

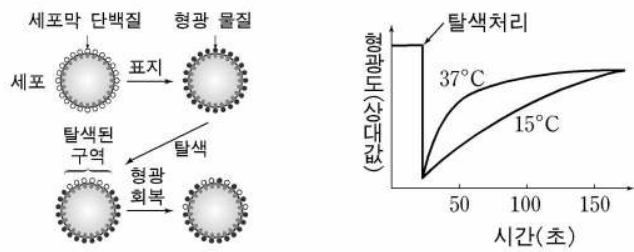
제 4 교시

과학탐구 영역(생물Ⅱ)

성명 수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 형광물질로 표지된 세포막 단백질을 부분적으로 탈색 시킨 뒤 나타나는 형광 회복 과정을, 그래프는 15°C와 37°C에서 시간에 따른 탈색된 구역의 형광도 변화를 나타낸 것이다.



위 실험을 통해 검증하고자 하는 가설로 가장 적절한 것은?

- ① 세포막의 유동성은 온도의 영향을 받는다.
- ② 세포막의 유동성은 형광 정도에 영향을 받는다.
- ③ 세포막에는 물질 이동을 담당하는 단백질이 있다.
- ④ 세포막 단백질의 입체 구조는 온도의 영향을 받는다.
- ⑤ 인지질과 단백질의 결합 정도는 형광 정도에 영향을 받는다.

2. 표 (가)는 시험관에 동일한 양의 아밀라아제와 녹말 용액을 넣고 각 온도에서 엿당의 생성 속도를 측정한 결과이고, (나)는 (가)에서 사용한 시험관 A와 E의 온도를 40°C로 변화시킨 후 엿당의 생성 속도를 측정한 결과이다.

| 시험관 | 온도(°C) | 생성속도(g/분) |
|-----|--------|-----------|
| A | 0 | 0.0 |
| B | 20 | 0.6 |
| C | 40 | 1.0 |
| D | 60 | 0.2 |
| E | 80 | 0.0 |

| 시험관 | 온도 변화 | 생성속도(g/분) |
|-----|-------------|-----------|
| A | 0°C → 40°C | 1.0 |
| E | 80°C → 40°C | 0.0 |

(가) (나)

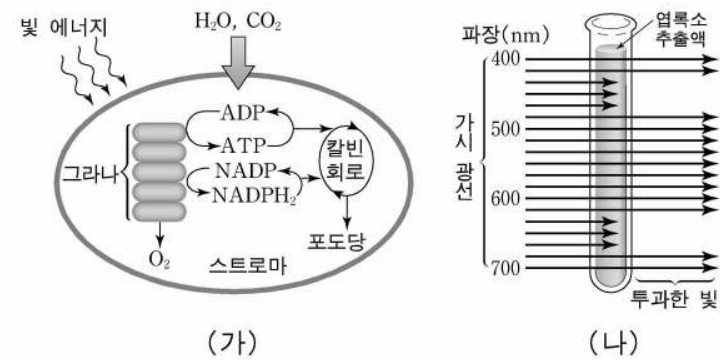
위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. (가)에서 아밀라아제의 활성은 시험관 C에서 가장 크다.
- ㄴ. 열에 의해 변성된 아밀라아제는 온도를 낮추어도 기능이 회복되지 않는다.
- ㄷ. 최적온도보다 낮은 온도에서 아밀라아제는 변성되지 않으나 활성도는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 엽록체의 광합성 과정을, (나)는 엽록소가 흡수하는 빛의 파장 범위를 모식적으로 나타낸 것이다.



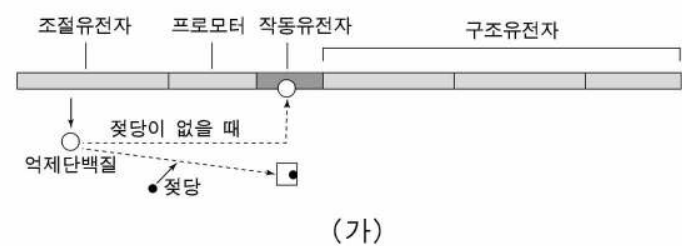
위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈보기〉

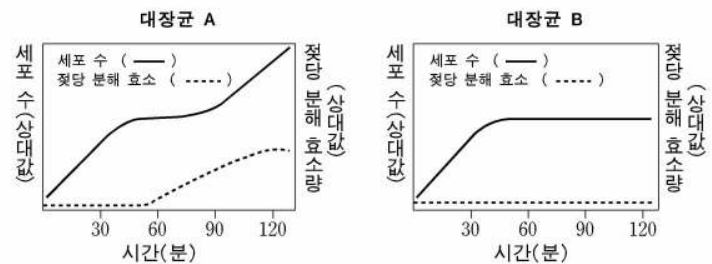
- ㄱ. (가)에서 명반응 속도가 증가하면 CO₂의 환원 속도도 증가한다.
- ㄴ. (나)에서 엽록소를 투과한 파장의 빛은 암반응에서 CO₂를 고정하는데 사용된다.
- ㄷ. 명반응에서 ATP와 NADPH₂는 빛의 파장 450nm와 650nm 부근에서 많이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 젓당 오페론 구조를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 포도당과 젓당이 함께 있는 배지에 대장균 A와 B를 각각 배양한 결과이다.



(가)



(나)

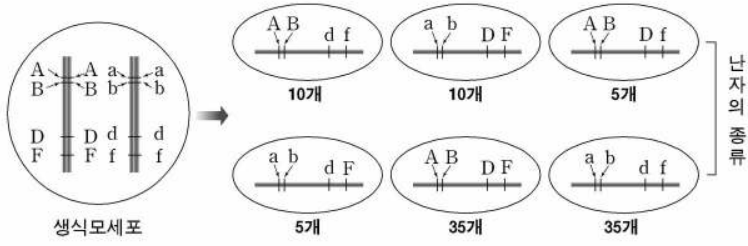
위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈보기〉

- ㄱ. 대장균 A의 젓당 오페론은 정상적으로 작동하였다.
- ㄴ. 대장균 A가 구조유전자를 발현하면 포도당을 이용하지 않는다.
- ㄷ. 억제단백질이 젓당과 결합하지 못하면 젓당 분해 효소량은 대장균 B와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

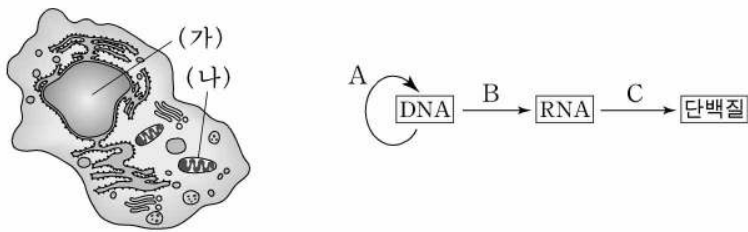
5. 그림은 어떤 동물의 생식모세포와 이 동물로부터 만들어진 난자의 염색체 구성을 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 교차율 1%는 유전자 지도상 1센티 모르간 거리이고, 유전자 지도상 거리는 실제 유전자 거리와 다를 수 있다.) [3점]

- ① A와 B 사이에는 교차가 일어나지 않았다.
- ② A와 D 사이의 거리는 20센티 모르간이다.
- ③ B와 D 사이의 거리는 20센티 모르간이다.
- ④ B와 F 사이의 거리는 25센티 모르간이다.
- ⑤ D와 F 사이의 거리는 10센티 모르간이다.

6. 그림은 동물 세포의 구조와 유전 정보의 흐름을 나타낸 것이다.



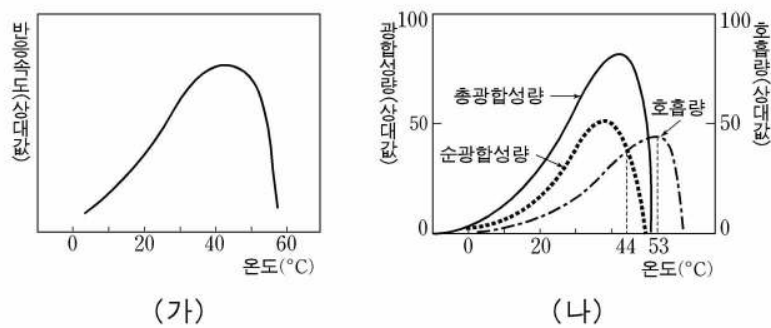
위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A 과정은 DNA 복제 과정으로 (가)에서 일어난다.
 ㄴ. B 과정에 의해 mRNA, rRNA, tRNA가 생성된다.
 ㄷ. C 과정은 (가)와 (나)에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그래프 (가)는 어떤 식물에서 온도에 따른 광합성 효소의 반응 속도를, (나)는 온도에 따른 총광합성량과 순광합성량, 호흡량의 변화를 나타낸 것이다.



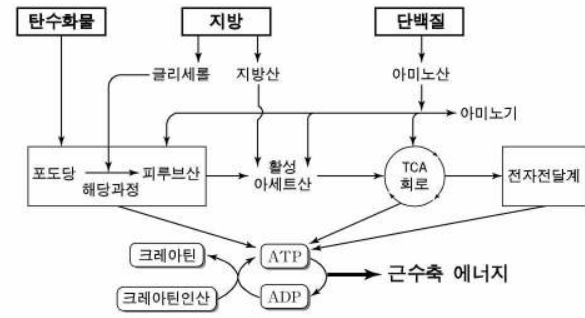
위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 44°C에서 O₂와 CO₂의 출입량은 서로 같다.
 ㄴ. 광합성 효소의 반응속도가 증가하면 총광합성량도 증가한다.
 ㄷ. 53°C보다 높은 온도에서는 효소가 변성되어 호흡량이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 호흡 과정을 통해 3대 영양소로부터 ATP가 생성되고 이용되는 과정을 나타낸 것이다.



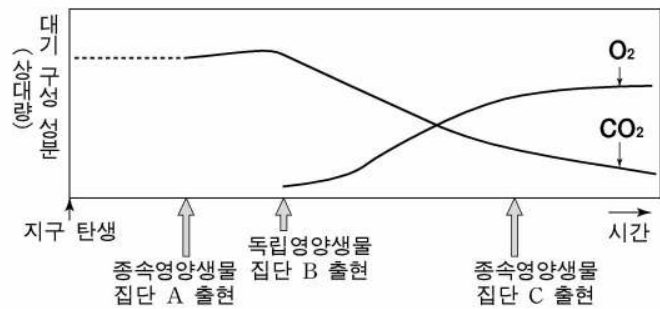
위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 포도당은 TCA 회로에서 호흡 기질로 직접 이용된다.
 ㄴ. 호흡을 통한 3대 영양소의 분해에는 공통되는 과정이 있다.
 ㄷ. 호흡 과정과 크레아틴인산으로부터 생성된 ATP는 근수축에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 지구 탄생 이후 육상생물 출현 이전까지의 생물 출현과 그에 따른 대기 구성 성분 변화량을 나타낸 모식도이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 무기호흡을 하였다.
 ㄴ. B는 대기의 산소를 증가시켰다.
 ㄷ. C의 출현으로 A가 급격히 사라졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 양파 조각 4개를 농도가 다른 설탕 용액에 각각 10분 동안 넣어 질량의 변화를 측정된 것이다.

| 설탕 용액 농도(M) | 처음 질량(g) | 나중 질량(g) |
|-------------|----------|----------|
| 0.22 | 3.1 | 3.4 |
| 0.26 | 3.1 | 3.2 |
| 0.30 | 3.1 | 3.0 |
| 0.34 | 3.1 | 2.8 |

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 0.22M 설탕 용액 속에서 액포의 부피가 가장 크다.
 ㄴ. 0.28M에서 세포 안팎의 설탕 용액의 농도는 같다.
 ㄷ. 0.34M 설탕 용액 속의 양파 세포에서 팽압이 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 바이러스의 유전물질을 분석한 결과이다.

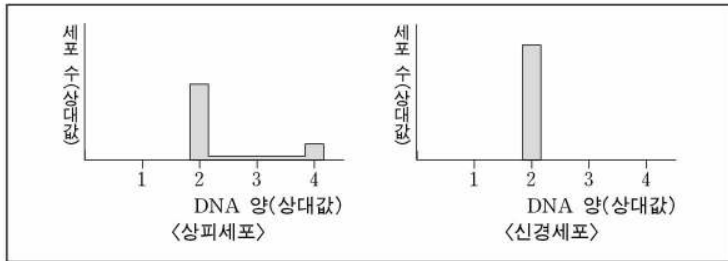
- 5탄당 : 염기 : 인산의 비율이 1 : 1 : 1이다.
- 염기 G : C의 비는 1 : 2이다.
- 염기 A : T의 비는 1 : 1.5이다.

이 바이러스의 유전물질에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

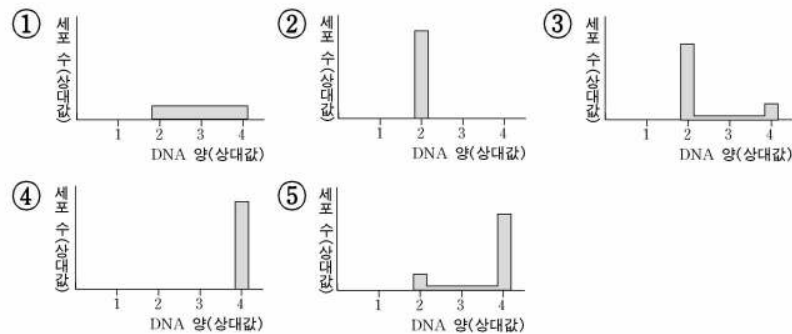
- <보기> —
- ㄱ. DNA이다.
 - ㄴ. 5탄당은 디옥시리보오스이다.
 - ㄷ. 상보적인 이중가닥으로 되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

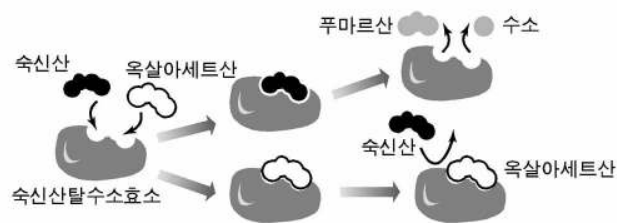
12. 그림은 활발하게 분열하고 있는 상피세포와 분열하지 않는 신경세포의 DNA 양과 세포 수를 나타낸 것이다.



위 자료에 근거하여 상피세포에 G₁기를 억제하는 약품을 처리하였을 때 나타나는 세포 수와 DNA 양 분포로 적절한 것은?



13. 그림은 저해제가 효소의 작용에 미치는 영향을 모식적으로 나타낸 것이다.

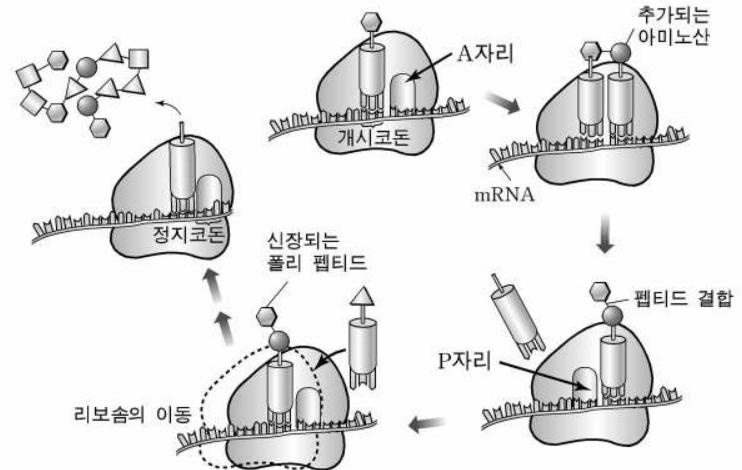


위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 숙신산탈수소효소는 숙신산을 푸마르산과 수소로 분해한다.
 - ㄴ. 숙신산의 농도가 증가하면 옥살아세트산의 저해효과는 감소한다.
 - ㄷ. 옥살아세트산은 숙신산탈수소효소의 활성부위에 숙신산이 결합하는 것을 방해한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 리보솜에서 단백질이 합성되는 과정을 모식도로 나타낸 것이다.

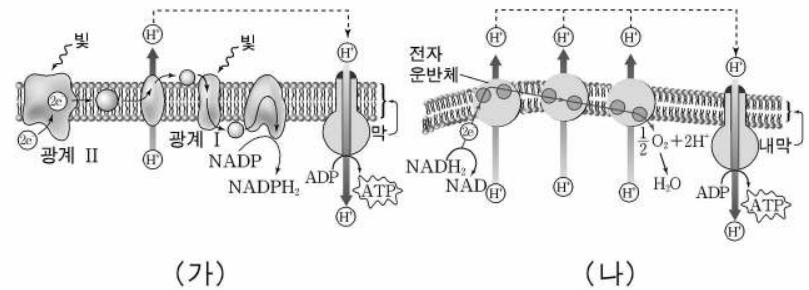


위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 리보솜은 mRNA를 따라 코돈 3개씩 이동한다.
 - ㄴ. 개시코돈과 정지코돈은 특정 염기서열로 구성되어 있다.
 - ㄷ. 추가되는 tRNA-아미노산 복합체는 리보솜의 A 자리로 들어온다.
 - ㄹ. 정지코돈에 상보적인 tRNA가 결합하면 합성된 단백질이 리보솜으로부터 방출된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

15. 그림 (가)는 엽록체 틸라코이드막의 전자전달계에서, (나)는 미토콘드리아 내막의 전자전달계에서 ATP가 생성되는 과정을 나타낸 모식도이다.

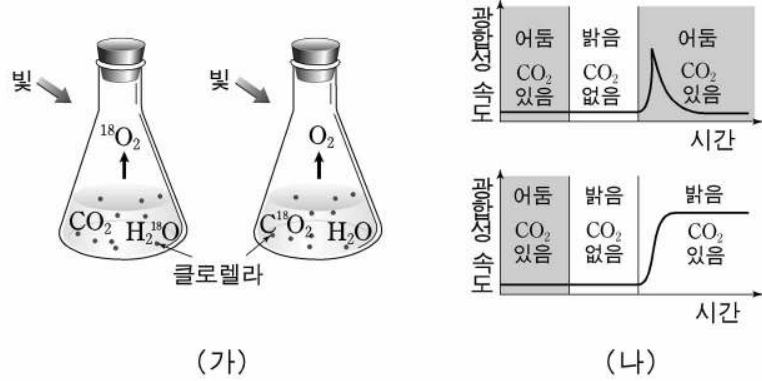


위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 전자는 NADPH₂로부터, (나)에서는 NADH₂로부터 나온다.
 - ㄴ. (가)와 (나)에서 ATP는 막을 경계로 하여 형성된 H⁺ 농도 차이에 의해 생성된다.
 - ㄷ. ATP 생성시 (가)에서는 O₂가 필요 없으나, (나)에서는 O₂가 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 산소의 방사성 동위원소(¹⁸O)를 이용한 광합성 실험이고, 그림 (나)는 빛과 CO₂ 조건에 따른 광합성 속도를 측정한 결과이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)에서 산소는 H₂O가 분해되어 나온 것이다.
- ② (가)에서 빛이 없으면 산소는 발생하지 않는다.
- ③ (나)의 광합성 속도는 산소 발생량을 나타낸 것이다.
- ④ (나)에서 암반응이 일어나려면 명반응이 먼저 일어나야 한다.
- ⑤ 빛이 있으면 CO₂가 없어도 ATP와 NADPH₂가 생성된다.

17. 표는 어떤 DNA의 이중 나선을 분리하여 얻은 두 가닥과 그 DNA로부터 전사된 mRNA의 염기 조성 비율을 나타낸 것이다.

| 핵산 중합체 | 염기 조성 비율 (%) | | | | | 계(%) |
|-----------|--------------|------|------|------|------|-------|
| | A | G | C | T | U | |
| DNA 가닥 I | 19.1 | 26.0 | 31.0 | 23.9 | 0.0 | 100.0 |
| DNA 가닥 II | 24.2 | 30.8 | 25.7 | 19.3 | 0.0 | 100.0 |
| mRNA | 19.0 | 25.9 | 30.8 | 0.0 | 24.3 | 100.0 |

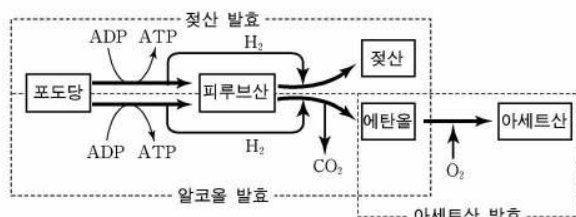
위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. mRNA는 DNA 가닥 I을 주형으로 하여 전사되었다.
 ㄴ. DNA 주형 가닥의 염기 A+G의 비율은 mRNA의 염기 C+U의 비율과 거의 같다.
 ㄷ. DNA 가닥 I의 염기 A+T의 비율은 DNA 가닥 II의 염기 G+C의 비율과 거의 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

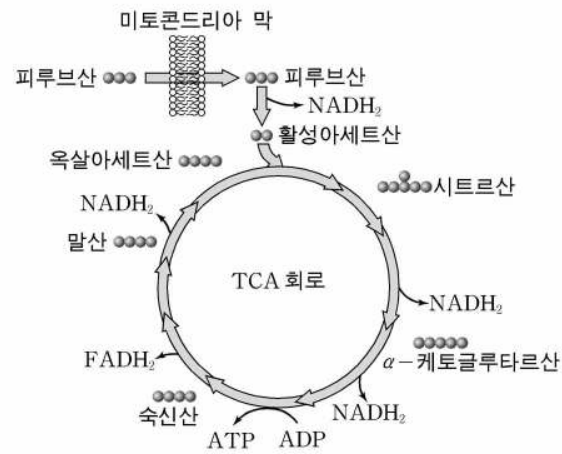
18. 그림은 3가지 발효과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 피루브산과 젖산의 탄소 수는 같다.
- ② 산화 발효에 의해 아세트산이 생성된다.
- ③ 해당과정에서 이탈된 수소는 피루브산을 환원시킨다.
- ④ 젖산 발효와 알코올 발효에서 생성되는 ATP 수는 같다.
- ⑤ 발효과정에서 포도당은 CO₂와 H₂O로 완전히 분해된다.

19. 그림은 피루브산의 분해 과정을 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, ●는 탄소이다.)

- ① 탈탄산 반응은 2번 일어난다.
- ② 말산이 산화되어 옥살아세트산이 된다.
- ③ 생성된 NADH₂와 FADH₂는 전자전달계로 이동한다.
- ④ TCA 회로에서는 ATP가 기질수준의 인산화 반응으로 생성된다.
- ⑤ 피루브산이 미토콘드리아로 들어간 다음 활성아세트산으로 전환된다.

20. 그림은 세 지역 A, B, C에서 조사한 어류 종수와 개체수를 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A의 종 다양성이 다른 두 지역보다 높다.
 ㄴ. B와 C에서 고유종이 발견되는 주된 이유는 지리적 격리 때문이다.
 ㄷ. C는 다른 두 지역보다 유전적 부동에 의한 유전자풀의 변화 가능성이 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.