

12. 다음은 광합성에 대한 실험이다.

(가) 명반응 산물이 고갈된 식물 세포의 엽록체에서 그라나와 스트로마를 분리하여 4개의 플라스크 A~D 중 A와 C에는 그라나를, B와 D에는 스트로마를 넣는다.
 (나) A~D에 CO₂, ADP, P_i, NADP⁺가 들어있는 용액을 첨가한다.
 (다) A와 B는 빛이 있는 곳에, C와 D는 빛이 없는 곳에 둔다.
 (라) 충분한 시간이 지난 후 A~D의 용액 중 서로 다른 2개씩을 골라 혼합하고, 각 혼합 용액에서 포도당 생성 여부를 확인한다.

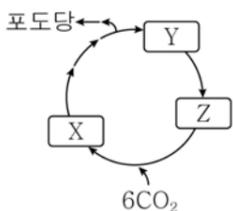
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가), (나), (라)는 암실에서 진행하였다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (다)의 A에서 $\frac{\text{생성되는 O}_2\text{의 분자 수}}{\text{생성되는 NADPH의 분자 수}} < 1$ 이다.
 ㄴ. (다)의 D에서 암반응이 일어난다.
 ㄷ. (라)에서 B와 C의 용액을 혼합하면 포도당이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 6분자의 CO₂가 고정될 때의 캘빈 회로를, 표는 이 캘빈 회로에서 물질 A~C의 분자 수, 1분자당 탄소 수와 1분자당 인산기 수를 나타낸 것이다. X~Z는 각각 RuBP, 3PG(PGA), G3P(PGAL) 중 하나이고, A~C는 각각 X~Z 중 하나이다.



구분	A	B	C
분자 수	㉠	12	6
1분자당 탄소 수	?	㉡	?
1분자당 인산기 수	?	?	㉢

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

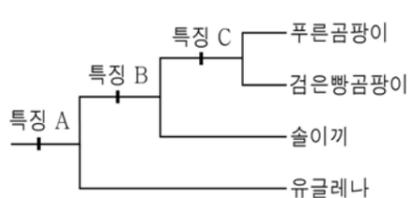
< 보 기 >

ㄱ. A는 Y이다.
 ㄴ. CO₂ 공급을 차단하면 B의 양이 증가한다.
 ㄷ. ㉠ + ㉡ + ㉢ = 15이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 생물 4종의 계통수를 나타낸 것이다.

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

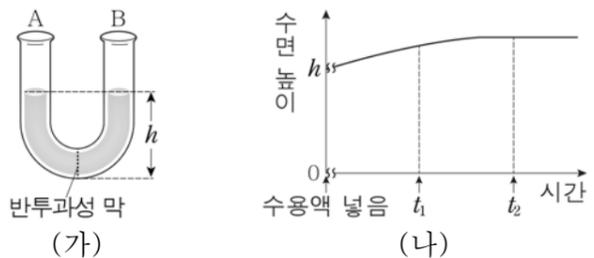


< 보 기 >

ㄱ. '핵막이 있음'은 A에 해당한다.
 ㄴ. '독립 영양을 함'은 B에 해당한다.
 ㄷ. '자낭 포자를 형성함'은 C에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 물과 포도당은 통과하고 엷당은 통과하지 않는 반투과성 막으로 분리된 U자관의 한 쪽에 수용액 ㉠을, 다른 쪽에 수용액 ㉡을 같은 양으로 넣은 모습을 나타낸 것이다. ㉠에는 포도당 1g과 엷당 2g이 녹아 있으며, ㉡에는 포도당 2g과 엷당 1g이 녹아 있다. 그림 (나)는 시간에 따른 B쪽 수면의 높이를 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 ㉡을 넣은 곳은 B쪽이다.
 ㄴ. A쪽 수용액의 엷당 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 낮다.
 ㄷ. t₂일 때 B쪽 수용액의 포도당 양은 1.5g보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 유전자 p와 이 유전자에 돌연변이가 일어난 유전자 q, r, s의 발현에 대한 자료이다.

- p, q, r, s로부터 각각 폴리펩타이드 P, Q, R, S가 합성된다.
- p의 DNA 2중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-ATGTTAGAAGCATGAGGACACGGGCAT-3'

- q는 p의 밑줄 친 염기들이 모두 같은 염기로 치환된 돌연변이이며, P와 Q의 아미노산 서열은 같다.
- r는 p의 밑줄 친 염기들 중 하나의 염기만이 치환된 돌연변이이며, R는 P보다 아미노산의 수가 적다.
- s는 p의 밑줄 친 염기들 모두가 결실된 돌연변이이다.
- 번역 과정은 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝난다.
- 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이며, 시스테인을 지정하는 코돈은 모두 2가지이다.

코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산
AUG	메싸이오닌 (개시 코돈)	UUU	페닐알라닌	㉠	시스테인	UUA	류신
GUU	발린	UCU	세린	CCU	프롤린	UAA	종결 코돈
GUG		UCC		CCC		UAG	
GUC		UCG		CCA		UGA	
GUA		UCA		CCG			

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 UGU이다.
 ㄴ. R는 Q보다 아미노산의 수가 3개 적다.
 ㄷ. S와 P를 구성하는 아미노산의 종류는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 표는 야생형 대장균과 결실이 일어난 돌연변이 대장균 A~C를 포도당이 없고 젓당이 있는 배지 ㉠, 포도당과 젓당이 없는 배지 ㉡에서 각각 배양할 때, 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자로부터 발현되는 억제 단백질과 젓당(젓당 유도체)의 결합 여부, 젓당 오페론의 구조 유전자의 발현 여부를 나타낸 것이다. A~C에서 결실이 일어난 부위는 각각 젓당 오페론의 프로모터, 젓당 오페론의 작동 부위, 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자 중 하나이다.

구분	억제 단백질과 젓당(젓당 유도체)의 결합		구조 유전자의 발현	
	배지 ㉠	배지 ㉡	배지 ㉠	배지 ㉡
야생형	○	×	+	-
A	?	×	?	+
B	?	×	?	-
C	○	?	+	?

(○: 결합함, ×: 결합 못 함, +: 발현됨, -: 발현 안 됨)

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

< 보 기 >

ㄱ. A는 젓당 오페론에 돌연변이가 일어났다.
 ㄴ. 배지 ㉠에서 B는 젓당 분해 효소를 생성한다.
 ㄷ. 배지 ㉡에서 C에 있는 젓당 오페론의 프로모터와 RNA 중합 효소가 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

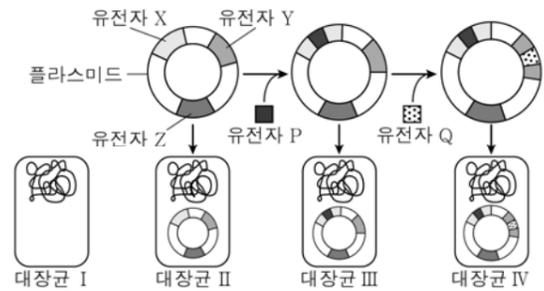
18. 다음은 하디-바인베르크 법칙을 만족하는 어떤 동물 집단에 대한 자료이다.

- 암컷과 수컷의 비율은 동일하며, 암컷은 성염색체 XX를, 수컷은 XY를 갖는다.
- 이 동물의 몸 색과 눈 색을 결정하는 대립 유전자는 각각 2가지이다.
- 몸 색을 결정하는 유전자는 상염색체에 존재하며, 회색 몸 대립 유전자는 검은색 몸 대립 유전자에 대해 우성이다.
- 눈 색을 결정하는 유전자는 X 염색체에 존재하며, 붉은색 눈 대립 유전자는 흰색 눈 대립 유전자에 대해 우성이다.
- $\frac{\text{검은색 몸 개체의 빈도}}{\text{회색 몸 개체의 빈도}} = \frac{4}{21}$ 이다.
- 붉은색 눈 수컷이 임의의 붉은색 눈 암컷과 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, F₁이 흰색 눈을 가질 확률은 $\frac{1}{12}$ 이다.

이 집단에서 검은색 몸, 흰색 눈 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, F₁이 검은색 몸, 흰색 눈을 가질 확률은? [3점]

- ① $\frac{4}{25}$ ② $\frac{6}{25}$ ③ $\frac{7}{25}$ ④ $\frac{8}{25}$ ⑤ $\frac{9}{25}$

19. 그림은 대장균 I로부터 유전자 P와 Q가 재조합된 플라스미드를 갖는 대장균 IV를 얻는 과정을, 표는 물질 ㉠과 항생제 a를 첨가한 배지, 물질 ㉠과 항생제 β를 첨가한 배지에서 각각 대장균 ㉠~㉣의 군체 형성 여부와 군체 색깔을 나타낸 것이다. 유전자 X~Z는 각각 물질 ㉠ 분해 효소 유전자, 항생제 a 저항성 유전자, 항생제 β 저항성 유전자 중 하나이며, ㉠~㉣은 각각 I~IV 중 하나이다. 물질 ㉠ 분해 효소는 ㉠을 분해하여 대장균 군체를 흰색에서 푸른색으로 변화시킨다.



구분	㉠	㉡	㉢	㉣
배지 + ㉠ + a	○(푸른색)	?	○(흰색)	×
배지 + ㉠ + β	×	○(푸른색)	?	?

(○: 군체 형성함, ×: 군체 형성 못 함)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

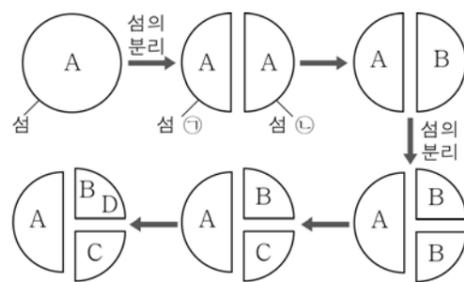
[3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉢은 P와 Q를 모두 갖는다.
 ㄴ. Y는 물질 ㉠ 분해 효소 유전자이다.
 ㄷ. P가 삽입된 위치는 항생제 a 저항성 유전자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 종 A~D의 종 분화 과정을 나타낸 것이다. A~D는 서로 다른 생물학적 종이다. 지리적 격리는 섬의 분리에 의해서만 일어났고, 이입과 이출은 없었다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D 이외의 종은 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

ㄱ. ㉠의 A와 ㉡의 A는 생식적으로 격리되어 있다.
 ㄴ. B와 C는 모두 이소적 종 분화에 의해 출현하였다.
 ㄷ. C와 D의 유연관계는 A와 C의 유연관계보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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