

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

성명

수험번호

제 () 선택

1. 그림은 포도당이 알코올 발효를 통해 에탄올로 전환되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 아세트알데하이드와 피루브산 중 하나이다.

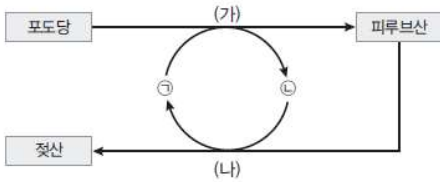


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 과정 X와 Y에서 모두 탈수소 효소가 작용한다.
 - ㄴ. 과정 Z에서 탈탄산 효소가 작용한다.
 - ㄷ. ㉡은 아세트알데하이드이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 사람의 근육 세포에서 일어나는 해당 과정(가)과 피루브산이 젖산으로 되는 과정(나)을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 NADH와 NAD⁺ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 NAD⁺이다.
 - ㄴ. (가)와 (나)에서 모두 ATP가 생성된다.
 - ㄷ. (가)와 (나)는 모두 세포질에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 표는 세포 호흡과 발효 과정에서 피루브산이 세 가지 물질로 각각 전환되는 과정 ㉠~㉢을 나타낸 것이다.

과정	물질의 전환
㉠	피루브산 → 젖산
㉡	피루브산 → 에탄올
㉢	피루브산 → 아세틸 CoA

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠에서 피루브산이 산화하여 젖산이 된다.
 - ㄴ. ㉡은 사람의 근육에서 일어난다.
 - ㄷ. ㉢에서 탈탄산 반응과 산화 환원 반응이 모두 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표는 효모의 산소 호흡과 알코올 발효, 사람 근육 세포의 젖산 발효를 비교한 것이다.

구분	산소 호흡	알코올 발효	젖산 발효
최종 전자 수용체	산소	?	㉠
일어나는 장소	?	㉡	㉢
(가)	있음	있음	없음

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 젖산이다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉢은 모두 세포질이다.
 - ㄷ. '이산화 탄소 발생 여부'는 (가)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 효모에서 일어나는 산소 호흡과 발효 과정 중 일부이다.

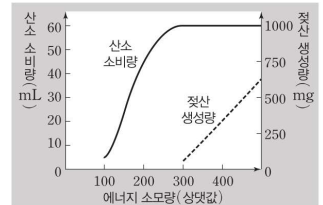
- ㉠ TCA 회로
- ㉡ 해당 과정
- ㉢ 산화적 인산화
- ㉣ 피루브산 → 에탄올

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠에서 H⁺의 농도 차에 의해 ATP가 생성된다.
 - ㄴ. ㉡은 산소 유무에 상관없이 세포질에서 일어난다.
 - ㄷ. ㉢과 ㉣은 모두 미토콘드리아 내막에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 사람의 근육에서 에너지 소모량에 따른 산소 소비량과 젖산 생성량을 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 에너지 소모량이 많아지면 산소 소비량은 줄어든다.
 - ㄴ. 산소 소비량이 급격히 증가할 때 젖산 생성량이 최대이다.
 - ㄷ. 에너지 소모량이 300일 때보다 400일 때 더 많은 NADH가 산화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ



2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II를 구성하는 개체 수는 같고, I과 II는 각각 하다·바인베르크 평형이 유지된다.
- P의 몸 색과 날개 길이를 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- 몸 색은 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 A*에 의해 결정되고, 날개 길이는 긴 날개 대립유전자 B와 짧은 날개 대립유전자 B*에 의해 결정된다. A와 A* 사이, B와 B* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- I에서 $\frac{\text{유전자형이 AA*인 개체 수}}{\text{검은색 몸 개체 수}} = \frac{1}{3}$ 이다.
- I에서 회색 몸 개체 수 = 1이다.
- II에서 B의 빈도는 B*의 빈도보다 크다.

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

<보기>

- ㄱ. 유전자형이 AA*인 개체의 몸 색은 검은색이다.
- ㄴ. I에서 $\frac{A$ 를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도 = $\frac{2}{3}$ 이다.
- ㄷ. II에서 $\frac{\text{유전자형이 B*B*인 개체 수}}{\text{짧은 날개 개체 수}} = \frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 각각 하다·바인베르크 평형이 유지되는 집단이고, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.
- P의 유전 형질 ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- ㉠은 대립유전자 A와 A*에 의해 결정되고, ㉡은 대립유전자 B와 B*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해 완전 우성이고, B와 B* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- I에서 유전자형이 AA*인 개체들을 제외한 나머지 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도는 $\frac{9}{13}$ 이다.
- II에서 ㉠이 발현된 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도는 $\frac{1}{3}$ 이다.
- I에서 A의 빈도와 B의 빈도는 같고, B의 빈도는 I에서 II에서보다 크다.
- II에서 ㉡이 발현된 개체의 비율은 $\frac{9}{25}$ 이다.

II에서 유전자형이 AA*BB*인 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은? [3점]

- ① $\frac{27}{40}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{9}{20}$ ④ $\frac{3}{10}$ ⑤ $\frac{9}{40}$

9. 그림은 세포 호흡과 발효에서 일어나는 과정 I~IV를, 표는 과정 I, (가), (나), (다)에서 생성되는 물질 ㉠~㉣의 분자 수를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 II~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO₂, NAD⁺, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

과당 2인산	I → 2	피루브산
피루브산	II →	아세틸 CoA
피루브산	III →	젖산
피루브산	IV →	에탄올

물질	㉠	㉡	㉢	㉣
과정				
I	0	㉠	2	?
(가)	?	0	0	1
(나)	1	?	1	0
(다)	1	?	0	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (나)는 II이다.
- ㄴ. ㉠은 NAD⁺이다.
- ㄷ. ㉠+㉡=5이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 동물 중 P의 세 집단 I~III에 대한 자료이다.

- I~III은 각각 하다·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다. I과 II를 구성하는 개체 수는 서로 같고, II와 III을 구성하는 개체 수는 서로 다르다.
- P의 유전 형질 (가)는 상염색체에 있는 대립유전자 A와 A*에 의해 결정된다. A와 A* 사이의 우열 관계는 분명하고, 유전자형이 AA*인 개체에게서 (가)가 발현된다.
- 유전자형이 ㉠인 개체들을 제외한 나머지 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도는 I에서 $\frac{4}{5}$ 이고, II에서 $\frac{1}{10}$ 이다. ㉠은 AA와 AA* 중 하나이다.
- (가)가 발현된 개체들을 합쳐서 구한 ㉠의 빈도는 I에서 II에서의 2배이다. ㉠은 A와 A* 중 하나이다.
- III에서 (가)가 발현된 개체 수 = 3이다.
- II와 III의 개체들을 모두 합쳐서 (가)가 발현된 개체의 비율을 구하면 $\frac{13}{16}$ 이다.

III에서 임의의 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁에게서 (가)가 발현될 확률은? (단, I~III에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점]

- ① $\frac{9}{25}$ ② $\frac{7}{16}$ ③ $\frac{5}{9}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{15}{16}$

* 확인 사항

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

