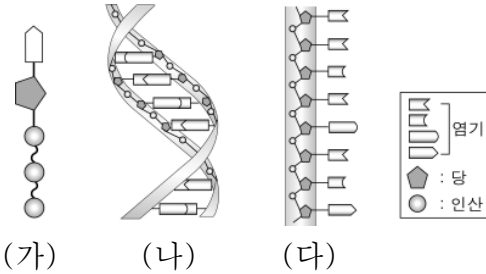


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. P의 암컷에서 생성되는 생식 세포 중 유전자형이 Gv와 gV인 생식 세포는 20%이다.
 - ㄴ. ㉠의 암컷과 ㉡의 수컷을 교배했을 때 P의 암컷과 유전자형이 같은 개체가 나타날 수 있다.
 - ㄷ. F₁에서 회색 몸·흔적 날개를 가지는 개체는 P의 암컷에서 교차가 일어난 생식 세포에 의해 생성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)~(다)는 근육 세포에서 발견되는 DNA, RNA, ATP의 구조를 순서 없이 나타낸 것이다.

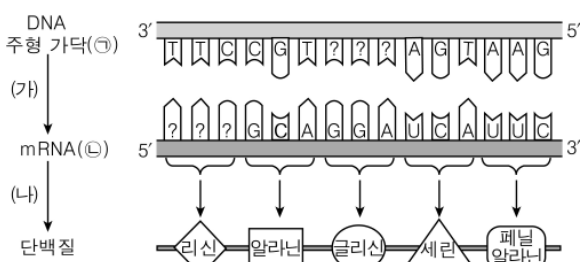


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 근육 운동의 에너지원으로 이용된다.
 - ㄴ. (나)와 (다)를 구성하는 당은 같다.
 - ㄷ. (가)~(다)에 공통으로 존재할 수 있는 염기는 아데닌이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 진핵 세포의 유전 정보 흐름을 나타낸 것이다.

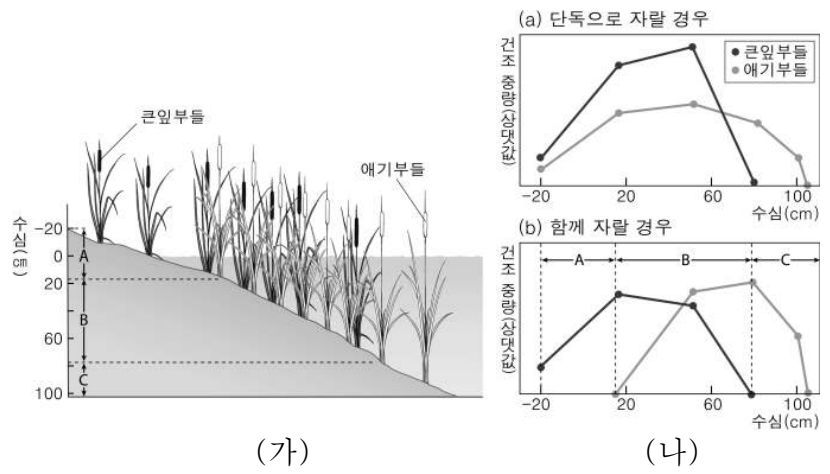


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 핵, (나)는 세포질에서 일어난다.
 - ㄴ. ㉠의 염기 $\frac{C}{G}$ 값과 ㉡의 염기 $\frac{C}{G}$ 값은 같다.
 - ㄷ. 안티코돈이 3'-AAG-5'인 tRNA는 리신을 운반한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 호수 주변의 큰잎부들과 애기부들의 분포를, (나)는 큰잎부들과 애기부들이 각각 단독으로 자랄 경우(a)와 자연 상태에서 함께 자랄 경우(b) 수심에 따른 큰잎부들과 애기부들의 건조 중량을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 큰잎부들이 없으면 애기부들은 A 구간에도 서식할 수 있다.
 - ㄴ. 애기부들은 큰잎부들보다 수심이 더 깊은 곳에 서식할 수 있다.
 - ㄷ. C 구간에 큰잎부들이 서식하지 않는 것은 두 종이 경쟁한 결과이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 백합나무를 대량으로 생산하는 기술 개발에 관한 내용이다.

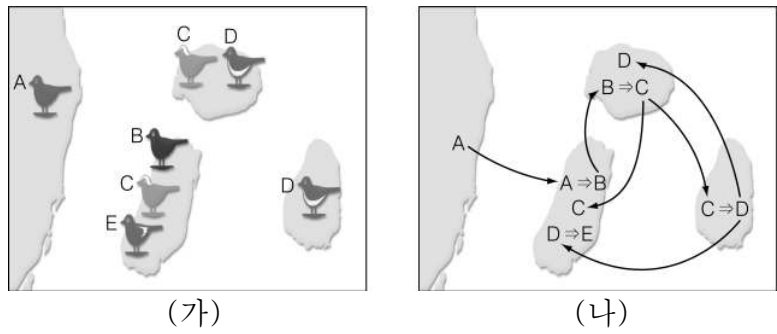
- (가) 백합나무는 생장이 빨라 숲을 조성하는 데 널리 활용되고 있다. 그동안 종자를 뿌려 백합나무의 ㉠ 묘목을 얻었는데, 충실한 종자의 비율이 적고 발아율도 낮아 대량 생산에 어려움이 있었다.
- (나) 최근 백합나무 조직의 일부를 영양 배지에서 배양하여 얻은 캘러스로부터 다량의 ㉡ 묘목을 생산하는 기술이 개발되었다.
- (다) (나)의 기술로 만들어진 백합나무는 병충해에 약한 단점이 있어 캘러스를 만드는 과정에서 병충해 저항성 유전자를 삽입하여 만든 ㉢ 묘목이 그 대안으로 떠오르고 있다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않는다.)

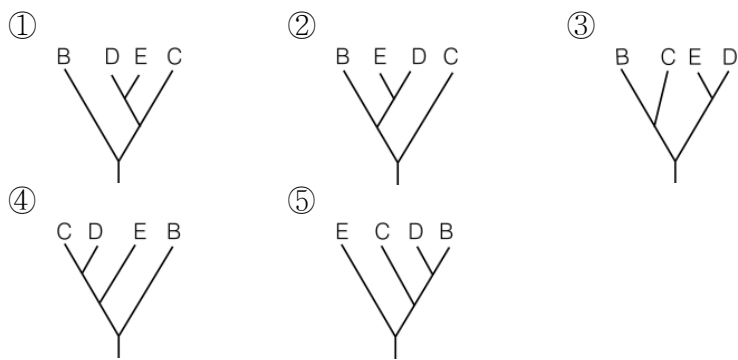
- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 묘목들은 각각 유전자 구성이 다르다.
 - ㄴ. 동일한 캘러스로부터 얻은 ㉡의 묘목들은 모두 유전자 구성이 같다.
 - ㄷ. ㉢을 생산하는 과정에서 세포 융합 기술이 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

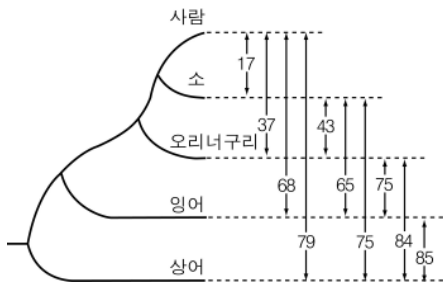
16. 그림 (가)는 육지와 그 주변의 섬에 서식하는 5종의 새(A~E)의 분포를, (나)는 (가)와 같은 분포를 보이기까지 이들의 이주 및 종 분화 과정을 나타낸 것이다.



이 자료에 근거하여 작성한 종 B~E의 계통수로 가장 적절한 것은? (단, →는 이주, ⇒는 종 분화를 나타낸다.)



17. 그림은 여러 동물들의 유연 관계를 알아보기 위해 헤모글로빈 α 사슬의 아미노산 서열의 차이를 비교하여 나타낸 계통수이다. 숫자는 두 동물의 헤모글로빈 α 사슬의 아미노산 서열을 비교하여 차이가 나는 아미노산 수를 나타낸 것이다.



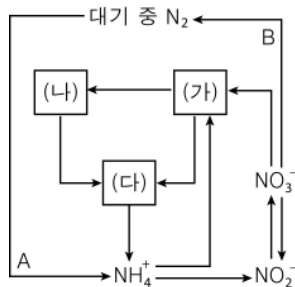
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 사람과 유연 관계가 가장 가까운 것은 소이다.
 - ㄴ. α 사슬의 아미노산 서열의 차이는 진화에 대한 생화학적 증거에 해당된다.
 - ㄷ. α 사슬의 아미노산 서열의 차이는 사람과 오리너구리보다 잉어와 상어에서 더 적다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 생태계의 질소 순환 과정을 나타낸 것이다.

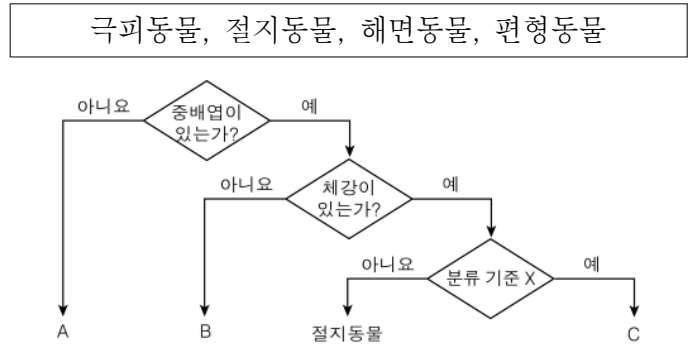
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)~(다)는 소비자, 생산자, 분해자를 순서 없이 나타낸 것이다.)



- < 보기 >
- ㄱ. A와 B 과정은 주로 세균에 의해 일어난다.
 - ㄴ. 질소는 유기물의 형태로 (가)에서 (나)로 이동한다.
 - ㄷ. (다)는 생태계에서 분해자에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 네 종류의 동물문을, 그림은 몇 가지 기준에 따라 이 동물문을 분류하는 과정을 나타낸 것이다.

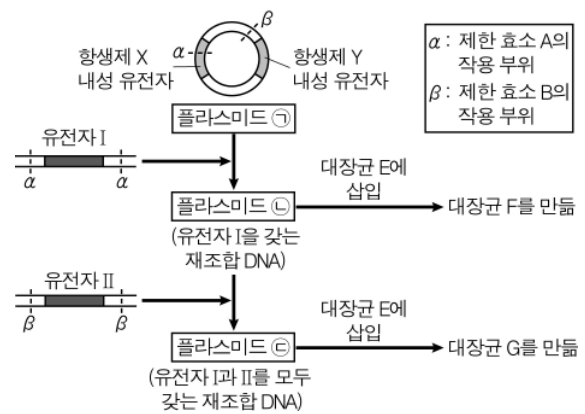


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A에 속한 동물에서는 기관의 분화가 나타나지 않는다.
 - ㄴ. B에 속한 동물은 척색을 가지지 않지만 C에 속한 동물은 평생 동안 척색을 가진다.
 - ㄷ. '원구가 향문으로 분화하는가?'는 분류 기준 X가 될 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 생명 공학 기술을 이용하여 대장균 F와 G를 만드는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제한 효소 A와 B의 작용 부위는 표시된 부위 외에는 없으며, 대장균 E는 항생제 X와 Y에 대한 내성이 없다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 대장균 F는 항생제 X가 포함된 배지에서 자란다.
 - ㄴ. 대장균 G는 항생제 X와 Y가 포함된 배지에서 자란다.
 - ㄷ. 플라스미드 ㉔을 제한 효소 A와 B로 완전히 자르면 4조각으로 나뉜다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.