

세포설, 세포의 연구 방법, 세포의 크기와 모양

01

다음 보기 중 1850년대 중반에 확립된 **세포설(cell theory)**에 대한 내용이 **아닌** 것을 모두 고르시오?

보기

1. 모든 생물은 세포로 구성되어 있다.
2. 모든 세포는 유전 물질을 가지고 있다.
3. 세포는 생명 현상의 기본 단위이다.
4. 세포는 유전 물질로 핵산을 가지고 있다.
5. 세포는 이미 존재하고 있는 세포로부터 나온다.

03

바이러스가 **세포설**에 맞지 않는 이유를 설명한 것으로 올바른 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

1. 숙주 세포를 통해서만 증식이 가능하기 때문에 세포설에 맞지 않는다.
2. 세포와 달리 유전 물질로서 RNA를 이용하기 때문에 세포설에 맞지 않는다.
3. 세포와 달리 지질 이중층의 막 구조를 가지지 않기 때문에 세포설에 맞지 않는다.

- ① 1 ② 2 ③ 1, 3
 ④ 2, 3 ⑤ 1, 2, 3

04

세포의 크기가 **커질수록** 나타나는 현상으로 옳은 것은?

- ① 표면적/부피 비율이 증가한다.
- ② 물질 대사 속도가 증가한다.
- ③ 물질 교환의 효율이 떨어진다.
- ④ 세포 내 물질 이동 속도가 증가한다.
- ⑤ 에너지(ATP) 소비가 감소한다.

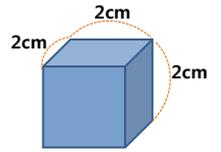
05

세포는 일반적으로 크기가 작기 때문에 현미경을 이용해서만 관찰이 가능하다. 이렇듯 작은 크기가 갖고 있는 **장점**은 무엇인가?

- ① 작은 크기 때문에 다양한 형태의 세포 모양이 가능하다.
- ② 부피/표면적의 비율이 작기 때문에 물질 이동에 효과적이다.
- ③ 표면적/부피의 비율이 작기 때문에 에너지 소비가 적다.
- ④ 세포의 크기가 작을수록 에너지 저장에 유리하다.
- ⑤ 많은 수의 세포를 작은 공간 안에 수용할 수 있다.

07

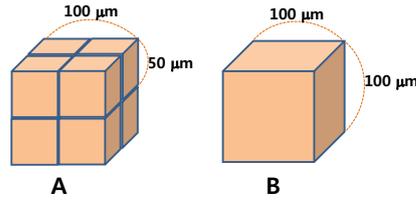
그림에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① B는 A보다 표면적이 더 크다.
- ② B는 A보다 부피가 더 크다.
- ③ B는 A보다 부피가 더 작다.
- ④ B는 A보다 표면적/부피 비율이 더 크다.
- ⑤ B는 A보다 표면적/부피 비율이 더 작다.

08

그림은 가로, 세로, 높이가 각각 2cm인



정육면체이고 이것을 어떤 세포라고 가정하자. 이 세포가 가로, 세로, 높이가 각각 1cm인 세포로 분열하였다.

- 7-1 동일한 공간 안에 몇 개의 세포가 존재하게 되는가?
 7-2 세포 분열 전 후, 세포의 표면적을 각각 계산하시오.
 7-3 세포 분열 전 후, 세포의 표면적/부피 비율을 구하시오.

09

줄기세포는 여러 종류의 세포로 분화할 수 있는 능력을 가지고 있는 반면, 체세포는 이러한 능력이 없다. 예를 들어 피부 세포는 오로지 피부 세포로만 분열하며 신경 세포도 신경 세포로만 분열한다. 피부 세포는 신경 세포로 분화할 수 **없는** 이유를 가장 잘 설명하고 있는 것은?

- ① 피부 세포와 신경 세포는 서로 다른 염색체를 가지고 있기 때문이다.
- ② 분화가 끝난 세포는 다른 세포로 분화하는데 필요한 DNA 부분이 없어졌기 때문이다.
- ③ 세포는 뇌로부터 다른 명령을 받기 때문에 다른 세포로 분화할 수 없다.
- ④ 다른 세포는 같은 DNA를 가지고 있으나, DNA 정보를 이용하는 방식이 서로 다르다.
- ⑤ 세포는 성장하면서 DNA가 변하기 때문에 다른 세포로 분화하는 능력을 잃는다.

11

다음 세포 구성물의 크기를 순서대로 올바르게 배열한 것은?

- ① 헤모글로빈<리보솜<미토콘드리아<핵
- ② 리보솜<미토콘드리아<헤모글로빈<핵
- ③ 헤모글로빈<미토콘드리아<리보솜<핵
- ④ 리보솜<헤모글로빈<미토콘드리아<핵
- ⑤ 미토콘드리아<리보솜<헤모글로빈<핵

12

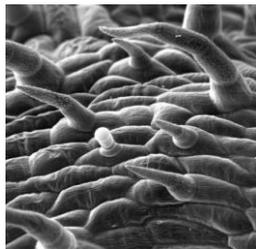
다음 설명에 해당하는 현미경의 종류는 무엇인가?

얇게 자른 시료에 전자선을 입사시킨 후, 시료와의 상호 작용으로 회절된 전자를 이용하여 형광판이나 사진 필름 위에 상이 맺히도록 한다. 주로 세포나 세포 소기관의 단면을 관찰하는데 이용된다. 보통 수백만 배의 해상력을 가지고 있다.

- ① 광학 현미경 ② 주사 전자 현미경
- ③ 형광 현미경 ④ 실체 현미경
- ⑤ 투과 전자 현미경

13

사진은 어떤 열대 식물 잎 표면을 현미경으로 관찰하여 얻은 3차원적 이미지이다. 이와 같은 관찰을 위해 사용해야 할 현미경은 무엇인가?



- ① 투과 전자 현미경 ② 광학 현미경
- ③ 형광 현미경 ④ 주사 전자 현미경
- ⑤ 위상차 현미경

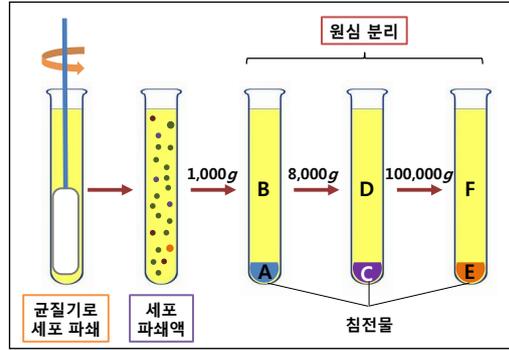
14

동위 원소로 표지된 뉴클레오타이드 (5탄당으로 디옥시리보스를 포함)를 시험관에서 배양 중인 동물 세포에 주입한 후, DNA 복제 정도를 알아보려고 한다. 이때 실험에 이용할 수 없는 동위 원소는 다음 중 무엇인가?

- ① ³H ② ³²P ③ ³⁵S
- ④ ¹⁴C ⑤ ¹⁵N

15

방사성 동위 원소로 표지된 뉴클레오타이드를 이용해 동물 세포를 배양하였다. 이후, 세포를 파쇄한 다음 원심 분리기로 세포를 분획하였다. 그림에서 가장 높은 방사능을 검출할 수 있는 곳은 A~F 중 어디인가?



16

위의 그림에서 세포 파쇄 후, 산소가 있는 상태에서 각 분획들이 효소 작용을 일으킬 수 있다고 가정할 때, 가장 많은 산소를 소비하는 곳은 A~F 중 어디인가?

세포의 구조와 기능

01

다음 중 전자 현미경으로 관찰이 어려운 세포 구조나 작업은 무엇인가?

- ① 매끈면 소포체와 거친면 소포체의 구조적 차이
- ② 세포 내 중심체의 존재 유무 판단
- ③ 편모의 운동에 의한 정자의 이동 능력 관찰
- ④ 세포 내 세포 골격의 모양
- ⑤ 바이러스 단백질 껍질의 전체적인 모양

07

보기의 예에서 2중막 구조를 가진 세포 내 소기관을 모두 고르시오.

보기

- | | | |
|-----------|--------|---------|
| 1. 핵막 | 2. 리소좀 | 3. 피옥시좀 |
| 4. 미토콘드리아 | 5. 엽록체 | 6. 소포체 |
| 7. 골지체 | 8. 세포막 | 9. 리보솜 |

10

매끈면 소포체에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 식물 세포에는 존재하지 않는다.
- ② 단백질이 합성되는 장소이다.
- ③ 지질이 합성되는 장소이다.
- ④ 리보솜 합성에 관여한다.
- ⑤ 단백질 가수 분해에 관여한다.

11

다음 중 소포체의 기능에 해당하는 것을 모두 고르시오? (2개)

- ① 세포 내 물질 이동의 통로 역할을 담당한다.
- ② 거대 분자의 분해와 재사용에 관여한다.
- ③ 리보솜을 만들어 단백질 합성에 관여한다.
- ④ 단백질을 수송 소낭에 둘러 싼 후, 다른 부위로 이동시킨다.
- ⑤ mRNA와 결합하여 유전 정보를 해독하는 역할을 담당한다.

13

세포막의 구조와 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 진핵 세포의 세포막은 지질, 단백질, 탄수화물을 포함하고 있다.
- ② 단순 확산에 의한 기체의 세포막 투과는 극성을 띤 세포막의 특성 때문이다.
- ③ 촉진 확산에 의한 물질의 세포막 투과는 물질의 농도 기울기에 의존한다.
- ④ 세포막의 물질 통로는 단백질로 구성되어 있다.

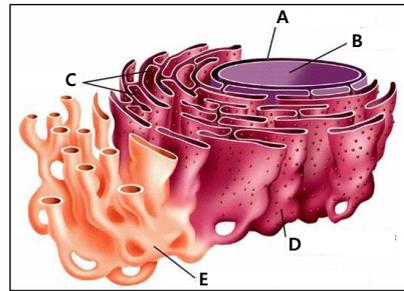
⑤ 세포막에 있는 수용체는 특정 물질만이 결합, 상호 작용을 일으킬 수 있다.

14

다음은 단백질 합성과 분비에 관여하는 세포 내 소기관을 열거한 것이다. 순서에 맞게 나열한 것은?

- ① 핵→소포체→리보솜→골지체→세포막
- ② 세포질→소포체→리보솜→골지체→세포막
- ③ 핵→리보솜→소포체→골지체→세포막
- ④ 핵→리보솜→세포질→골지체→세포막
- ⑤ 세포질→리보솜→골지체→소포체→세포막

15



그림은 세포 내 어떤 소기관들의 구조를 나타낸 것이다. B는 아세트산카민이나 메틸렌블루와 같은 색소와 결합한다. 과립 형태의 C는 D에는 존재하나 E에는 존재하지 않는다. A에서 E까지 각각의 명칭은 무엇인가?

- | | |
|----|----|
| A: | B: |
| C: | D: |
| E: | |

17

D 또는 E에 대한 설명으로 옳은 것은?

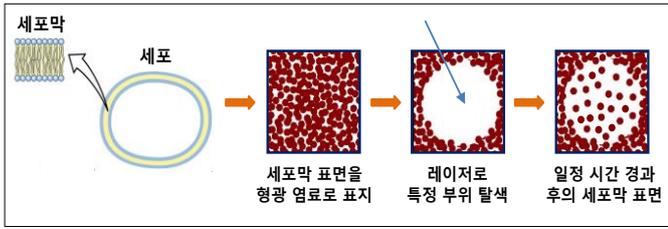
- ① D 구조는 동물 세포에서만 발견된다.
- ② E 구조는 원핵세포와 진핵세포, 모두 존재한다.
- ③ D 구조는 스테로이드 합성이 활발한 세포에 잘 발달해 있다.
- ④ E 구조는 분비작용이 활발한 세포에 발달해 있다.
- ⑤ D와 E는 가장 넓은 세포 내 막 표면적을 차지한다.

20

미토콘드리아의 구조와 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 내막과 외막의 2중막 구조이다.
- ② 독립적인 DNA가 있어 독자적인 증식이 가능하다.
- ③ 독자적인 단백질 합성이 가능하다.
- ④ 내막에서 NADH와 FADH₂를 생성한다.
- ⑤ 크리스타에서는 전자 전달이 일어난다.

47



위 실험은 세포막의 특성을 알아보기 위한 실험 과정이다. 이 실험으로부터 다음과 같은 결론을 내릴 수 있었다. 가장 적절한 것은?

- ① 세포막에는 단백질이 삽입되어 있다.
- ② 세포막은 유동성이 있다.
- ③ 세포막은 이중막 구조이다.
- ④ 세포막은 단백질, 인지질 등으로 구성되어 있다.
- ⑤ 세포막은 선택적 투과성이 있다.

49

동물 세포막의 지질층을 직접 통과해 세포 안으로 들어가는 물질 이동 방식을 올바르게 고른 것은?

보기

- 1. 단순 확산 2. 세포내 섭취 3. 능동 수송

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 1, 2 ⑤ 1, 2, 3

52

세포막은 '선택적 투과성'을 가지고 있다. 다음 중 이러한 성질과 관련이 없는 것은?

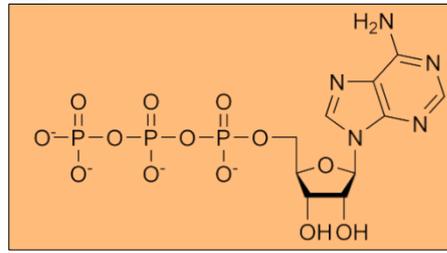
- ① 물질 투과를 위해 운반체 단백질이 존재한다.
- ② 비극성의 작은 기체들은 단순 확산으로 막을 통과한다.
- ③ 세포막은 물질의 출입을 정교하게 조절한다.
- ④ 세포막은 인지질의 2중층 구조를 가지고 있다.
- ⑤ 세포막은 소수성을 띠며 극성 물질에 대해 장벽을 형성한다.

54

아메바나 백혈구를 현미경으로 관찰하면 원형질 유동이라 일컫는 세포질의 흐름을 볼 수 있다. 이러한 작용으로 아메바나 백혈구는 세포의 모양을 변화시키거나 세포 이동이 가능하다. 원형질 유동과 가장 관련 깊은 세포 구조는 다음 중 무엇인가?

- ① 미토콘드리아 ② 편모 ③ 세포 골격
- ④ 골지체 ⑤ 세포막

55

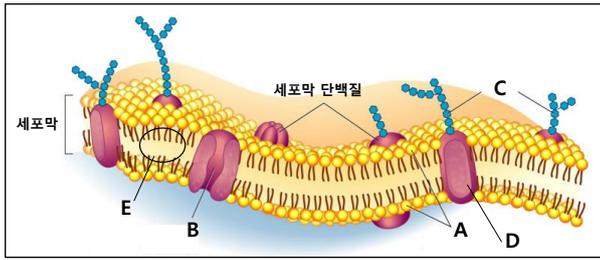


그림은 생체 내 어떤 물질의 화학 구조를 나타낸 것이다. 이 물질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 탄수화물이 구조에 포함되어 있다.
- ② 발효 과정에서 생성된다.
- ③ 켈빈 회로를 통해서도 만들어진다.
- ④ 핵산 합성에 재료로 사용된다.
- ⑤ 고에너지 결합을 가지고 있다.

세포막을 통한 물질의 출입

01



위 세포막 구조물 중 높은 농도에서 낮은 농도로 물질이 이동하는데 관여하는 것은 어느 것인가?

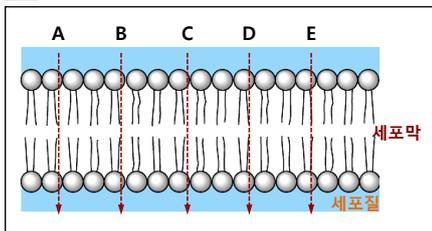
- ① A ② B ③ C
④ D ⑤ E

02

극성 물질은 일반적으로 세포막을 통과해 자유롭게 이동하기 어렵다. 이것은 세포막이 가지고 있는 소수성 장벽의 특성 때문이다. 위 그림에서 이러한 장벽을 나타내고 있는 것은?

- ① A ② B ③ C
④ D ⑤ E

03

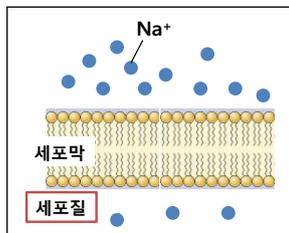


세포막을 통한 물질의 이동을 나타낸 그림이다. A~E까지 잘못된 예로 짝지은 것은?

- ① A: CO₂ ② B: 아미노산
③ C: O₂ ④ D: 지용성 비타민
⑤ E: 지방산

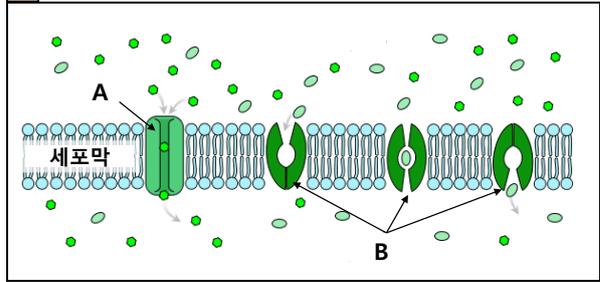
04

그림은 세포막을 사이에 두고 Na⁺ 이온의 농도차를 나타낸 것이다. 다음 중 어떤 현상이 발생하겠는가? (단, Na⁺ 이온 농도 기울기와 물 분자 이외에 다른 용질은 없다고 가정한다.)



- ① 물 분자가 삼투에 의해 세포 밖으로 나간다.
② Na⁺ 이온이 확산에 의해 세포 안으로 들어온다.
③ 세포가 팽창한다.
④ 세포가 Na⁺ 이온을 세포 밖으로 퍼낸다.
⑤ 어떠한 물질 이동도 일어나지 않는다.

05



막 단백질을 통한 물질의 이동을 나타낸 그림이다. A와 B를 통해 세포막을 통과하는 물질로 올바른 예를 고르시오.

- ① 포도당, O₂
② O₂, CO₂
③ Na⁺, 포도당
④ 아미노산, 지방산
⑤ 지용성 비타민, 포도당

06

위 그림에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 세포 호흡 저해제를 처리하면 물질의 이동 속도가 감소할 것이다.
② 농도차에 대한 물질의 이동 속도는 정비례한다.
③ 농도차에 대한 초기 세포막 투과 속도는 단순 확산보다 빠르다.
④ 막 단백질을 이용하기 때문에 농도차를 거슬러 물질이 이동할 수 있다.
⑤ 세포막을 경계로 물질의 농도차를 유지하는 수단이 된다.

08

촉진 확산에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 세포막에 존재하는 운반체 또는 통로 단백질을 필요로 한다.
② 물질의 농도 차에 대한 투과 속도는 평형에 도달할 때까지 비례해서 증가한다.
③ ATP와 같은 에너지원을 필요로 하지 않는다.
④ 초기 투과 속도는 단순 확산보다 훨씬 빠르다.
⑤ 아쿠아포린은 물의 촉진 확산에 이용되는 막 단백질이다.

09

능동 수송을 위해 필요한 것들로 짝지어진 것은 무엇인가?

- ① 에너지, 물질의 농도차
② 물질의 농도차, 운반체 단백질
③ Na⁺-K⁺ 펌프, 삼투압
④ 삼투압, 물질의 농도차
⑤ 에너지, 운반체 단백질

10

능동 수송에 대한 설명으로 **잘못된** 것을 고르시오.

- ① 운반체 단백질을 필요로 한다.
- ② 농도차를 거슬러서 물질을 운반한다.
- ③ ATP와 같은 에너지 공급을 필요로 한다.
- ④ 능동 수송 동안 운반체 단백질의 구조 변화가 일어난다.
- ⑤ 신경세포의 활동 전위 발생에 주된 역할을 담당한다.

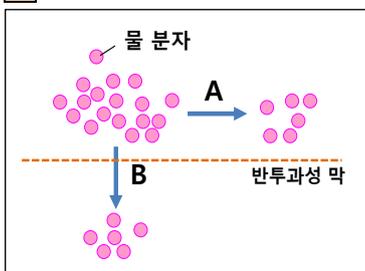
12

다섯 개의 비이커에 각각 다음 표와 같이 농도가 다른 설탕 용액을 들어 있다. 이 비이커에 신선한 감자 조각 9.5 g을 넣고 12시간 후에 감자 조각을 꺼내어 무게를 다시 측정하였다. 다음 표는 측정 결과를 정리하여 나타낸 것이다. 결과에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

비이커	설탕 용액 농도	초기 감자 무게	12시간 후 감자의 무게
1	0.2 M	9.5 g	13.4 g
2	0.4 M	9.5 g	11.3 g
3	0.6 M	9.5 g	10.7 g
4	0.8 M	9.5 g	9.2 g
5	1.0 M	9.5 g	8.1 g

- ① 설탕 이외의 다른 비전해질 용액을 사용해도 같은 결과를 얻을 것이다.
- ② 표의 결과는 감자 세포를 통한 물 분자의 출입에 의해 발생한 것이다.
- ③ 감자 세포 내 용질의 물 농도는 약 0.6 M 이상, 0.8 M 이하일 것이다.
- ④ 위 결과로부터 감자 세포의 항상성 유지 능력을 알 수 있다.
- ⑤ 비이커 1, 2, 3은 감자 세포에 대해 저장액이며 4, 5는 고장액이다.

13

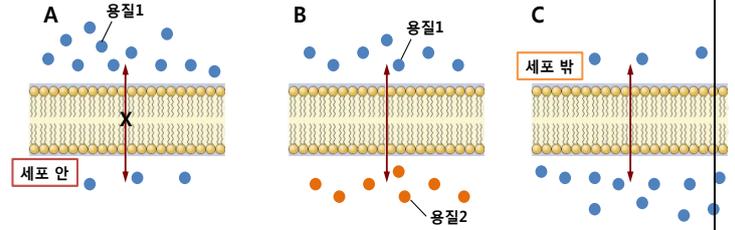


그림은 물 분자의 이동을 나타낸 것이다. 그림의 A와 B에 해당하는 물질 이동 방식을 각각 쓰시오.

A:

B:

14



위의 그림에서 A의 경우 세포막은 용질1에 대해 투과성이 없다. 이에 대해 옳은 설명을 고르시오.

- ① 세포는 저장액 상태에 놓여 있다.
- ② 세포는 팽창하거나 터질 것이다.
- ③ 세포 안의 물이 세포 밖으로 빠져 나갈 것이다.
- ④ 용질은 비극성 물질일 가능성이 높다.
- ⑤ ATP를 소비하면 용질이 세포 안으로 들어올 수 있다.

15

B와 C의 경우 세포막은 용질에 대해 투과성이 있다고 가정하다. 이때 옳은 설명을 고르시오.

- ① B에서 용질의 이동을 관찰할 수 없을 것이다.
- ② C에서 용질은 능동 수송에 의해서만 세포 밖으로 이동할 수 있다.
- ③ B, C에서 삼투압은 발생하지 않을 것이다.
- ④ B에서 세포는 저장액 상태에 놓여 있다.
- ⑤ C에서 세포는 고장액 상태에 놓여 있다.

16

반투과성 막을 경계로 용질의 농도가 서로 다른 두 종류의 용액이 있다고 가정하자. 이때 **삼투 현상**이 발생하는데 이에 대한 설명으로 옳바른 것은?

- ① 물 분자가 에너지를 이용해 고농도 용액에서 저농도 용액으로 이동한다.
- ② 용질이 고농도 용액에서 저농도 용액으로 이동한다.
- ③ 저농도 용액의 용질이 능동 수송을 통해 고농도 용액으로 이동한다.
- ④ 물 분자가 저농도 용액에서 고농도 용액으로 촉진 확산을 통해 이동한다.
- ⑤ 물 분자의 이동으로 양쪽 용액의 용질 농도가 같아진다.

17

보기의 예 중에서 에너지나 기타 다른 물질의 도움 없이 스스로 세포막을 가장 손쉽게 통과할 수 있는 물질은 무엇인가?

보기		
1. 단백질	2. 탄수화물	3. 염류(salt)
4. 물	5. 수용성 호르몬	6. 핵산

18

극성 물질이 에너지의 공급 없이 세포막을 통과, 세포 안으로 들어오기 위해 필요한 것들로만 짝지어진 것은?

- | | |
|------------|-----------|
| 1. 수용체 단백질 | 2. 효소 |
| 3. 운반체 단백질 | 4. 통로 단백질 |
| 5. 물질의 농도차 | 6. 세포막 전위 |

- ① 1, 3, 6 ② 2, 3, 5 ③ 1, 4, 5
④ 3, 4, 5 ⑤ 3, 5, 6

19

식물 세포를 저장액 환경에 놓았을 때 일어나는 현상으로 가장 올바른 것은?

- ① 세포 내부의 물이 빠져나가, 원형질 분리가 일어난다.
② 세포 내부로 물이 들어오며 팽압이 발생한다.
③ 정상 상태를 유지하며 한계 원형질 분리가 일어난다.
④ 세포가 물을 흡수하여 원형질 복귀가 일어난다.
⑤ 세포 안으로 물이 들어와 용혈 현상이 일어난다.

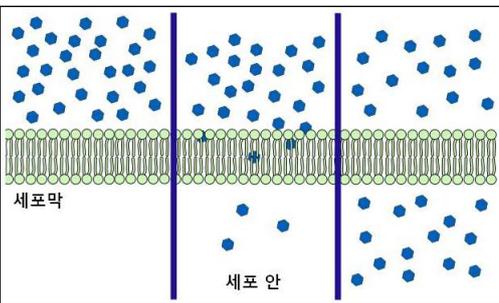
20

다음 보기에서 동물 세포막을 통과해 물질이 이동하는 예를 모두 고르시오. (3개)

보기

- 삼투를 통한 물 분자의 이동
- 수용체 매개 세포내 섭취
- 소포체를 통한 단백질 분비
- 능동 수송
- 촉진 확산

21



그림은 세포막을 경계로 확산에 의해 어떤 분자의 이동이 평형에 도달한 상태를 나타낸 것이다. 이후의 상황으로 올바른 것은?

- ① 분자 출입이 끊임없이 계속 일어난다.
② 세포막을 경계로 모든 분자 출입이 중지된다.
③ 세포가 저장액 상태에 놓이게 된다.
④ 세포가 고장액 상태에 놓이게 된다.
⑤ 세포막을 경계로 분자 교환이 일어나지 않는다.

22

다음 중 세포막 단백질을 필요로 하는 세포 작용은 무엇인가?

- ① 음세포 작용 ② 식세포 작용
③ 세포외 배출 ④ 단순 확산
⑤ 수용체매개 세포내 섭취

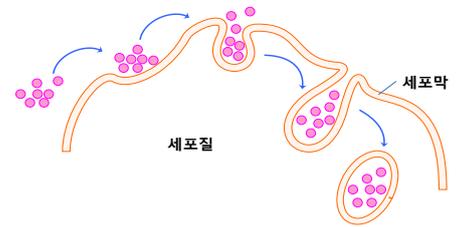
23

특정 단백질을 세포 밖으로 분비하려고 할 때, 단백질을 분비 소낭으로 감싸야 한다. 이때 가장 중요한 역할을 담당하는 세포 내 소기관은 다음 중 무엇인가?

- ① 핵 ② 미토콘드리아 ③ 리소좀
④ 골지체 ⑤ 세포막

24

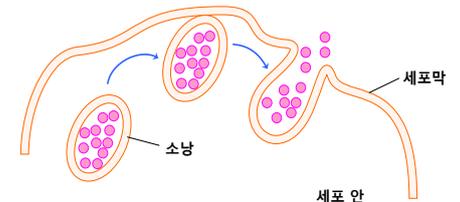
그림의 세포 작용에 대한 설명 중 잘못된 것은?



- ① 음세포 작용 시에 일어난다.
② 백혈구의 식균 작용이 한 예이다.
③ 위축을 만들어 이용하기도 한다.
④ 수용체 단백질을 이용할 수도 있다.
⑤ 신경 물질의 전달에 주요 이용된다.

25

그림의 세포 작용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① ATP 에너지를 필요로 하는 반응이다.
② 소낭과 리소좀이 융합하는 단계가 존재한다.
③ 호르몬이나 소화 효소 분비 때 일어나는 반응이다.
④ 식세포 작용과 반대의 개념이라 할 수 있다.
⑤ 신경계에서 자극을 전달할 때, 일어나는 작용 중의 하나이다.

26

Na^+K^+ 펌프에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 나트륨 이온은 세포 밖으로 배출된다.
② 칼륨 이온은 농도 기울기를 거슬러서 세포 안으로 들어온다.
③ 같은 농도의 나트륨과 칼륨이 동시에 이동한다.
④ ATP의 가수분해를 필요로 한다.
⑤ 운반체 단백질의 구조 변화가 반드시 필요하다.

27

Na⁺-K⁺ 펌프가 작동한 결과 나타나는 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이온들이 세포막의 지질 성분을 직접 통과해 이동한다.
- ② Na⁺과 K⁺ 이온이 서로 반대 방향으로 이동한다.
- ③ 세포막을 기준으로 전위차가 발생한다.
- ④ 세포 안쪽의 ADP 농도가 증가한다.
- ⑤ Na⁺과 K⁺ 이온이 각각 농도차를 거슬러서 이동한다.

28

다음 중 막 단백질의 역할이나 기능이 아닌 것은?

- ① 물질 수송에 있어 운반체나 통로로 작용한다.
- ② 특정 물질이나 호르몬과 결합하는 수용체는 막 단백질이다.
- ③ 막 단백질에 의해 세포막 유동성이 발생한다.
- ④ 물질 대사에 일으키는 효소로 작용하기도 한다.
- ⑤ 세포 밖의 신호를 세포 안으로 전달하는 역할을 담당한다.

30

진핵 세포와 원핵 세포의 차이점이 아닌 것은?

- ① 핵막의 유무 ② 세포 소기관의 유무
- ③ 세포벽의 성분 ④ 리보솜의 유무
- ⑤ 염색체의 모양

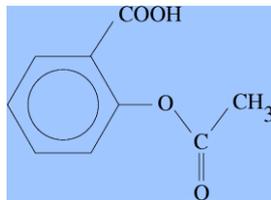
31

원핵 세포에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 대부분 단세포로 이루어져 있다.
- ② 원형의 염색체를 갖는다.
- ③ 미토콘드리아가 없다.
- ④ 동·식물 세포보다 크기가 작다.
- ⑤ 감수 분열을 할 수 있다.

32

그림은 아스피린의 구조이다. 아스피린은 체내에 들어온 후, 위와 소장을 지나면서 위장관의 상피 세포막을 통과해서 혈액으로 흡수된다.



위와 소장 내의 pH를 각각 1.5와 6.0이라 가정할 때 위와 소장 중 어느 곳에서 아스피린의 흡수 속도가 더 빠르겠는가? 그 이유는 무엇인가?

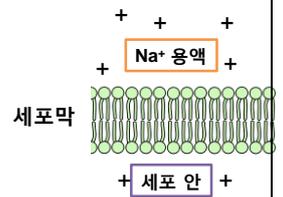
33

동물 세포를 고장액 환경에 놓았을 때 일어나는 현상으로 옳은 것은?

- ① 세포의 능동 수송 활성이 증가한다.
- ② 물이 바깥쪽에서 세포 안쪽으로 이동한다.
- ③ 물이 세포 안쪽에서 바깥쪽으로 이동한다.
- ④ 세포가 용혈된다.
- ⑤ 세포의 가수분해 활성이 증가한다.

34

그림은 동물 세포를 10% 나트륨(Na⁺) 용액에 넣었을 때를 나타낸 것이다. 이때 세포에서 일어나는 현상으로 옳바른 것은?



- ① 물이 삼투압에 의해 세포 밖으로 빠져 나간다.
- ② 나트륨 이온이 확산에 의해 세포 안으로 들어온다.
- ③ 세포가 팽창하다가 터진다.
- ④ 나트륨 펌프에 의해 나트륨 이온이 세포 밖으로 이동한다.
- ⑤ 아무런 변화도 일어나지 않는다.

35

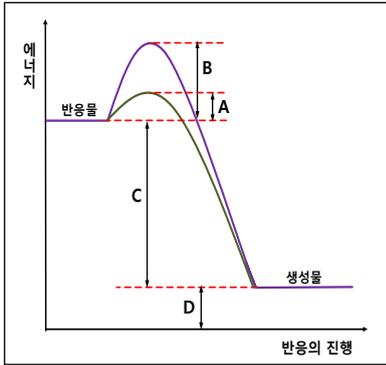
위 문제의 그림에서 나트륨 이온 운반체(carrier)가 세포막에 존재할 때 이온이 세포 안으로 들어온다. 이 과정을 무엇이라고 하는가?

- ① 단순 확산 ② 촉진 확산 ③ 능동 수송
- ④ 삼투 ⑤ 세포내 섭취

효소

01

그림은 효소가 없거나 또는 있을 때, 화학 반응의 진행을 에너지 크기 변화에 대하여 나타낸 것이다. 효소가 있을 때 이 화학 반응의 반응열에 해당하는 것은?



- ① A ② A+C ③ B+C
- ④ C ⑤ C+D

02

효소가 있는 상태에서 **활성화 에너지**는 무엇인가?

- ① A ② B ③ B-A
- ④ A+C ⑤ C

03

효소가 있는 상태에서 역반응이 진행된다고 가정하면 이때의 **활성화 에너지**는 무엇인가?

- ① A ② A+C ③ B+C
- ④ C ⑤ C+D

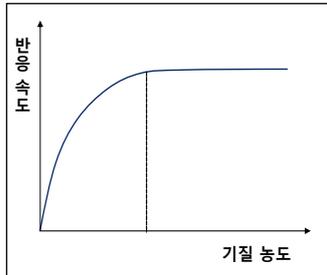
04

화학 반응에 효소를 첨가했을 때 변하지 **않는** 것을 고르시오.

- ① 반응에 참여하는 분자수 ② 활성화 에너지
- ③ 반응에 걸리는 시간 ④ 반응열
- ⑤ 반응 속도

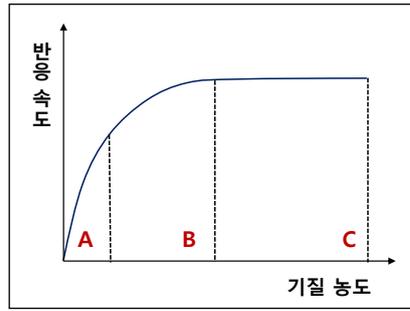
05

그림은 효소가 있는 상태에서 기질의 농도에 따른 화학 반응 속도를 나타낸 것이다. 기질 농도가 증가하여도 반응 속도가 더 이상 증가하지 않는 정점(점선)이 존재하는 이유는?



- ① 비경쟁적 저해제가 있기 때문이다.
- ② 경쟁적 저해제가 있기 때문이다.
- ③ 효소 활성 부위가 기질로 포화되었기 때문이다.
- ④ 모든 기질이 반응 산물로 전환되었기 때문이다.
- ⑤ 효소의 활성이 감소했기 때문이다.

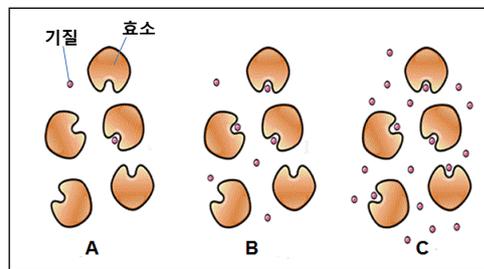
06



그림은 효소가 있는 상태에서 기질의 농도에 따른 화학 반응 속도를 나타낸 것이다. C점 이상으로 반응 속도를 높이기 위한 방법은 다음 중 무엇인가?

- ① 기질의 양을 늘린다. ② 반응 시간을 늘린다.
- ③ 효소의 양을 늘린다. ④ 반응의 pH를 높인다.
- ⑤ 무기 촉매를 첨가한다.

07



효소와 기질과의 반응을 나타낸 그림이다. 그림 C 상태에서 반응 속도를 증가시키기 위한 방법은 다음 중 무엇인가?

- ① 기질을 더 첨가한다.
- ② 효소를 더 첨가한다.
- ③ pH를 낮추고 온도를 올린다.
- ④ 반응 시간을 늘린다.
- ⑤ 다른 종류의 효소를 넣고 반응시킨다.

10

다음 보기에서 효소에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르시오.

보기

1. 효소는 화학 반응에서 반응 속도를 변화시킨다.
2. 효소는 발열 반응에서 나오는 에너지의 양을 변화시킨다.
3. 효소는 평형 상태에서 반응 생성물의 양을 변화시킨다.
4. 효소는 반응물이 가지고 있는 에너지의 양을 변화시킨다.
5. 효소는 반응이 평형에 도달하는데 걸리는 시간을 변화시킨다.

- ① 1, 2 ② 1, 3, 4 ③ 1, 5
- ④ 2, 4, 5 ⑤ 3, 5

11

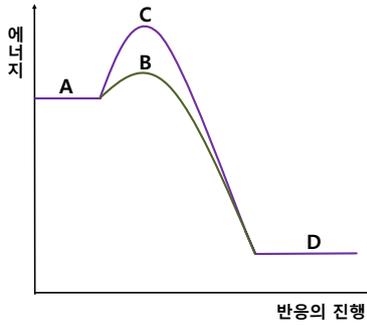
보기에서 효소에 의한 반응 속도에 영향을 주지 않는 것은 무엇인가?

보기

- | | |
|--------------|----------|
| 1. 온도 | 2. pH |
| 3. 기질의 농도 | 4. 저해제 |
| 5. 반응물의 에너지양 | 6. 보조 인자 |
| 7. 생성물의 에너지양 | |

12

옆 그림은 효소가 없을 때 또는 있을 때, 반응의 진행에 대한 에너지의 크기 변화를 나타낸 것이다. 효소가 기질과 복합체를 이루었을 때에는



A~D 중 어떤 상태에 해당하는가?

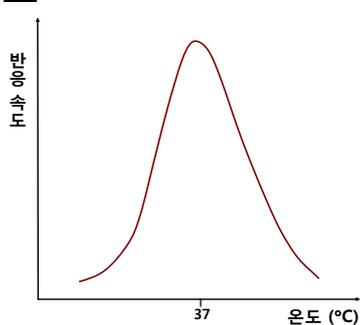
- ① A, B ② B ③ C
 ④ A, C ⑤ D

13

그림에서 반응이 (가)A→C→D 또는 (나)A→B→D의 경로로 진행된다고 가정할 때, 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① (가)와 (나), 둘 다 발열 반응이다.
 ② 생성물이 포함하는 에너지양이 반응물보다 낮다.
 ③ 에너지를 방출하는 반응이다.
 ④ (가) 경로가 (나)보다 더 많은 에너지를 생성한다.
 ⑤ (나)는 정촉매를 사용했을 때이다.

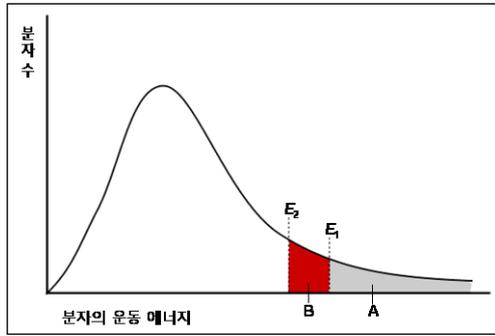
14



그림은 어떤 효소의 온도에 대한 효소 활성을 나타낸 그래프이다. 이 효소의 경우 37°C 이상의 온도에서 활성이 급격히 감소하는 이유로 적당한 것은?

- ① 효소의 구조가 변하기 때문이다.
 ② 기질의 농도가 감소하기 때문이다.
 ③ 반응이 진행되면서 반응열이 나오기 때문이다.
 ④ 반응 생성물의 농도가 증가하기 때문이다.
 ⑤ 기질의 구조가 변하기 때문이다.

15



그림은 분자의 운동 에너지와 분자 수를 나타낸 것이다. 그리고 E₁, E₂는 활성화 에너지를 의미한다. 이에 대한 설명으로 올바른 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

1. E₁이 효소가 없을 때의 활성화 에너지이면 E₂는 효소가 있을 때이다.
 2. E₂가 효소가 없을 때의 활성화 에너지이면 E₁는 효소가 있을 때이다.
 3. A 영역은 효소가 없을 때 반응에 참여하는 분자 수를 나타낸다.
 4. B 영역은 효소에 의해 반응에 참여하는 분자 수가 증가한 양을 나타낸다.
 5. 효소에 의해 활성화 에너지 이상의 운동 에너지를 가진 분자 수는 줄어든다.

- ① 1, 2 ② 1, 3, 4 ③ 2, 3, 4
 ④ 2, 3, 5 ⑤ 3, 5

18

효소가 촉매하는 반응에서 경쟁적 저해제가 있을 때, 다음 설명 중 올바른 것은?

- ① 경쟁적 저해제는 효소의 알로스테릭 부위에 결합한다.
 ② 저해제가 효소에 결합해도 기질이 활성 부위에 붙을 수 있다.
 ③ 저해제는 기질과는 전혀 다른 입체 구조를 가진다.
 ④ 저해제가 효소에 결합하면 활성 부위의 구조가 영구적으로 변한다.
 ⑤ 기질의 농도를 충분히 증가시키면 효소 활성을 회복할 수 있다.

19

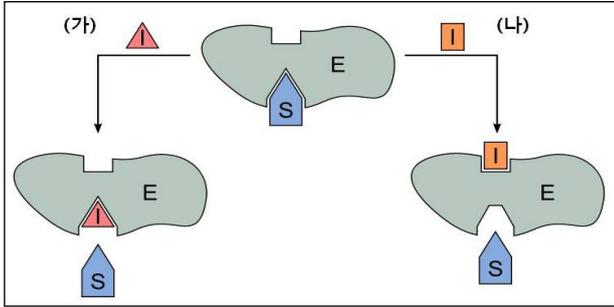
효소가 촉매하는 반응에서 비경쟁적 저해제가 있을 경우, 다음 설명 중 올바른 것은?

- ① 저해제는 효소의 활성 부위에 결합해 반응을 억제한다.
 ② 기질의 농도를 충분히 증가시키면 효소 활성을 회복할 수 있다.
 ③ 저해제와 기질은 입체 구조가 비슷하다.
 ④ 음성 피드백에 의한 효소 활성 조절이 대표적인

예이다.

- ⑤ 효소 활성화에 필요한 최적의 온도 조건에서는 저해제의 효과가 떨어진다.

20



그림은 효소의 활성을 억제하는 저해제의 2가지 작용 원리를 나타낸 것이다. (가), (나)에 해당하는 억제 방식은 무엇인가? (E: 효소, S: 기질, I: 저해제)

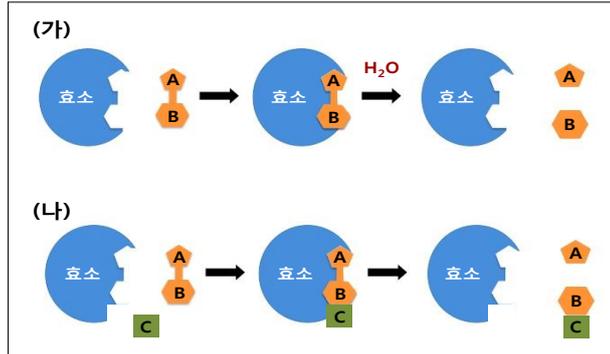
21

위 그림에서 (나)의 경우에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- 저해제는 효소의 활성 부위 구조를 변화시킨다.
- 저해제에 의해 효소의 초기 반응속도는 증가한다.
- 저해제는 효소의 알로스테릭 부위에 붙는다.
- 저해제는 일종의 보결족이라 할 수 있다.
- 저해제가 있을 때, 기질의 농도를 증가시켜도 활성은 크게 회복되지 않는다.
- 온도나 pH를 변화시켜도 저해제의 결합은 아무런 영향을 받지 않는다.

24



(가)와 (나)는 효소에 의한 기질의 반응 과정을 나타낸 것이다. (가), (나)의 효소는 각각 어떤 효소군에 속하는가?

- (가)전이 효소, (나)산화·환원 효소
- (가)합성 효소, (나)전이 효소
- (가)산화·환원 효소, (나)분해·부가 효소
- (가)가수 분해 효소, (나)전이 효소
- (가)분해·부가 효소, (나)전이 효소

26

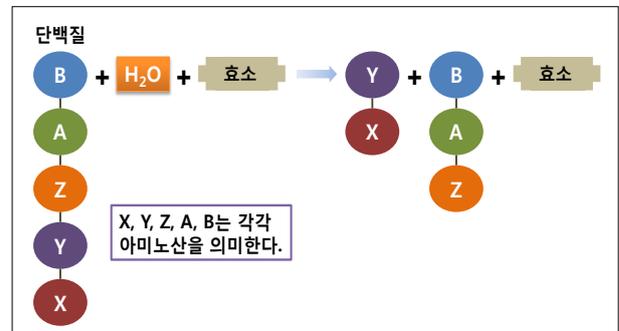
카탈레이스(catalase, 과산화수소를 물과 산소로 분해하는 효소: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$) 효소 활성을 측정하기 위하여 3 mL의 과산화수소가 들어 있는 시험관에 카탈레이스 또는 물을 첨가하고 발생하는 기포의 양을 측정하였다. 표는 실험 결과를 요약한 것이며 (-)는 기포가 발생하지 않았음을 의미한다.

시험관 #	pH	첨가한 성분	기포발생량
1	3	1 mL 카탈레이스	+
2	5	1 mL 카탈레이스	+++
3	7	1 mL 카탈레이스	+++++
4	9	1 mL 카탈레이스	+
5	3	1 mL 물	-
6	5	1 mL 물	-
7	7	1 mL 물	-
8	9	1 mL 물	-

이 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 카탈레이스는 pH 7에서 최대 활성을 나타낸다.
- 산소 기체는 반응의 산물이다.
- 과산화수소는 효소 활성 측정을 위한 기질이다.
- #5~8에서 물은 과산화수소의 가수분해를 위해 쓰였다.
- pH에 따른 활성 변화는 카탈레이스의 구조 변화와 관련이 있다.

29

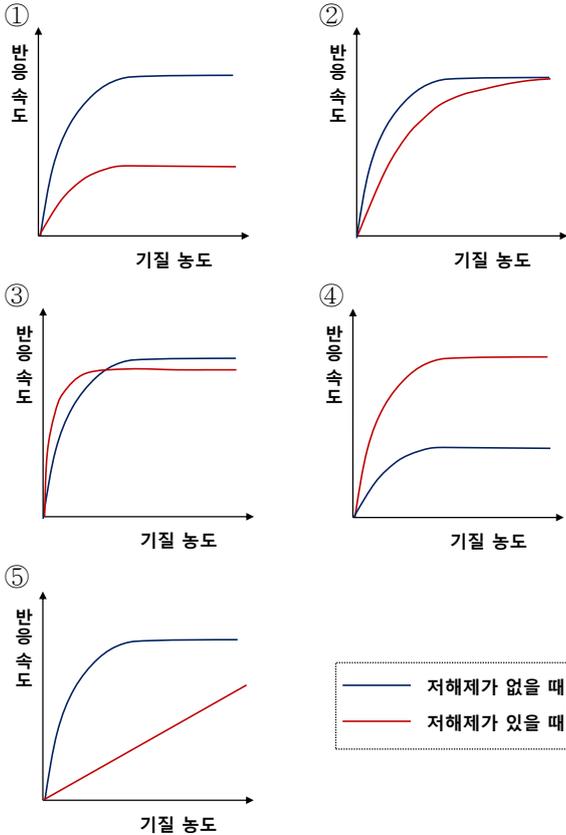


위 그림의 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

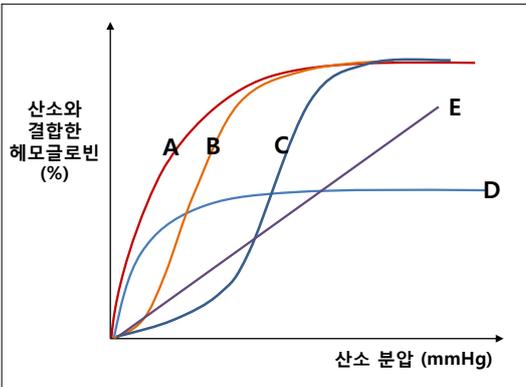
- 생성물은 다이펩타이드와 트리펩타이드이다.
- 가수 분해 반응이며 효소는 가수 분해 효소군에 속한다.
- 물 분자에 의해 펩타이드 결합이 끊어진다.
- 펩티데이스는 반응 촉매 효소 중의 하나이다.
- 이 반응은 인체의 소장에서 주로 일어난다.

31

효소가 존재하는 화학 반응에 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제를 첨가했을 때 기질 농도에 대한 반응 속도의 그래프로 알맞은 것을 각각 고르시오.



32



그림은 여러 조건 하에서 산소의 농도에 따른 헤모글로빈의 산소 포화도를 나타낸 것이다. 말단 조직에서 원활한 가스(기체) 교환을 위해 가장 이상적인 그래프는 A~E 중 무엇인가?

- ① A ② B ③ C
- ④ D ⑤ E

33

위 그림의 B와 C에 대한 설명으로 옳은 것은?

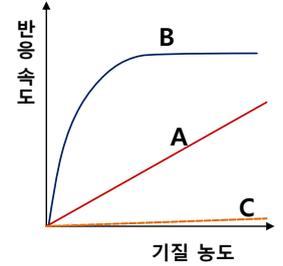
- ① 산소 분압에 상관 없이 B는 C보다 산소와의 결합력이 약하다.
- ② B는 낮은 산소 분압에서 C보다 더 쉽게 산소와

분리된다.

- ③ B는 사람, C는 동물의 헤모글로빈이다.
- ④ 헤모글로빈 B는 낮 모양 적혈구 빈혈증 환자에게서 나타난다.
- ⑤ 폐에서 B와 C는 유사한 산소 결합력을 나타낸다.

34

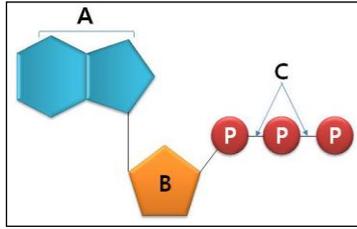
그림은 특정 효소에 서로 다른 반응 용기에 세 종류의 기질을 각각 첨가한 후, 반응 속도를 측정한 것이다. 그림에서 기질 C는 효소에 의해 반응 산물(생성물)로 거의 전환되지 못했다. 그 이유로서 타당하지 않은 것은 다음 중 무엇인가?



- ① 경쟁적 저해제가 기질 C와 효소의 결합을 방해하기 때문이다.
- ② 기질 C가 효소의 활성 부위에 결합하지 못했기 때문이다.
- ③ 비경쟁적 저해제가 효소의 알로스테릭(allosteric) 부위에 결합했기 때문이다.
- ④ 반응 산물(생성물)이 기질 C와 효소의 결합을 방해하기 때문이다.
- ⑤ 기질 C와 효소 활성 부위의 입체 구조가 서로 다르기 때문이다.

세포 호흡과 발효

01 옆의 그림은 ATP의 구조를 모식적으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① A는 아데닌 염기이다.
- ② B는 5개의 탄소로 이루어진 탄수화물이다.
- ③ C는 ATP 에너지의 대부분을 포함한다.
- ④ ATP는 뉴클레오타이드의 일종이다.
- ⑤ ATP는 DNA를 구성하는 재료로도 사용된다.

02 보기에서 생명체 내 ATP의 역할이 아닌 것을 모두 고르시오.

- 보기**
1. ATP는 열이나 빛에너지 등으로 전환이 가능하다.
 2. ATP는 NADH와 함께 세포 호흡과 발효 과정의 생성물이다.
 3. 물질의 확산, 근육의 수축에도 ATP가 사용된다.
 4. 화학삼투를 일으키기 위해 ATP가 가수 분해된다.
 5. ATP는 RNA 합성 때, 구성 재료로 사용된다.

03 다음 중 생명체 내에서 일어나는 산화·환원 반응을 가장 잘 설명하고 있는 것은?

- ① 열에 의한 단백질 변성은 산화·환원 반응의 한 예이다.
- ② 특정 분자의 전자가 다른 분자로 이동할 때 일어나는 화학 반응이다.
- ③ 특정 분자에서 다른 분자로 작용기(예: 아미노기)가 옮겨 가는 반응이다.
- ④ 특정 분자 내에서 원자의 위치가 바뀌어 분자 구조가 변하는 반응이다.
- ⑤ 에너지를 이용하여 두 개 이상의 분자를 공유 결합으로 묶을 때 일어나는 반응이다.

05 포도당은 해당 과정을 통해 피루브산으로 분해된다. 이때 에너지 투자기에 ()ATP가 소모되고 에너지 회수기에 ()ATP가 생성된다. 따라서 포도당 1분자당 합성되는 알짜 ATP의 개수는 ()이다. 이것을 수학적으로 표현했을 때, 다음 중 알맞은 것은?

- ① $-2 + 6 = 4$ ② $-1 + 4 = 3$ ③ $-2 + 4 = 2$
- ④ $2 + 2 = 4$ ⑤ $-1 + 2 = 1$

07 해당 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1분자의 포도당이 산화되어 2분자의 피루브산이 생성된다.
- ② NAD⁺가 환원되는 반응을 포함한다.
- ③ 1분자의 포도당이 산화되어 2분자의 ATP가 생성된다.
- ④ 세포질에서 모든 화학 반응이 일어난다.
- ⑤ CO₂가 생성되는 반응이 존재한다.

08 다음 중 해당 과정에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 1분자의 포도당이 2분자의 아세틸-CoA로 분해된다.
- ② ATP는 생성되나 NADH는 만들어지지 않는다.
- ③ 산소 호흡의 일부분을 구성한다.
- ④ 미토콘드리아 내부에서 일어나는 반응이다.
- ⑤ 발효와 화학 반응 과정이 동일하다.

09 보기에서 해당 과정의 최종 생성물을 모두 고르시오.

- 보기**
- | | | |
|----------------------|---------------------|------------|
| 1. 포도당 | 2. 피루브산 | 3. 아세틸-CoA |
| 4. FADH ₂ | 5. NADH | 6. ATP |
| 7. CO ₂ | 8. NAD ⁺ | |

10 보기에서 TCA 회로의 최종 생성물이 아닌 것을 모두 고르시오.

- 보기**
- | | | |
|----------------------|--------------------|---------------------|
| 1. NADH | 2. ATP | 3. 시트르산 |
| 4. FADH ₂ | 5. CO ₂ | 6. H ₂ O |
| 7. 아세틸-CoA | | |

11 보기에서 기질 수준 인산화를 통해 ATP를 생성하는 예를 모두 고르시오.

- 보기**
- | | |
|-----------|-----------------------|
| 1. 해당 과정 | 2. 광합성의 명반응 |
| 3. 젖산 발효 | 4. 전자 전달계를 통한 NADH 산화 |
| 5. TCA 회로 | |

12 피루브산은 TCA 회로로 들어가지 전에 전자를 빼앗기고 산화된다. 이때 전자를 받아 환원되는 물질은 무엇인가?

- ① FAD⁺ ② NAD⁺ ③ 아세틸-CoA
- ④ ADP ⑤ 산소

13

1분자의 피루브산이 아세틸-CoA로 전환되고 이후, TCA 회로와 산화적 인산화를 통해 산화되는 과정에서 합성되는 총 ATP의 개수는?

14

다음 중 TCA 회로에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① TCA 회로에는 인산화 반응이 있다.
- ② 시트르산은 TCA 회로의 중간 대사체이다.
- ③ 산화·환원 반응이 일어난다.
- ④ 미토콘드리아의 내막에서 일어난다.
- ⑤ 탈수소화 반응을 포함한다.

15

TCA 회로에 관한 설명으로 옳은 것은?

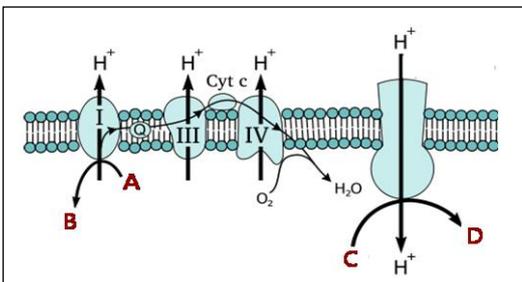
- ① 기질 수준 인산화로 ATP가 생성된다.
- ② NADH, FADH₂ 등이 산화된다.
- ③ 미토콘드리아 내막에서 대부분의 반응이 일어난다.
- ④ 1분자의 피루브산이 2분자의 CO₂로 산화된다.
- ⑤ 산소가 없는 상태에서도 반응이 일어난다.

16

피루브산의 산화와 TCA 회로에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 피루브산이 산화되면서 NADH를 생성한다.
- ② 아세틸-CoA는 TCA 회로로 들어가기 전에 CO₂ 1분자를 잃는다.
- ③ TCA 회로에서도 기질 수준 인산화가 일어난다.
- ④ 1회의 TCA 회로가 진행될 때마다 2분자의 CO₂가 산물로 생성된다.
- ⑤ TCA 회로에는 C₆, C₅, C₄ 등의 유기산이 참여한다.

17



그림은 진핵 세포의 전자 전달계 일부와 화학 반응을 나타낸 것이다. A~D에 알맞은 화학 물질은 무엇인가?

18

미토콘드리아 내막에서 일어나는 전자 전달의 결과로서 가장 알맞은 것은?

- ① ATP를 직접 합성한다.

- ② 포도당을 이산화탄소로 산화시킨다.
- ③ 화학 삼투를 일으킨다.
- ④ 기질 수준 인산화가 일어난다.
- ⑤ NADH, FADH₂가 합성된다.

19

호기성 세포 호흡의 전 과정 동안 전자의 흐름으로 알맞은 것은 무엇인가?

- ① 포도당→ATP→전자 전달계→NADH(FADH₂)
- ② 포도당→해당 과정→TCA 회로→ATP
- ③ 포도당→ATP→NADH(FADH₂)→산소
- ④ 포도당→NADH(FADH₂)→전자 전달계→산소
- ⑤ 포도당→NADH(FADH₂)→전자 전달계→ATP

20

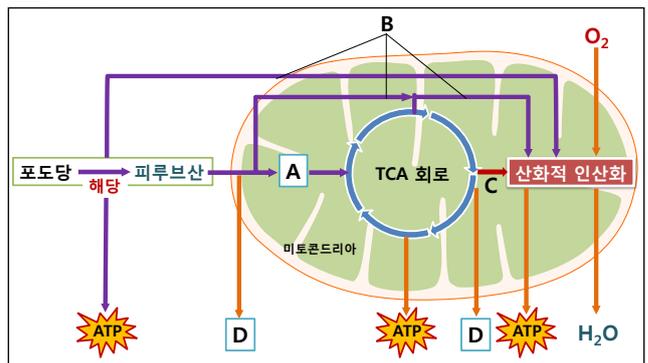
어떤 세포의 대사 과정 중에 포도당이 산화되고, ATP가 생성되며 NAD⁺가 환원되는 반응이 일어났다. 또한, 이 과정에 이산화탄소도 발생하였다면 이것은 어떤 반응(대사)을 의미하는가?

- ① 기질 수준 인산화 ② 해당 작용과 TCA 회로
- ③ 산화적 인산화 ④ 전자전달계와 화학삼투
- ⑤ 젖산 발효

21

1분자의 포도당이 완전 산화될 때, 해당 과정, TCA 회로, 산화적 인산화 과정을 통해 각각 몇 개의 ATP가 만들어지겠는가? (1NADH = 3ATP, 1FADH₂ = 2ATP라고 가정한다.)

23



위 그림은 포도당의 산화 과정 전체를 모식도로 나타낸 것이다. A는 피루브산이 TCA 회로로 들어가기 전에 산화 반응을 통해 생성되는 물질이다. A는 무엇인가?

24

B는 해당 과정과 피루브산이 A로 전환될 때, 그리고 TCA 회로에서 각각 생성되는 물질로서 산화적 인산화의 기질로 사용된다. B는 무엇인가?

25

C는 산화적 인산화의 기질로 사용되나 B와는 다른 형태이다. TCA 회로에서만 생성되는 C는 무엇인가?

26

D는 피루브산이 A로 전환될 때와 TCA 회로에서 생성되는 반응 산물이다. D는 무엇인가?

27

미토콘드리아의 크리스타는 엽록체의 틸라코이드 막과 기능적으로 유사하다. 어떤 이유 때문인가?

- ① ATP 합성에 관여 ② 단백질 합성에 관여
- ③ TCA 회로에 관여 ④ 피루브산을 생성
- ⑤ 인지질 합성에 관여

28

화학 삼투 이론에 의하면, 미토콘드리아 내막에서 전자 전달 후에 내막과 외막 사이에 존재하는 수소 이온이 기질로 들어오는 과정에서 ATP가 합성된다. 이 과정에 해당하는 것은 다음 중 무엇인가?

- ① 삼투 ② 단순 확산 ③ 촉진 확산
- ④ 능동 수송 ⑤ 세포내 흡수

29

포도당의 분해 과정에서 기질 수준 인산화와 산화적 인산화의 차이점에 대한 설명으로 다음 중 올바른 것은?

- ① 기질 수준 인산화는 미토콘드리아에서만 일어나는 반응이다.
- ② 기질 수준 인산화는 산소가 있을 때만 일어나는 반응이다.
- ③ 산화적 인산화는 무기 인산을 필요로 하지 않는다.
- ④ 산소의 존재 여부와 상관없이 두 반응 모두 일어날 수 있다.
- ⑤ 반응 산물로 ATP를 생성한다.

30

화학 삼투에 대한 다음 설명 중 적합하지 않은 것은 무엇인가?

- ① 전자가 미토콘드리아 내막에서 산소까지 흘러가면서 발생하는 반응이다.
- ② 기질 수준 인산화 과정을 통해 ATP를 합성하는 과정이다.
- ③ 전자 전달계를 통한 전자의 흐름으로 수소 이온 농도차가 발생한다.
- ④ 화학적 삼투를 일으키기 위해 NADH, FADH₂ 등이 필요하다.
- ⑤ 양성자 펌프가 필요하며 이것은 전자 전달계의 일부이다.

31

다음 중 진핵 세포에서 일어나는 산화적 인산화에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 미토콘드리아 내막을 사이에 두고 수소 이온 농도차가 만들어지는 반응이다.
- ② ATP 합성 효소가 관여하는 반응이다.
- ③ 포도당의 산화에서 대부분의 에너지가 생성된다.
- ④ 산소가 없으면 산화적 인산화가 일어나지 않는다.
- ⑤ 미토콘드리아 내막에 양성자 통로가 필요하다.

33

산화적 인산화 과정에서 발생하는 사건이 아닌 것은?

- ① 수소 이온이 ATP 가수분해에 의해 기질에서 막간 공간으로 능동 수송된다.
- ② NADH, FADH₂가 전자를 잃고 산화된다.
- ③ 양성자 펌프에 의해 내막을 경계로 양성자 농도 차이가 발생한다.
- ④ 산소가 전자를 받아 물로 환원된다.
- ⑤ 화학 삼투에 의해 ATP 합성 효소가 ADP와 P_i를 결합시킨다.

34

UCP (uncoupling protein)와 DNP (dinitrophenol)는 각각 천연 단백질성과 화학적 짝풀림제로서 전자 전달계에 작용한다. 이 물질들이 존재할 때, 발생할 수 있는 현상에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① ATP 합성이 증가한다.
- ② 양성자 펌프는 계속해서 작동할 수 있다.
- ③ 열(heat)을 발생시킨다.
- ④ 산소가 계속해서 사용된다.
- ⑤ NADH가 탈수소 반응으로 산화된다.

35

미토콘드리아에 짝풀림제인 2,4-dinitrophenol를 처리하였을 때, 나타나는 효과로 올바른 것은?

- ① NADH가 산화되지 않는다.
- ② ATP 합성 속도가 증가한다.
- ③ ATP 합성 효소의 저해제로 작용한다.
- ④ 전자 전달이 계속해서 일어난다.
- ⑤ 양성자의 농도차(기울기)가 더욱 커진다

37

산화적 인산화 과정에 짝풀림제와 저해제를 처리했을 때의 설명으로 올바른 것은?

- ① 짝풀림제는 전자 전달계에 의한 NADH의 산화를 중지시킨다.
- ② 저해제는 전자 전달계를 통한 전자의 흐름에 영향을 미치지 않는다.
- ③ 짝풀림제는 전자 전달계에 의한 산소의 환원을

방해한다.

- ④ 저해제는 양성자 펌프의 작용을 활성화해 더 많은 양의 양성자가 배출된다.
- ⑤ 짝폴립체는 열 발생을 증가시킨다.

39

포도당의 산화 과정(해당과정, TCA 회로, 전자 전달계)을 바탕으로 판단해 볼 때, 다음 중 미토콘드리아의 내막을 통과할 수 **없는** 물질은 무엇인가?

- ① ATP ② ADP ③ 아세틸-CoA
- ④ 피루브산 ⑤ 산소 기체

40

발효 반응에서 ()의 재생산이 중요하며 이 물질은 해당 과정에서 나오는 전자를 받으므로 지속적인 해당 과정을 가능하게 한다. 이때 괄호 안에 들어갈 물질은 무엇인가?

- ① ADP ② 피루브산 ③ NAD⁺
- ④ FAD⁺ ⑤ 아세틸-CoA

46

인체의 여러 가지 생리적 작용 중, 발효 과정이 일어나기에 가장 적합한 조건과 조직은 무엇인지 다음에서 고르시오.

- ① 포도당을 주된 에너지원으로 사용하는 뇌가 활발히 작용할 때
- ② 산소 분압이 높은 폐 조직에서 기체 교환이 일어날 때
- ③ 자극 전달을 위해 신경 세포막의 탈분극이 일어날 때
- ④ 에너지원이 부족하여 간 세포에 저장된 글리코겐이 분해될 때
- ⑤ 짧은 시간 동안 강한 근육 운동을 해야 할 때

47

다음은 후천적 폐질환으로 인해 말단 조직까지 충분한 양의 산소를 전달하기 어려운 환자에 대한 설명이다. 다음 내용 중 틀린 것은? (가정: 말단 조직의 세포는 지속적으로 생명 활동을 유지한다)

- ① 미토콘드리아 내막에서 전자 전달 효율이 떨어진다.
- ② 말단 조직의 ATP/ADP 비율이 낮아 해당 과정이 활성화된다.
- ③ 말단 조직의 무기 호흡 반응이 방해받는다.
- ④ 정상보다 적은 양의 H⁺ 이온이 양성자 펌프에 의해 배출된다.
- ⑤ ATP 합성 효소에 의해 정상보다 적은 양의 ATP가 합성된다.

48

신생아는 선천적으로 젖산증(lactic acidosis, 젖산이 혈액과 조직에 축적되어 pH가 낮아지는 증상)을 갖고 태어난다. 이것은 신생아의 미토콘드리아 내 전자 전달계에 관여하는 단백질이 불완전하기 때문이다. 이와 관련하여 다음 중 신생아의 세포 내에서 일어나는 생리 현상을 **잘못** 설명하고 있는 것은?

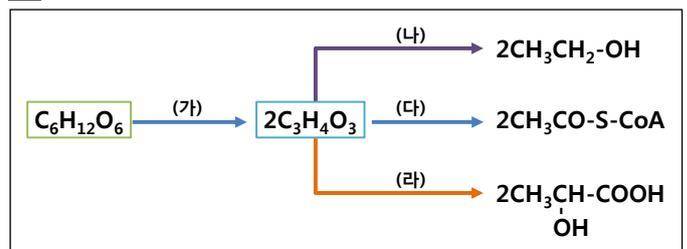
- ① 불완전한 전자 전달계 때문에 해당 과정이 활성화된다.
- ② 해당 과정을 통해 많은 양의 NADH와 피루브산이 만들어진다.
- ③ NADH의 양이 증가하므로 피루브산이 아세틸-CoA로 전환되는 속도도 빨라진다.
- ④ 젖산을 만드는데 NADH가 사용된다.
- ⑤ 피루브산의 환원 반응이 일어난다.

49

효모는 포도당을 이용해 알코올을 생성한다. 이때 반응 조건이나 일어나는 반응 결과로 옳지 않은 것은 다음 중 무엇인가?

- ① 이산화탄소가 기체 상태로 발생한다.
- ② NADH가 전자를 잃고 물 분자를 생성한다.
- ③ 생성되는 알코올은 에탄올이다.
- ④ 산소 분압이 낮거나 산소가 차단된 상태에서 일어나는 반응이다.
- ⑤ 알데하이드가 반응의 중간 대사체로 만들어진다.

50



위 그림은 포도당이 분해되는 몇 가지 과정을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 세포질에서 일어나며 NADH가 합성된다.
- ② (나)는 산소가 없을 때, 근육 세포에서 활발히 일어난다.
- ③ (다)는 미토콘드리아 내에서 일어나는 반응이며 NAD⁺가 환원된다.
- ④ (라) 반응이 진행되기 위해서는 NADH의 산화가 필요하다.
- ⑤ (가) 반응에서만 ATP가 합성된다.

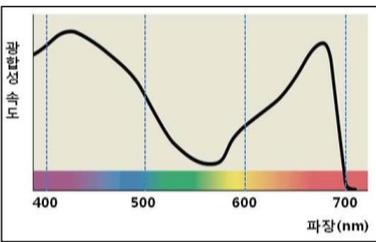
광합성

02

다음 중 식물에서 일어나는 **명반응**에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① ATP와 NADPH가 반응 생성물로 만들어진다.
- ② 화학 삼투에 의한 인산화 반응이 일어난다.
- ③ 물이 전자 수용체로 작용하여 산소가 생성된다.
- ④ 암반응을 위한 에너지 공급원으로 작용한다.
- ⑤ 엽록체의 틸라코이드 막에서 일어나는 반응이다.

03



그림은 식물의 광합성 속도와 빛의 파장 사이의 관계를 나타낸 것이다. 500~600 nm에서 광합성 속도가 감소하는 이유로 가장 타당한 것은?

- ① 엽록소 a와 b가 엽록체에 부족하기 때문이다.
- ② 카로티노이드가 엽록체에 부족하기 때문이다.
- ③ 카로티노이드가 엽록소에게 전자를 전달하지 않기 때문이다.
- ④ 광합성 색소가 이 영역의 빛을 잘 흡수하지 않기 때문이다.
- ⑤ 광계 II에서의 전자 이동이 500~600 nm에서 억제되기 때문이다.

04

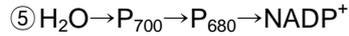
식물의 광합성과 빛과의 관계를 서술한 것 중에서 옳지 **않은** 것은?

- ① 광합성은 주로 가시 광선 영역에서 일어난다.
- ② 빛 에너지에 의해 물이 수소 기체와 산소 기체로 광분해된다.
- ③ 빛의 세기가 강할수록 어느 정도까지 광합성 속도가 증가한다.
- ④ 빛 에너지가 ATP, NADPH 등의 화학 에너지로 전환된다.
- ⑤ 광계에 있는 광합성 색소가 빛 에너지를 흡수한다.

05

식물의 **명반응** 과정에서 전자의 이동 경로를 올바르게 나타낸 것은?

- ① $P_{680} \rightarrow H_2O \rightarrow NADP^+ \rightarrow P_{700}$
- ② $H_2O \rightarrow P_{700} \rightarrow NADP^+ \rightarrow P_{680}$
- ③ $P_{700} \rightarrow H_2O \rightarrow P_{680} \rightarrow NADP^+$
- ④ $H_2O \rightarrow P_{680} \rightarrow P_{700} \rightarrow NADP^+$



06

다음 보기 중 엽록체의 **스트로마**에서 일어나는 반응 또는 구성 요소로 옳은 것을 모두 고르시오.

보기

- | | | |
|----------|--------------|----------|
| 1. 광인산화 | 2. 전자 전달계 | 3. 캘빈 회로 |
| 4. 화학 삼투 | 5. CO_2 환원 | |

07

광합성에서 **비순환적 광인산화**와 **순환적 광인산화**에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 순환적 광인산화는 암반응에 필요한 ATP를 보충한다.
- ② 광계 II만이 순환적 광인산화 반응을 사용한다.
- ③ 순환적 광인산화는 스트로마에서 일어난다.
- ④ 둘 다 ATP와 NADPH를 생성한다.
- ⑤ 광계 I에서 비순환적 광인산화 반응이 일어난다.

08

보기에서 식물의 광합성과 동물의 세포 호흡과의 공통점이 **아닌** 것을 모두 고르시오.

보기

1. 전자 전달계를 통한 ATP 합성이 일어난다.
2. 양성자 펌프에 의한 화학 삼투가 일어난다.
3. NADH가 전자를 잃는 반응이 존재한다.
4. 산화적 인산화 반응이 일어난다.
5. ATP 합성 효소가 관여하는 반응이 존재한다.

09

식물에서 일어나는 (가)광합성의 명반응과 (나)동물의 세포 호흡 반응에서 **전자 공여체**를 올바르게 묶은 것은?

- ① (가): NADPH, (나): NADH
- ② (가): NADH, (나): NADPH
- ③ (가): H_2O , (나): NADPH
- ④ (가): H_2O , (나): H_2O
- ⑤ (가): H_2O , (나): NADH

10

식물에서 일어나는 (가)광합성의 명반응과 동물의 (나)세포 호흡 반응에서 **최종 전자 수용체**를 올바르게 묶은 것은?

- ① (가) $NADP^+$, (나) NAD^+
- ② (가) NAD^+ , (나) $NADP^+$
- ③ (가) $NADP^+$, (나) H_2O
- ④ (가) $NADP^+$, (나) O_2
- ⑤ (가) H_2O , (나) O_2

11

식물 광합성의 암반응에 직접 참여하거나 영향을 주는 요소들로 올바르게 묶은 것은 다음 중 무엇인가?

- ① H₂O, O₂, 빛의 세기 ② CO₂, H₂O, 빛의 세기
- ③ ATP, CO₂, 빛의 세기 ④ 포도당, CO₂, 빛의 세기
- ⑤ O₂, ATP, 빛의 세기

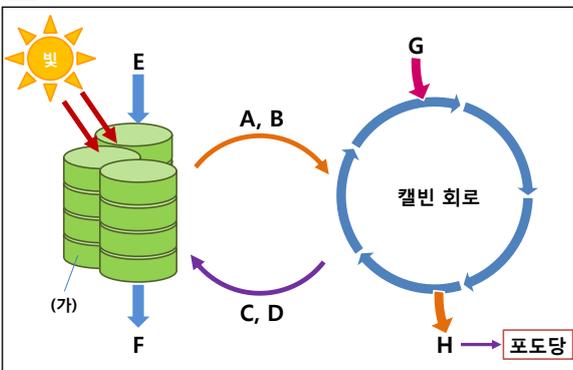
12

다음 보기에서 엽록체의 **틸라코이드**에서 일어나는 반응이 **아닌** 것을 모두 고르시오.

보기

- 1. NADPH의 산화 2. 고에너지 전자의 생성
- 3. ATP 합성효소의 작용 4. 물분자로부터 전자방출
- 5. P₇₀₀의 한 물의 광분해 6. O₂의 생성

13



광합성 과정에서 일어나는 (가)비순환적 광인산화와 (나)순환적 광인산화 반응의 생성물을 옳은 것은?

- ① (가): ATP, NADPH, (나) ATP
- ② (가): ATP, (나): ATP, NADPH
- ③ (가): ATP, NADPH (나): O₂
- ④ (가): NADPH, (나): NADPH, O₂
- ⑤ (가): ATP, O₂ (나) ATP, H₂O

14

그림에서 A, B와 C, D는 엽록체 내부에서 일어나는 물질 교환을 의미한다. A, B 그리고 C, D에 알맞은 물질은 각각 무엇인가? (A, B 또는 C, D의 순서는 상관없음)

A, B: C, D:

21

광합성 과정에서 엽록체 틸라코이드 막을 경계로 수소 이온의 농도 기울기가 발생한다. 직접적인 이유는 다음 중 무엇인가? (2개)

- ① 빛에 의해 물 분자가 분해되면서 수소 이온이 발생하기 때문이다.
- ② NADPH가 산화되면서 양성자 펌프가 작동하기

때문이다.

- ③ ATP 에너지를 이용한 수소 이온의 능동 수송이 일어나기 때문이다.
- ④ 광계 II에서 광계 I으로 전자가 이동할 때, 양성자 펌프가 작동하기 때문이다.
- ⑤ 순환적 광인산화 반응으로 양성자가 틸라코이드 내부로 이동하기 때문이다.

22

식물 세포에서 일어나는 광합성과 세포 호흡에 대한 설명 중 옳지 **않은** 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

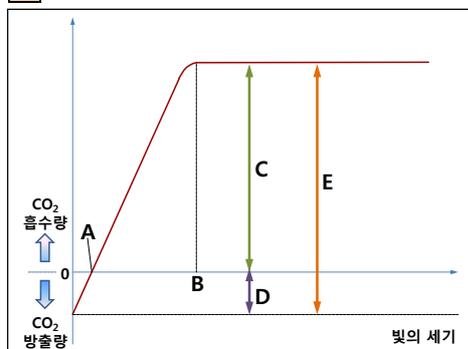
- 1. 광합성과 세포 호흡 과정 모두 화학 삼투를 이용해 ATP를 합성할 수 있다.
- 2. 식물의 세포 호흡은 NADPH의 산화를 통해 일어난다.
- 3. 광합성의 명반응과 세포 호흡 둘 다 틸라코이드 막에서 일어난다.
- 4. 광합성은 포도당을 합성하며 세포 호흡은 포도당을 분해한다.
- 5. 광합성과 세포 호흡 모두 전자 전달 과정이 관여한다.

26

광합성의 **명반응**에 대한 반응식으로 옳은 것은?

- ① 2H₂O + 2NADP⁺ + nATP + 빛 에너지 → O₂ + 2NADPH + 2H⁺ + nADP + nP_i
- ② H₂O + CO₂ + 빛 에너지 → 탄수화물(포도당) + O₂
- ③ 2H₂O + 2NADP⁺ + nADP + nP_i + 빛 에너지 → O₂ + 2NADPH + 2H⁺ + nATP
- ④ O₂ + 2NADP⁺ + nATP + 빛 에너지 → 2H₂O + 2NADPH + 2H⁺ + nADP + nP_i
- ⑤ 2H₂O + 2NADPH + nADP + nP_i + 빛 에너지 → O₂ + 2NADP⁺ + 2H⁺ + nATP

29



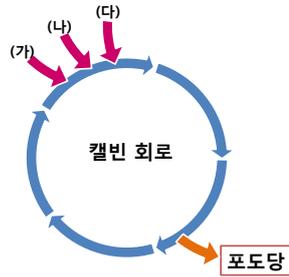
그림은 식물에서 일어나는 광합성의 특징을 나타낸 것이다. A~E에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① A는 광합성의 명반응과 암반응 속도가 일치하는 지점이다.
- ② B점 이상의 강한 빛을 쬐어도 광합성 속도는 증가하지 않는다.

- ③ C는 순 광합성량을 의미한다.
- ④ D는 식물의 호흡에 의해 방출되는 CO₂의 양이다.
- ⑤ E는 총 광합성량을 나타낸다.

31

그림은 식물 세포에서 일어나는 **캘빈 회로**를 나타낸 것이며 (가), (나), (다)는 이 회로의 기질을 의미한다. (가), (나), (다)에 해당되지 **않는** 물질을 보기에서 모두 고르시오.



보기

- ㄱ. NADH ㄴ. ATP ㄷ. CO₂
- ㄹ. NADPH ㅁ. 아세틸-CoA

33

캘빈 회로와 TCA 회로의 **공통점**으로 옳은 내용을 보기에서 모두 고르시오. (2개)

보기

- ㄱ. 탄소 고정 반응이 일어난다.
- ㄴ. 회로의 시작 물질이 다시 재생된다.
- ㄷ. 산화·환원 반응이 일어난다.
- ㄹ. NADPH가 반응 산물로 생성된다.
- ㅁ. ATP가 에너지원으로 쓰인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

34

보기는 식물 세포의 광합성과 관련 있는 용어들이다. (가)엽록체의 스트로마에서 일어나는 반응, (나)탄수화물(당)이 합성되는 반응, (다)산소가 발생하는 반응 등에 해당하는 예를 보기에서 골라 (가), (나), (다)의 순서대로 올바르게 나열한 것은?

보기

- ㄱ. 광계를 통한 전자 전달 ㄴ. 캘빈(Calvin) 회로
- ㄷ. 명반응 ㄹ. 물 분자의 광분해

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

35

A, B, C, D 4개의 시험관에 각각 연못 물과 pH 지시약인 브로모티몰 블루를 첨가하였다. 이 지시약은 약산성에서는 노란색을, 중성이나 약염기 상태에서는 파란색을 나타낸다. 4개의 시험관에 이산화탄소 가스를 불어 넣었더니 용액이 모두 노란색으로 변했다. 이 상태에서 시험관 A와 C에

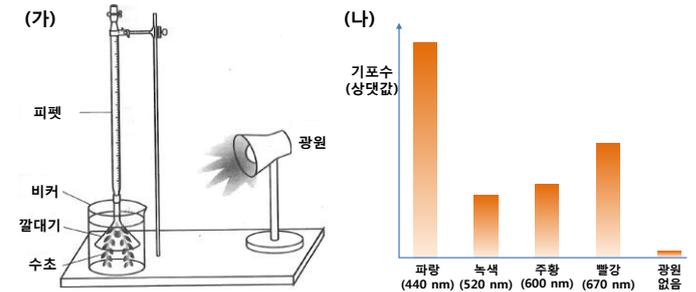
수초를 넣었다. 이후, 시험관 A와 B는 24시간 동안 빛을 조사하였고 C와 D는 암실에 24시간 보관하였다. 다음 표는 24시간 후, 용액의 색깔 변화를 나타낸 것이다.

시험관	초기 색깔	24시간 후, 색깔
A	노랑	파랑
B	노랑	노랑
C	노랑	노랑
D	노랑	노랑

24시간 후, 시험관 A의 색깔이 파랗게 변한 이유는 다음 중 무엇인가?

- ① 수초의 세포 호흡으로 용해된 산소가 감소했기 때문이다.
- ② 수초의 세포 호흡으로 이산화탄소가 발생했기 때문이다.
- ③ 수초의 광합성으로 용해된 산소 농도가 증가했기 때문이다.
- ④ 수초의 광합성으로 용해된 이산화탄소의 농도가 감소했기 때문이다.
- ⑤ 수초의 이산화탄소 방출량이 흡수량보다 많아졌기 때문이다.

36



빛의 파장과 광합성과의 관계를 알아보기 위하여 (가)수초에 파장이 서로 다른 여러 광원의 빛을 조사한 후, (나)5분 동안 발생한 기포의 상대값을 나타낸 것이다. 이 실험에서 녹색 빛을 조사했을 때 기포수가 상대적으로 적은 이유는 무엇인가?

- ① 물이 520 nm 파장의 빛을 반사시키기 때문이다.
- ② 수초의 엽록소가 520 nm 파장의 빛을 잘 흡수하지 못하기 때문이다.
- ③ 수초가 녹색광을 완전히 흡수하기 때문이다.
- ④ 수초에 엽록소 a, b가 없기 때문이다.
- ⑤ 수초에 카로티노이드 색소가 없기 때문이다.

유전 물질의 구조

01

폐렴 쌍구균의 형질 전환을 이용한 그리피스(F. Griffith)의 실험에 대한 결과로서 틀린 것은?

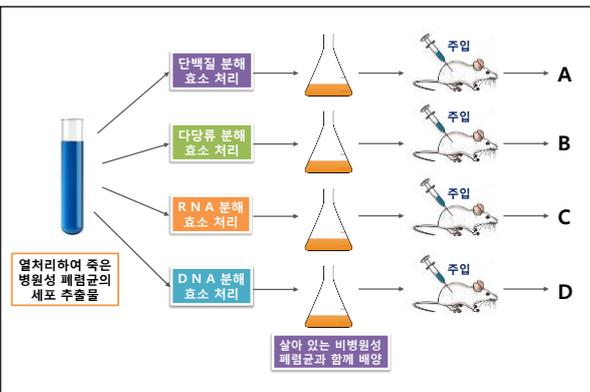
- ① 살아있는 S형균을 쥐에 주사했을 때 쥐가 죽었다.
- ② 살아있는 R형균을 쥐에 주사했을 때 쥐가 죽지 않았다.
- ③ 열처리한 S형균을 주사했을 때 쥐가 죽지 않았다.
- ④ 열처리한 S형균과 살아있는 R형균을 섞어 주사했을 때 쥐가 죽지 않았다.
- ⑤ 열처리한 R형균과 살아있는 S형균을 섞어 주사했을 때 쥐가 죽었다.

02

다음 표는 그리피스(F. Griffith)의 폐렴 쌍구균 형질 전환 실험을 나타낸 것이다. 옳지 않은 것은? (R_L과 S_L은 살아있는 R형, S형 균을, R_H와 S_H는 열처리한 R형, S형 균을 의미한다.)

주사액의 조성	쥐의 상태
① R _L 과 S _L 의 혼합	죽는다
② S _H 와 R _L 의 혼합	산다
③ S _H	산다
④ R _L	산다
⑤ S _L	죽는다

03



위 그림은 에이버리(Avery)가 수행한 실험을 나타낸 것이다. 이 실험의 결과에서 A~D 중 쥐가 죽는 경우로 옳게 짝지은 것은?

- ① A, B ② B, C, D ③ C, D
- ④ A, B, C ⑤ D

04

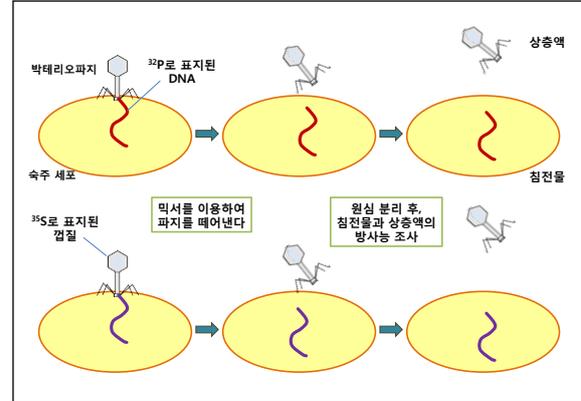
위 실험의 결론으로 옳은 것은?

- ① 비병원성 폐렴균만을 주입했을 때는 쥐가 죽지 않는다.
- ② DNA가 비병원성 폐렴균의 형질 전환을 일으킨다.
- ③ 병원성 폐렴균을 열처리하여 주입하면 쥐가 죽지

않는다.

- ④ RNA 분해 효소에 의해 폐렴균의 병원성이 사라진다.
- ⑤ 단백질과 다당류는 폐렴균의 병원성을 나타내는 원인 물질이다.

05



그림은 허시(Hershey)와 체이스(Chase)가 행한 박테리오파지의 증식 실험의 일부를 나타낸 것이다. 이 실험을 통해 얻은 결론으로 옳지 않은 것은?

- ① 파지의 DNA만이 숙주 세포 안으로 들어간다.
- ② DNA는 유전 물질이다.
- ③ 파지의 단백질은 유전 물질이 아니다.
- ④ 새로운 파지를 만들기 위해 부모 세대의 DNA가 필요하다.
- ⑤ DNA는 인(P)을 포함하지만 황(S)은 포함하지 않는다.

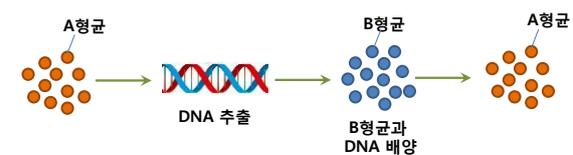
06

위 실험을 설계하기 위해서는 이전의 많은 연구 결과가 밑바탕이 되었다. 다음 보기에서 밑바탕이 된 연구 결과의 내용으로 옳지 않은 것을 모두 고르시오.

보기

1. 파지의 증식은 숙주 세포 내에서만 이루어진다.
2. 파지는 숙주로 동물 세포를 이용한다.
3. 파지의 단백질 껍질은 증식에 이용되지 않는다.
4. 파지 DNA는 숙주 세포의 형질 전환을 일으킨다.

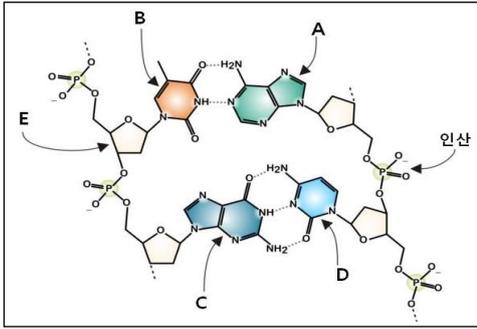
07



그림과 같은 과정을 나타낼 수 있는 용어는 무엇인가?

- ① 증식 ② 형질 전환 ③ DNA 복제
- ④ 전사 ⑤ 단백질 합성

08



그림은 DNA 이중 사슬(가닥)의 일부 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은? (그림의 점선은 수소 결합을 나타낸다.)

- ① A는 아데닌 염기이다.
- ② (A+C)/(B+D)의 비율은 1이다.
- ③ D는 사이토신 염기이다.
- ④ A와 D의 비율은 동일하다.
- ⑤ E는 디옥시리보스이다.

11

이중 가닥의 DNA에서 비율이 언제나 1인 것을 모두 고르시오. (A, T, G, C는 염기를 나타낸다.)

보기

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. A/G | 2. C/T |
| 3. (A+C)/(G+T) | 4. (A+G)/(C+T) |
| 5. (A+T)/(G+C) | |

13

DNA의 분자 구조에 대한 서술로서 옳지 **않은** 것은?

- ① DNA는 나선 구조로서 2가닥의 폴리뉴클레오타이드가 서로 결합해 있다.
- ② DNA의 폴리뉴클레오타이드는 방향성이 있으며 서로 역평행 구조이다.
- ③ DNA의 두 가닥 사슬을 안정화시키는 힘 중의 하나는 염기쌍의 수소결합이다.
- ④ DNA의 염기 서열에 G/C 염기쌍이 많을수록 DNA를 풀기 위한 용해 온도가 높다.
- ⑤ DNA의 염기쌍은 퓨린끼리 또는 피리미딘끼리 형성된다.

14

퓨린과 피리미딘 염기의 특성에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① 퓨린과 피리미딘 염기는 DNA에서 언제나 같은 비율로 존재한다.
- ② 퓨린과 피리미딘 염기는 둘 다 질소를 구성 원소로 가지고 있다.
- ③ 퓨린과 피리미딘 염기 사이에 수소 결합이 가능하다.
- ④ 아데닌과 구아닌은 퓨린, 사이토신과 티민은

피리미딘 염기이다.

- ⑤ RNA에서도 퓨린과 피리미딘은 1:1의 구성 비율을 가진다.

15

다음 중 DNA의 분자 구조와 관련된 샤가프(E. Chargaff) 법칙이라 할 수 **없는** 것은?

- ① A(아데닌)와 T(티민)의 양은 항상 동일하다.
- ② 퓨린과 피리미딘 염기는 수소 결합으로 쌍을 이룬다.
- ③ 퓨린과 피리미딘 염기 비율은 동일하다.
- ④ (A+G)의 양은 (T+C)의 양과 같다.
- ⑤ G:C = 1:1이다.

16

사람 염색체를 구성하는 총 염기쌍은 약 30억 개이다. 만일 구아닌(G)이 전체 염기의 20%를 차지한다면, 티민(T) 염기는 모두 몇 개인가?

17

몇 가지 DNA의 염기 특성을 나타낸 것이다. 이들 DNA 모두 동일한 염기수를 가지고 있다고 가정했을 때, DNA의 용해 온도(DNA 두 가닥의 절반을 단일 가닥으로 풀어주기 위해 필요한 온도: T_m)가 높은 순서로 배열하시오.

- | | |
|----------------|------------|
| 1. (A+T) = 30% | 2. G = 25% |
| 3. A = 20% | 4. T = 30% |

18

DNA의 아데닌 염기 비율이 전체의 21%라고 한다. 이 DNA에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 구아닌 염기 비율도 21%일 것이다.
- ② 사이토신 염기 비율도 21%일 것이다.
- ③ 티민 염기 비율은 42%일 것이다.
- ④ 퓨린과 피리미딘 염기 비율은 같을 것이다.
- ⑤ DNA의 용해 온도는 약 섭씨 50~60도일 것이다.

19

다음 중 DNA에서만 발견되는 분자 구조로 옳지 **않은** 것은?

- ① A+G=T+C=50%이다.
- ② DNA를 구성하는 두 가닥 사슬의 말단 방향이 서로 반대이다.
- ③ 당, 염기, 인산기의 비율이 1:1:1이다.
- ④ 퓨린계와 피리미딘계 염기 비율은 서로 같다.
- ⑤ 열에 의해 단일 가닥으로 풀린 DNA는 온도를 낮추면 다시 이중 나선 구조를 이룬다.

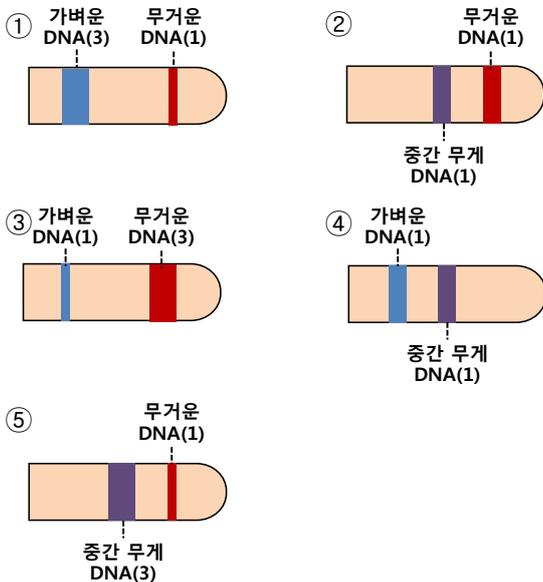
DNA 복제

01

만일 DNA 한쪽 사슬의 염기 서열이 5'ATTGCGCT3'와 같을 때, 상보성을 갖는 다른 쪽 DNA의 염기 서열을 쓰시오.

02

^{14}N 배지에서 배양한 대장균(부모 세대, P)을 ^{15}N 배지로 옮긴 후, 2세대 대장균의 DNA(G_2)를 얻었다. DNA 복제가 **반보존적인** 방식으로 일어났을 때 메셀슨-스탈(Meselson-Stahl)의 실험을 바탕으로 얻은 P와 G_2 DNA의 원심분리 실험 결과는 다음 중 무엇이겠는가? (괄호 안의 숫자는 DNA의 상대적인 양을 나타낸다.)



03

^{15}N 배지에서 배양한 대장균(부모 세대, P)을 ^{14}N 배지로 옮긴 후, 2세대 대장균의 DNA(G_2)를 얻었다. 만일 DNA 복제가 **보존적인** 방식으로 일어난다면 P와 G_2 DNA의 원심분리 결과는 무엇이겠는가? (위의 그림 ①~⑤에서 고르시오.)

04

메셀슨(Meselson)과 스탈(Stahl)에 의한 실험에서 G_1 세대를 ^{14}N 에서 배양한다면 ^{15}N - ^{14}N DNA와 ^{14}N - ^{14}N DNA는 각각 몇 %인가?

05

메셀슨과 스탈에 의한 실험에서 G_1 세대 이후 계속해서 ^{14}N 에서 배양한다면 G_2 세대에서 ^{15}N - ^{14}N DNA와 ^{14}N - ^{14}N DNA는 각각 몇 %인가?

06

메셀슨과 스탈에 의한 실험에서 G_1 세대의 DNA를 통해 얻은 결과를 분석하였다. 다음 중 어떤 가설을 제거할 수 있었는가?

- ① DNA 복제는 보존적이다.
- ② DNA 복제는 분산적이다.
- ③ DNA 복제는 반보존적이다.
- ④ 부모(P) 세대의 DNA는 주형으로 작용한다.
- ⑤ DNA 복제 때 2개의 사슬은 단일 사슬로 완전히 풀린다.

07

만일 DNA 복제가 보존적으로 일어난다면 메셀슨과 스탈의 실험에서 G_2 세대의 ^{15}N - ^{15}N DNA : ^{14}N - ^{14}N DNA 비는 무엇인가? (무거운 DNA : 가벼운 DNA)

08

다음 중 5'AAACGCTT3'의 염기 서열과 상보성을 갖고 결합할 수 있는 DNA 사슬은?

- ① 5'TTTCGCAA3'
- ② 5'AAACGCTT3'
- ③ 5'GGGTATCC3'
- ④ 5'AAACGCTT3'
- ⑤ 5'AAGCGTTT3'

09

DNA의 분자 구조에 대한 설명으로 **틀린** 것은?

- ① 두 개의 DNA 사슬에는 서로 상보적인 염기쌍이 존재한다.
- ② 역평행 구조로서 사슬의 방향이 서로 반대이다.
- ③ 퓨린 염기의 양이 많을수록 열에 안정하다.
- ④ 두 개의 DNA 사슬은 수소 결합을 통해 서로 묶여있다.
- ⑤ (A + G)의 양과 (C + T)의 양은 언제나 동일하다.

10

DNA의 이중 나선 구조에 대하여 다음 중 적용되지 **않는** 법칙은?

- ① $A + G = T + C$
- ② $A : T = 1 : 1$
- ③ $A + T = C + G$
- ④ $C : G = 1 : 1$
- ⑤ $A + C = T + G$

11

DNA를 구성하는 요소로서 **틀린** 것은?

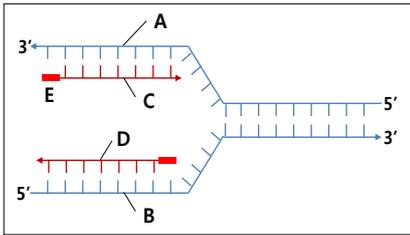
- ① 질소를 포함하는 염기
- ② 리보스 5탄당
- ③ 인산기
- ④ 퓨린 염기인 구아닌(G)
- ⑤ 피리미딘 염기인 사이토신(C)

12

DNA와 RNA의 차이점을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 구성 성분인 5탄당의 화학 구조에 차이가 있다.
- ② DNA는 유전 정보를 저장하고 RNA는 유전 정보를 전달하는 역할을 한다.
- ③ DNA는 2개, RNA는 하나의 폴리뉴클레오타이드로 구성된다.
- ④ DNA는 핵과 미토콘드리아에서, RNA는 핵, 리소좀, 세포질 등에서 발견된다.
- ⑤ 유라실(U) 염기는 RNA에서만, 티민 염기는 DNA에서만 발견된다.

13



그림은 DNA 복제 과정을 나타낸 것이다. **지연 가닥**에 해당하는 기호를 쓰시오.

15

다음 보기 중 DNA 복제 과정에서 **오카자키 절편(Okazaki fragment)**이 만들어지는 근본 이유만으로 짝지은 것은? (2개)

보기

- 1. DNA는 역평행 구조를 가지고 있다.
- 2. DNA의 복제 과정에는 프라이머(primer) 합성이 반드시 필요하다.
- 3. DNA의 복제는 5'→3' 방향으로만 일어난다.
- 4. DNA는 이중 나선 구조로서 염기쌍을 이룬다.
- 5. DNA 2개의 사슬은 각각 복제 과정에서 주형으로 작용한다.

16

오카자키 절편에 대한 설명으로 올바른 것을 고르시오.

- ① 지연 가닥에서 발견되며 합성 방향이 복제 분기점과 반대이다.
- ② 지연 가닥에서 발견되며 복제 분기점과 같은 방향으로 만들어진다.
- ③ 선도 가닥과 지연 가닥 모두에서 발견된다.
- ④ 선도 가닥에서 발견되며 복제 분기점과 같은 방향으로 만들어진다.
- ⑤ 선도 가닥에서 발견되며 합성 방향이 복제 분기점과 같다.

18

DNA 복제에 필수적인 물질이 **아닌** 것은?

- ① RNA 프라이머 ② dATP ③ 주형 DNA
- ④ dGTP ⑤ 텔로미어

19

DNA 복제 과정에서 RNA 프라이머에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 선도 가닥에서 발견된다.
- ② 지연 가닥에서 발견된다.
- ③ 프라이메이스 효소에 의해 합성된다.
- ④ DNA 복제가 완료되기 전에 제거된다.
- ⑤ 주형 DNA의 염기 서열과는 상관없다.

21

다음의 설명 중 세포 내에서 일어나는 DNA 복제에 관한 것으로 옳지 **않은** 것은?

- ① RNA 프라이머가 프라이메이스에 의해 합성된다.
- ② 복제 원점에 헬리케이스가 작용해 DNA가 풀린다.
- ③ 지연 가닥은 오카자키 절편으로 합성된다.
- ④ DNA의 양쪽 방향으로 동시에 복제가 일어난다.
- ⑤ DNA 연결 효소에 의해 프라이머가 제거된다.

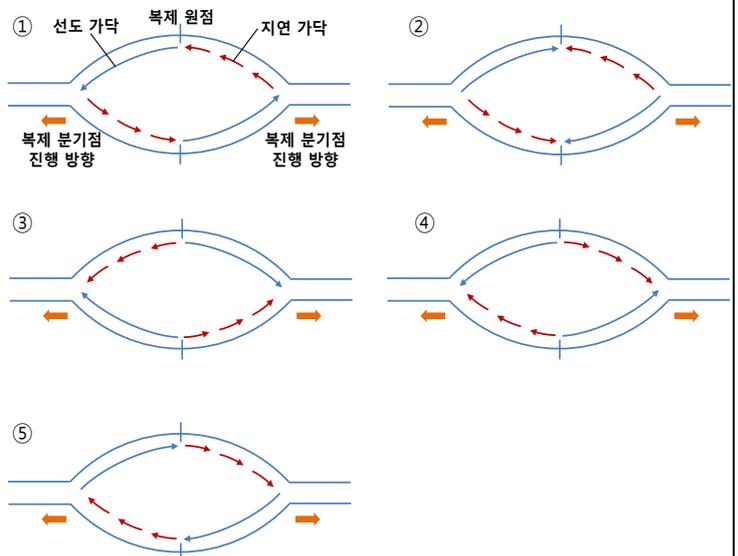
22

만일 염색체 상에 **텔로미어**가 존재하지 않는다면 다음 중 어떤 현상이 발생하겠는가?

- ① 텔로미어를 가진 세포보다 DNA 염기 서열에 더 많은 돌연 변이가 생길 것이다.
- ② DNA 복제에 더 많은 시간이 걸릴 것이다.
- ③ 오카자키 절편이 만들어지지 않아 DNA 복제가 일어나지 않을 것이다.
- ④ DNA 복제가 일어날 때마다 염색체의 길이가 짧아질 것이다.
- ⑤ DNA 복제가 보존적 방식으로 일어날 것이다.

23

DNA 복제 과정을 나타낸 그림 중 가장 타당한 것을 고르시오.



유전자 발현

01

어떤 mRNA의 염기 서열이 다음과 같을 때 주형 DNA 가닥의 염기 서열로 올바른 것은?

5'-AUGGCAGGUGAAUA-3'

- ① 5'-UACCGUCCACUUAU-3'
- ② 5'-AUCCGACCUCAAUA-3'
- ③ 5'-TACCGTCCACTTAT-3'
- ④ 5'-UAUUCACCGCCAUA-3'
- ⑤ 5'-TATTCACCTGCCAT-3'

02

만일 어떤 DNA의 염기 서열이 5'AACATC3'이라면, 이로부터 합성될 수 있는 mRNA의 염기 서열은 다음 중 무엇인가? (단, DNA는 이중 나선 구조이다)

- ① 5'AAGATG3' ② 5'AACAUC3'
- ③ 5'UUGUAG3' ④ 5'TTGTAG3'
- ⑤ 5'UUTTUT3'

03

다음 보기에서 전사 과정에 대한 설명으로 올바른 것들로만 짝지은 것은?

보기

1. RNA 중합 효소는 전사를 위해 주형 DNA를 5'→3' 방향으로 읽는다.
2. RNA는 5'→3' 방향으로 합성된다.
3. RNA를 합성하기 위해서는 프라이머가 필요하다.
4. 전사 과정으로 합성된 RNA의 염기 서열은 주형 DNA와 상보적이다.
5. 전사 과정으로 합성된 RNA는 모두 코돈(codon) 정보를 가지고 있다.

- ① 1, 4, 5 ② 2, 4 ③ 3, 5
- ④ 2, 5 ⑤ 1, 3, 4

04

DNA 복제와 전사의 차이점으로 올바르게 짝지은 것은?

보기

1. 둘 다 RNA 프라이머를 필요로 한다.
2. 같은 화학 구조의 뉴클레오타이드가 쓰인다.
3. 둘 다 DNA의 풀림이 필요하다.
4. DNA 복제는 핵 속에서, 전사는 세포질에서 일어난다.
5. 복제는 DNA 두 사슬 모두를 동시에 사용하는 반면, 전사는 DNA의 어느 한 가닥 정보만을 이용한다.

- ① 1, 3, 4 ② 2, 4 ③ 2, 3, 4
- ④ 3, 5 ⑤ 1, 5

05

다음 보기 중 진핵 세포와 원핵 세포에서 일어나는 전사 과정에 관한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르시오. (2개)

보기

1. 진핵 세포의 전사는 핵 내에서, 원핵 세포는 세포질에서 일어난다.
2. RNA 가공은 진핵 세포와 원핵 세포에서 모두 일어난다.
3. 역전사 과정은 원핵 세포에서만 일어난다.
4. 진핵 세포나 원핵 세포 모두 mRNA 내 단백질 합성 개시 코돈은 AUG이다.

08

보기에서 진핵 세포와 구분되는, 원핵 세포만의 전사 과정에 대한 특징을 올바르게 서술한 것은?

보기

1. 원핵 세포에서는 전사와 단백질 합성(번역)이 동시에 일어난다.
2. 원핵 세포의 RNA는 전사된 후, 가공 과정을 거친다.
3. 원핵 세포의 RNA는 진핵 세포의 RNA보다 화학적으로 안정하다.
4. 원핵 세포의 RNA는 역전사 과정에 의해서도 합성된다.

- ① 1 ② 1, 4 ③ 2, 3
- ④ 2, 4 ⑤ 4

09

단백질 합성 과정에서 펩타이드를 가진 tRNA(펩타이드-tRNA)가 리보솜의 P자리에 현재 위치하고 있다. 다음 단계로서 가장 적절한 것은?

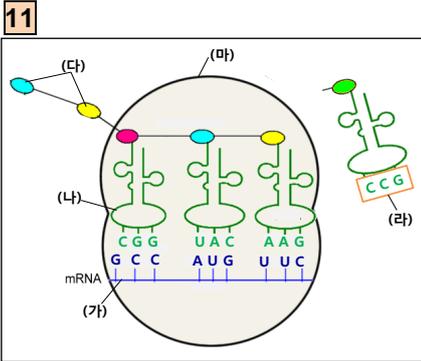
- ① 펩타이드-tRNA가 E자리로 이동한다.
- ② 펩타이드-tRNA가 펩타이드를 잃고 리보솜에서 방출된다.
- ③ 새로운 아미노산을 가진 tRNA가 A자리에 들어온다.
- ④ 리보솜이 5'→3' 방향으로 한 코돈만큼 이동한다.
- ⑤ 단백질 합성이 종결된다.

10

단백질 합성의 개시 단계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 메싸오닌-tRNA의 안티 코돈(anti-codon)이 개시 코돈과 결합한다.
- ② 리보솜 대단위체에 메싸오닌-tRNA가 결합한다.
- ③ 메싸오닌-tRNA는 리보솜 내 P 자리에 위치한다.

- ④ 리보솜 소단위체가 먼저 mRNA와 결합한다.
- ⑤ 리보솜 복합체가 완성되면 두 번째 tRNA가 A 자리에 들어온다.



그림은 단백질 합성 과정의 일부를 나타낸 것이다. 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① (가)는 핵 안에서 합성되며 코돈을 가지고 있다.
- ② (나)는 DNA로부터 만들어지며 아미노산과 공유 결합을 한다.
- ③ (다)는 아미노산을 나타내며 (가)의 정보에 의해 서열이 결정된다.
- ④ (라)는 안티코돈이며 코돈과 수소 결합을 형성한다.
- ⑤ (마)는 (가)와 붙기 전에 대단위체와 소단위체가 먼저 결합해야 한다.

12 단백질 합성이 종결되는 상황으로 가장 적합한 것은?

- ① P자리가 비어 있을 때
- ② 종결 코돈이 A 자리에 있을 때
- ③ 방출 인자가 P 자리에 있을 때
- ④ 폴리펩타이드-tRNA가 A 자리에 있을 때
- ⑤ 리보솜이 RNA와 분리될 때

16 자연계에서 발견되는 유전 정보의 흐름으로 적합하지 않은 것은?

- ① DNA→DNA ② DNA→RNA ③ RNA→DNA
- ④ RNA→RNA ⑤ DNA→단백질

17 아래 보기는 단백질 합성 과정을 무작위로 나열한 것이다. 시간 순서에 맞게 재배열하시오.

- 보기
- 1. 리보솜의 P 자리에 Met-tRNA가 위치하고 아미노산-tRNA가 A 자리에 들어온다.
 - 2. 리보솜이 한 코돈만큼 5'→3' 방향으로 이동한다.
 - 3. mRNA가 리보솜 소단위체와 결합하고 Met-tRNA가 P 자리에 위치한다.
 - 4. 아미노산과 아미노산 사이에 펩타이드 결합이

만들어진다.
5. 리보솜의 대단위체가 소단위체와 결합한다.

18 단백질 합성 종결에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 방출 인자가 필요한 과정이다.
- ② 종결 코돈이 필요한 과정이다.
- ③ 종결 후, 리보솜이 소, 대단위체로 각기 분리된다.
- ④ 종결 코돈을 인식하는 tRNA가 있어야 한다.
- ⑤ 합성 종결 후, mRNA가 리보솜으로부터 분리된다.

19 단백질 합성에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 리보솜에 의해 아미노산과 아미노산 사이의 펩타이드 결합이 일어난다.
- ② 하나의 mRNA에 여러 개의 리보솜이 동시에 붙어 단백질 합성을 일으킬 수 있다.
- ③ 단백질 합성 과정 중에 mRNA는 한 코돈씩 리보솜을 따라 움직인다.
- ④ 방출 인자에 의해 완성된 폴리펩타이드가 리보솜을 떠난다.
- ⑤ 단백질 합성이 종결되면 mRNA는 리보솜으로부터 완전 분리된다.

20 진핵 세포와 원핵 세포에서 일어나는 전사와 단백질 합성(번역) 과정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원핵 세포에서는 전사와 번역이 동시에 일어난다.
- ② 진핵 세포의 전사와 번역은 핵 내에서, 원핵 세포는 세포질에서 일어난다.
- ③ 진핵 세포에서 전사된 mRNA에는 비암호화 부위가 존재한다.
- ④ 진핵 세포와 원핵 세포 모두 mRNA 내의 단백질 합성 개시 코돈은 AUG이다.
- ⑤ 진핵 세포와 원핵 세포 모두 mRNA 내 종결 코돈이 있어야 번역 과정이 끝난다.

21 방사성 동위원소로 표지된 아미노산이 있는 상태에서 동물 세포를 배양하였다. 또한, 이 세포는 정상적으로 단백질 합성, 분비 작용을 수행한다고 가정한다. 방사능을 관찰할 수 있는 세포 내 소기관을 시간 순서대로 올바르게 나열한 것은?

- ① 매끈면 소포체-거친면 소포체-골지체-세포막
- ② 세포질-거친면 소포체-골지체-세포막
- ③ 거친면 소포체-골지체-매끈면 소포체-세포막
- ④ 매끈면 소포체-거친면 소포체-세포질-세포막
- ⑤ 매끈면 소포체-세포질-골지체-세포막

유전자 발현의 조절

01

유전자 오페론의 **프로모터(promoter)**에 대한 설명으로 올바른 것은?

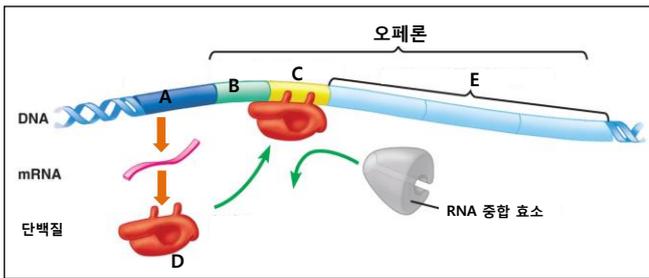
- ① 아미노산을 암호화하고 있다.
- ② 전사 산물인 RNA의 일부분이다.
- ③ RNA 중합 효소가 붙는 부위이다.
- ④ RNA 합성의 종결과 관련 있다.
- ⑤ 엑손의 일부분이다.

02

유전자 오페론의 기능에 대한 설명으로 올바른 것은?

- ① 특정 효소의 활성을 조절한다.
- ② DNA 복제를 조절한다.
- ③ 유전자의 전사를 조절한다.
- ④ 단백질 합성 과정을 조절한다.
- ⑤ 형질 전환을 조절한다.

03



위 그림은 **젖당 오페론(lactose operon)**의 구조를 나타낸 것이다. A~E까지의 명칭을 쓰시오(B는 RNA 중합 효소가 결합하는 부위이다).

04

위 그림에 대한 설명으로 **틀린** 것은?

- ① 전사 과정을 조절하는 방식이다.
- ② 원핵 세포와 진핵 세포 모두에서 발견된다.
- ③ 세포의 탄수화물 흡수 및 대사와 관련 있다.
- ④ 형질 발현을 조절한다.
- ⑤ 세포의 에너지원 이용과 관련 있다.

05

젖당 오페론의 구조에 대한 순서로 올바른 것은?

- ① 조절 유전자, 프로모터, 구조 유전자, 작동 부위
- ② 조절 유전자, 작동 부위, 프로모터, 구조 유전자
- ③ 프로모터, 조절 유전자, 작동 부위, 구조 유전자
- ④ 조절 유전자, 프로모터, 작동 부위, 구조 유전자
- ⑤ 작동 부위, 조절 유전자, 프로모터, 구조 유전자

07

자코브와 모노가 제시한 오페론설에 의하면 **억제자**가 결합하는 DNA의 위치는 다음 중 어디인가?

- ① 작동 부위
- ② 프로모터
- ③ 개시 코돈
- ④ 인핸서
- ⑤ 조절 유전자

08

젖당 오페론에서 **대사물 활성화자 단백질(CAP)**의 역할로서 가장 알맞은 것은?

- ① 젖당을 세포 안으로 운반하는 운반체 역할을 한다.
- ② 젖당보다 포도당을 먼저 이용하게 한다.
- ③ 젖당을 포도당보다 먼저 이용하도록 만든다.
- ④ 젖당을 포도당으로 전환시킨다.
- ⑤ 젖당 오페론의 전사 과정을 돕는다.

09

젖당 오페론에 대한 설명으로 올바른 것은?

- ① 억제자는 젖당 유도체와 결합해야 활성화된다.
- ② 억제자는 오페론의 프로모터 부위에 결합한다.
- ③ 포도당이 있을 때는 오페론이 거의 작동하지 않는다.
- ④ 젖당 유도체는 스스로 RNA 중합 효소의 작용을 막는다.
- ⑤ 억제자의 발현은 젖당 유도체에 의해 억제된다.

10

젖당 오페론에 관한 다음의 설명 중 옳지 **않은** 것은?

- ① 활성화된 억제자가 작동 부위에 결합하면 RNA 중합 효소가 기능을 나타내지 못한다.
- ② RNA 중합 효소는 오페론의 프로모터라는 DNA 영역에 결합한다.
- ③ 조절 유전자는 젖당 오페론에 속하지 않는다.
- ④ 조절 유전자로부터 만들어진 억제자는 이미 활성화된 상태이다.
- ⑤ 조절 유전자는 오페론의 프로모터에 의해 RNA로 전사된다.

12

젖당 오페론에서 억제자와 젖당 유도체의 결합은 효소에 저해제가 붙는 것과 비교할 수 있다. 다음에서 알맞은 것은?

- ① 경쟁적 억제와 유사하다.
- ② 저해제의 알로스테릭 결합과 유사하다.
- ③ 비경쟁적 억제와 유사하다.
- ④ 저해제에 의한 효소의 영구적 구조 변화와 유사하다.
- ⑤ 저해제에 의한 효소의 변성과 유사하다.

13

트립토판(tryptophan)이 세포 내 과량 있을 때, 트립토판 오페론의 상황으로 올바른 것은?

- ① 트립토판이 오페론의 작동 부위에 결합한다.
- ② 트립토판이 억제자 단백질로부터 떨어져 나온다.
- ③ 활성화된 억제자가 오페론에 결합한다.
- ④ RNA 중합 효소가 활발히 전사를 일으킨다.
- ⑤ RNA 중합 효소가 프로모터 부위에 결합한다.

14

어떤 미생물이 아미노산 A를 합성하거나 주변 환경으로부터 흡수할 수 있다고 가정하자. 과학자들은 이 미생물의 세포 내에서 아미노산 A가 억제자와 결합해 특정 오페론의 기능이 억제됨을 밝혀냈다. 만일 미생물의 배지에 아미노산 A가 있을 때, 다음 중 어떤 결과를 예측할 수 있는가?

- ① 아미노산 A가 미생물 내에서 분해된다.
- ② 아미노산 A의 합성이 억제된다.
- ③ 억제자의 합성이 활성화된다.
- ④ ATP 합성이 증가한다.
- ⑤ 미생물의 세포 분열이 증가한다.

16

진핵생물에서 일어나는 전사 후 조절 과정이 아닌 것은?

- ① 전사 후, mRNA의 5' 말단에 변형된 구아닌(G) 뉴클레오타이드가 결합한다.
- ② mRNA의 3' 말단에 폴리 A가 붙는다.
- ③ RNA 스플라이싱이 일어난다.
- ④ DNA 연결 효소에 의해 엑손이 서로 연결된다.
- ⑤ 엑손의 조합이 서로 다른 RNA가 만들어진다.

17

엑손(exon)과 인트론(intron)에 대한 보기의 설명 중 틀린 내용으로만 짝지은 것은?

보기

- ㄱ. 엑손은 아미노산을 암호화한다.
- ㄴ. 인트론은 RNA로 전사되지 않는다.
- ㄷ. 인트론은 핵 내에서 제거된다.
- ㄹ. 원핵 세포에서 주로 발견된다.
- ㅁ. 진핵 세포에서 주로 발견된다.

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

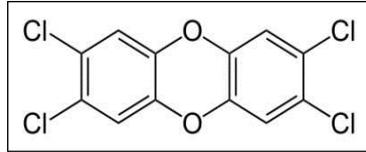
18

세포 분화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 세포가 수정란과는 다른 기능을 가지게 된다.
- ② 유전자 발현 조절과 밀접한 관련이 있다.

- ③ 분화 후, 세포는 고유한 형태를 가지게 된다.
- ④ 연속적인 분열을 통해 세포 수가 늘어난다.
- ⑤ 분화 후, DNA의 염기 서열은 분화되기 전과 동일하다.

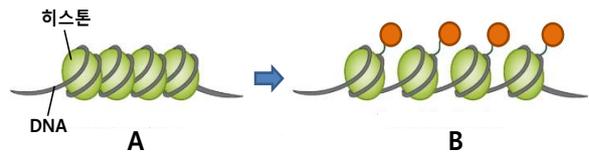
19



그림은 다이옥신의 화학 구조를 나타낸 것이다. 다이옥신은 대표적 산업 유해 물질로서 체내에서 정상적인 유전자 발현을 변화시키는 것으로 알려져 있다. 따라서, 다이옥신은 () 작용 방식과 유사하다.

- ① DNA 중합 효소 ② 히스톤
- ③ 전사 조절 인자 ④ 프로모터
- ⑤ 오페론

21



그림은 히스톤 단백질의 변형을 통한 염색질의 구조 변화를 나타낸 그림이다. 올바른 설명으로 짝지은 것을 고르시오.

- 1. 히스톤에 아세틸기가 붙으면 B상태가 된다.
- 2. 염색질이 A구조를 가지면 전사가 억제된다.
- 3. B의 히스톤-DNA의 결합력은 A보다 더 강력하다.
- 4. 원핵 세포에서 볼 수 있는 염색질 구조 변화이다.

- ① 1, 2 ② 1, 3 ③ 1, 3, 4
- ④ 2, 3, 4 ⑤ 3, 4

22

다음 중 진핵 세포에서 유전자의 발현을 조절하는 주된 방식으로 올바른 것을 고르시오.

- ① DNA의 복제 과정을 조절
- ② 유전자의 전사 과정을 조절
- ③ 단백질의 합성 과정을 조절
- ④ 단백질의 분해 과정을 조절
- ⑤ 영양물질의 대사 과정을 조절

생명 공학 기술

01

보기의 내용은 재조합 DNA 기술에서 플라스미드를 목적 유전자의 운반체로 사용하는 이유를 적은 것이다. 올바른 것만을 짝지은 것은?

보기

1. 숙주 세포 내에서 스스로 복제가 가능하다.
2. 숙주 세포의 생존과 증식에 필수적이다.
3. 항생제 내성 유전자를 가지고 있다.
4. 제한 효소에 의해 쉽게 분해되지 않는다.
5. 숙주 세포 안으로 쉽게 들어간다.

- ① 1, 2 ② 1, 3, 5 ③ 2, 3, 5
 ④ 2, 4 ⑤ 3, 4

03

다음 중 제한 효소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① DNA의 특정 염기 서열을 인식해 자른다.
- ② 세균이 자신을 보호하기 위해 가지는 효소이다.
- ③ 원핵 세포는 모두 동일한 종류의 제한 효소를 가지고 있다.
- ④ DNA 재조합 기술에서 목적 유전자를 자르는데 이용된다.
- ⑤ 같은 종류의 제한 효소로 자른 모든 DNA의 점착 말단은 동일하다.

04

특정 단백질 A를 세균 내에서 대량 생산하기 위하여 DNA 재조합 기술을 이용하고자 한다. 이때 잘못된 설명을 고르시오.

- ① 플라스미드와 유전자 A를 DNA 리게이스(ligase)로 붙여 재조합 DNA를 만든다.
- ② 유전자 A가 있는 염색체 DNA를 제한 효소로 자른다.
- ③ 유전자 A를 세균 내에서 대량으로 추출한다.
- ④ 재조합 DNA를 가지고 있는 세균만을 선별적으로 고른다.
- ⑤ 재조합 DNA가 있는 세균을 대량 증식시킨다.

05

재조합 DNA를 만들기 위해 가장 필요한 효소 두 가지는 다음 중 무엇인가?

보기

- ㄱ. DNA 중합 효소 ㄴ. 역전사 효소
 ㄷ. 제한 효소 ㄹ. 헬리케이스
 ㅁ. DNA 리게이스

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㅁ ⑤ ㄷ, ㅁ

06

보기

1. 재조합된 플라스미드를 숙주 세포 안으로 들어가도록 유도한다.
2. 진핵 세포의 유전자와 플라스미드를 연결한다.
3. 진핵 세포의 유전자가 삽입된 재조합 플라스미드를 포함하는 세포를 선별한다.
4. 플라스미드와 진핵 세포의 특정 유전자를 각각 분리한다.
5. 숙주 세포를 배양하여 증식시킨다.

위의 보기는 박테리아의 플라스미드(plasmid)를 이용해 진핵 세포의 특정 유전자를 클로닝하기 위한 과정이다. 순서에 맞게 재배열한 것은?

- ① 1-2-3-4-5 ② 5-4-3-2-1 ③ 3-5-2-4-1
 ④ 4-2-1-3-5 ⑤ 2-4-1-3-5

07

재조합 DNA를 이용한 특정 유전자의 발현 과정에서 다음 실험 결과를 얻었다. 올바른 해석은 무엇인가? (엠포실린과 테트라사이클린은 각각 항생제이다.)

세균	엠포실린 배지	테트라사이클린 배지
대장균 I	죽음	생존
대장균 II	생존	죽음
대장균 III	죽음	죽음

- ① 대장균 I은 테트라사이클린 분해 효소를 합성한다.
- ② 대장균 II는 테트라사이클린 내성 유전자를 가진다.
- ③ 대장균 III는 엠포실린과 테트라사이클린을 모두 분해할 수 있다.
- ④ 대장균 I, II, III 모두 재조합 DNA를 가지고 있다.
- ⑤ 대장균 I, II는 동일한 재조합 DNA를 가지고 있다.

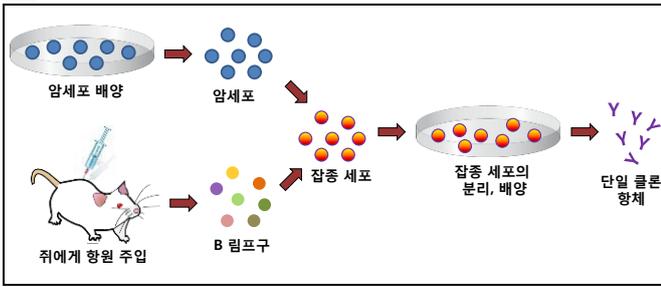
09

재조합 DNA 기술을 이용하여 대장균 내에서 사람 유래 인슐린 단백질을 대량 생산하기 위한 과정이다. 항생제와 항생제 내성 유전자는 어느 단계에서 이용되는가?

1. 사람 염색체 DNA를 제한 효소로 자르고 인슐린 유전자만을 분리한다.
2. 플라스미드를 동일한 제한 효소로 자른다.
3. DNA 리게이스로 ㄱ과 ㄴ의 유전자를 연결해 재조합 DNA를 만든다.
4. 대장균 숙주 세포 안으로 재조합 DNA를 주입한다.
5. 대장균 세포를 대량 배양한다.
6. 인슐린 유전자를 대량 발현시키고 인슐린을 분리, 정제한다.

- ① 1과 2 사이 ② 2과 3 사이 ③ 3과 4 사이
 ④ 4과 5 사이 ⑤ 5과 6 사이

11



위 그림은 단일 클론 항체 생산 과정을 나타낸 것이다. 올바르게 않은 설명은 무엇인가?

- ① 단일 클론 항체는 암세포와 반응한다.
- ② 잡종 세포는 반영구적으로 분열한다.
- ③ 세포 융합 기술이 사용된다.
- ④ 항체는 B 림프구로부터 생성된 것이다.
- ⑤ 항원은 단일 클론 항체와 결합한다.

12

중합 효소 연쇄 반응(PCR)을 이용하여 DNA를 증폭하려 한다. 보기 중에서 PCR 반응에 필요한 요소를 모두 고르시오.

보기

- 1. dNTP 2. 플라스미드 3. ATP
- 4. 주형 DNA 5. DNA 연결 효소 6. 헬리케이스

14

중합 효소 연쇄 반응(PCR)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① DNA 변성 온도는 DNA 신장을 위한 온도보다 높다.
- ② ATP가 반응에 사용된다.
- ③ 프라이머는 이중 가닥의 짧은 DNA 조각이다.
- ④ DNA 연결 효소(리게이스)가 반응에 참여한다.
- ⑤ 호기성 세균에서 유래한 DNA 중합 효소를 사용한다.

15

PCR 반응에서 프라이머에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① RNA도 프라이머로 사용할 수 있다.
- ② 이중 가닥의 짧은 DNA 조각이다.
- ③ 서로 다른 2종류를 사용한다.
- ④ 목적 DNA와 공유 결합으로 붙는다.
- ⑤ 주형 DNA와 상보적이지 않다.

16

다음 보기는 PCR 반응 과정을 순서 없이 나열한 것이다. 올바른 순서로 재배열한 것은?

보기

- 1. 새로 합성된 DNA가 주형으로 작용한다.

- 2. 주형 DNA를 변성시킨다.
- 3. 프라이머와 주형 DNA가 결합한다.
- 4. DNA 신장(합성)이 일어난다.

- ① 1-2-3-4 ② 1-2-4-3 ③ 2-3-4-1
- ④ 3-2-4-1 ⑤ 3-4-1-2

18

세균을 이용한 재조합 DNA의 증식과 PCR을 이용한 DNA의 증폭에 있어서 반응에 필요한 구성 요소의 차이점을 보기에서 모두 고르시오. (2개)

보기

- 1. dNTP 2. DNA 연결 효소
- 3. 목적 DNA 4. 제한 효소
- 5. 플라스미드

19

DNA 젤 전기 영동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① DNA는 양극(+)으로 이동한다.
- ② 이동 속도는 DNA 길이에 반비례한다.
- ③ DNA 절편을 크기에 따라 분리할 수 있다.
- ④ 길이가 긴 DNA는 짧은 것보다 음극(-)에 가깝게 위치한다.
- ⑤ DNA가 이동하는 이유는 염기가 전하를 가지고 있기 때문이다.

20



위 그림은 DNA와 이를 제한 효소로 절단한 후, 생기는 조각들을 나타낸 것이다. A~E 조각을 가지고 DNA 젤 전기 영동을 수행했을 때 음극(-)으로부터 가장 멀리 이동한 순서대로 올바르게 나열한 것은?

- ① A, B, C, D, E ② C, A, D, B, E
- ③ E, D, B, C, A ④ C, B, A, D, E
- ⑤ E, B, D, A, C

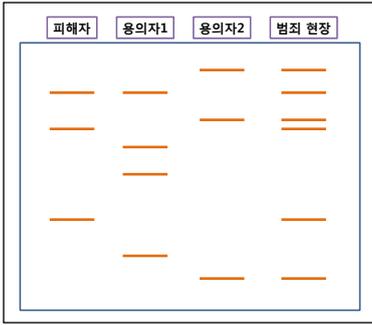
21

DNA 염기 서열 분석은 크게 4가지 과정으로 진행된다. 순서에 맞게 배열한 것은?

- 1. 형광 표지와 DNA 합성 종료
- 2. 전기 영동
- 3. DNA 합성
- 4. 형광 검출

- ① 1-2-3-4 ② 1-3-2-4 ③ 3-1-2-4
- ④ 1-4-3-2 ⑤ 3-2-1-4

22



그림은 범죄 현장에 떨어진 혈액, 피해자와 용의자 2명의 혈액으로부터 DNA 지문을 얻은 결과이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 고르시오.

- ① 범인은 용의자1일 가능성이 높다.
- ② 범인은 용의자2일 가능성이 높다.
- ③ 용의자1, 2 모두 범인일 가능성이 높다.
- ④ 피해자의 혈액만이 범죄 현장에 떨어졌다.
- ⑤ 용의자1과 2는 무죄일 가능성이 높다.

23

위의 DNA 지문 결과를 얻기 위해 필요한 과정을 아래 보기에서 모두 고르시오. (3개)

보기

- ㄱ. 제한 효소 처리 ㄴ. DNA 재조합
- ㄷ. 플라스미드 분리 ㄹ. 전기 영동
- ㅁ. PCR ㅂ. 형질 전환

25

핵치환(핵이식) 방법에 의해 얻은 배아 줄기 세포는 장기 이식 거부 반응이 나타나지 않는 등 많은 장점을 가지고 있다. 이때 핵은 어떤 세포로부터 제공된 것인가?

- ① 난자 ② 체세포 ③ 수정 배아
- ④ 난모 세포 ⑤ 정자

26

핵치환 방법에 의해 양(수컷)을 복제하려고 한다. 다음 보기에서 필요한 요소를 모두 고르시오.

보기

- 1. 수컷의 체세포 2. 수컷의 정자
- 3. 암컷의 난모 세포 4. 수컷의 성체 줄기 세포
- 5. 암컷의 체세포 6. 대리모

- ① 1, 2, 3, 6 ② 1, 3, 4, 6 ③ 1, 3, 6
- ④ 2, 3, 5, 6 ⑤ 2, 5, 6

27

환자의 치료 목적으로 줄기 세포를 이용하려고 한다. 이때 성체 줄기 세포는 배아 줄기 세포보다 이점을 가지고 있다. 이러한 이점을 올바르게 설명하고 있는 것은?

- ① 성체 줄기 세포는 여러 종류의 다양한 세포로 분화할 수 있다.
- ② 성체 줄기 세포로부터 얻은 장기는 환자에게 이식 후, 거부 반응이 없다.
- ③ 성체 줄기 세포로부터 얻은 장기는 이식 후, 증식이 빠르게 일어난다.
- ④ 성체 줄기 세포는 신체 조직으로부터 대량으로 얻을 수 있다.
- ⑤ 성체 줄기 세포는 환자와 다른 유전자를 가지고 있어 활용도가 높다.

생명의 기원

02

보기는 지구상에 생물의 출현과 환경 변화에 대한 가설을 순서 없이 나열한 것이다. 진화의 단계와 시간 순서에 맞게 배열한 것은?

보기

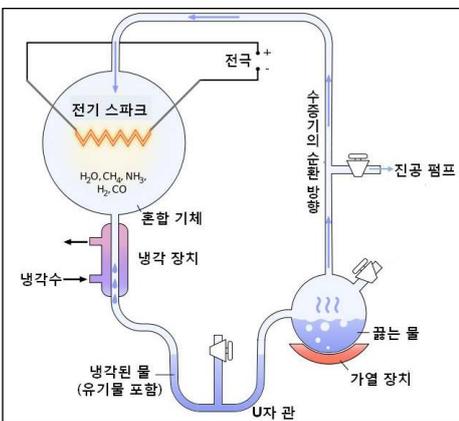
1. 독립 영양 생물 출현(광합성 생물)
2. 유기물 감소, CO₂ 증가
3. 무산소 증속 영양 생물 출현
4. 산소 호흡 증속 영양 생물 출현
5. 유기물 증가, O₂ 증가
6. 에너지를 이용한 유기물의 생성

04

밀러와 유리가 1953년 원시 지구 대기 상태를 모방한 실험에서 얻은 결론으로 옳은 것은?

- ① 생명체는 무생물의 화학 물질로부터 진화해왔다.
- ② 코아세르베이트는 최초의 원시 생명체이다.
- ③ 원시 지구의 대기 성분으로부터 간단한 유기물이 합성될 수 있다.
- ④ 간단한 유기물을 이용해 복잡한 유기물을 합성할 수 있다.
- ⑤ 생명체가 만들어지려면 먼저 중합체가 생성되어야 한다.

07



그림은 밀러-유리의 실험 장치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 **잘못된** 것은?

- ① 실험 결과, 혼합 기체의 암모니아 농도는 감소했다.
- ② 냉각된 물에서는 아미노산과 염기가 발견되었다.
- ③ 물을 끓이는 이유는 원시 상태의 고온을 유지하기 위해서이다.
- ④ 전기 방전은 유기물 합성을 위한 에너지원으로 쓰였다.
- ⑤ 혼합 기체의 성분은 원시 지구의 대기 상태를 모방한 것이다.

08

위의 밀러-유리 실험에서 사용한 원시 지구 모형에 해당하지 **않는** 것은?

- ① 번개 에너지
- ② 고온
- ③ 원시 대기
- ④ 원시 바다
- ⑤ 환원 기체

09

진핵생물의 구조를 진화적으로 설명하기 위한 **세포 내 공생설(endosymbiosis theory)**에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① 진핵 세포 내 미토콘드리아, 핵, 엽록체 등 소기관의 기원을 설명하는 가설이다.
- ② 원핵 세포들이 숙주 세포에 침입한 후, 공생 관계를 이루었다고 설명한다.
- ③ 미토콘드리아는 호기성 세균으로부터 유래했다고 설명한다.
- ④ 숙주 세포는 원래 혐기성이었으나 호기성 호흡으로 진화했다고 설명한다.
- ⑤ 호기성 세균이 광합성 세균보다 먼저 숙주 세포와 공생 관계를 형성했다고 설명한다.

11

다음 보기 중에서 생명체만이 나타낼 수 있는 특징으로 가장 적합한 것은? (2개)

보기

1. 외부 충격에 의한 화학 평형의 이동
2. 구조의 복잡성
3. 자발적 개체의 이동
4. 물질 대사를 통한 에너지 생성
5. 분열과 부피 성장
6. 물질 흡수

12

생명체의 가장 큰 특징 중 하나는 유전 물질을 통한 번식이라 할 수 있다. 진화 과정에서 최초로 탄생한 유전 물질은 RNA일 것으로 예상된다. 이에 대한 근거로 적절치 **않은** 것은?

- ① RNA는 DNA에 비해 길이가 짧고 쉽게 합성이 가능하다.
- ② 일부 RNA는 효소의 촉매 기능을 가지고 있다.
- ③ RNA는 DNA와 달리 단일 가닥으로 다양한 구조 형성이 가능하다.
- ④ RNA는 스스로 상보적 복제가 가능하다는 것이 실험적으로 밝혀졌다.
- ⑤ RNA는 화학적으로 DNA보다 불안정하여 분해가 빨리 일어난다.

13

지구상에 생물체가 진화하는 과정에서 **남세균**(남조류)의 출현이 중요한 의미를 가진다. 그 이유는 무엇인가?

- ① 남세균의 출현은 세포 내 공생설을 뒷받침하는 증거이다.
- ② 남세균으로 인해 원시 지구 대기에서 암모니아의 농도가 감소하였다.
- ③ 남세균의 광합성으로 대기 중의 산소 농도가 증가하였다.
- ④ 남세균으로 인해 무산소 종속 영양 생물의 출현이 가능해졌다.
- ⑤ 남세균으로 인해 원시 바다에 유기물 농도가 감소하였다.

14

다음 중 형태와 기능면에서 생물체의 **세포막**과 가장 유사한 것은?

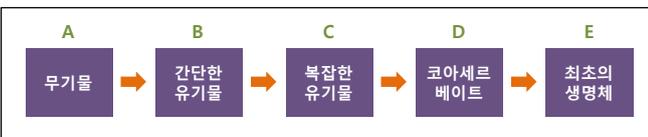
- ① 리포솜(liposome) ② 콜로이드
- ③ 코아세르베이트 ④ 마이크로소피어
- ⑤ 바이러스의 단백질 껍질

15

원시 생명체가 처음으로 지구상에 출현할 당시 지구 대기의 상태를 가장 잘 설명하고 있는 것은?

- ① 산화된 기체가 풍부한 상태
- ② 환원된 기체가 풍부한 상태
- ③ 산소가 풍부한 상태
- ④ 유기물이 풍부한 상태
- ⑤ 원시 수프의 상태

16



그림은 1936년 오파린(A.I. Oparin)과 할데인(J.B.S. Haldane)이 주장한 생명체의 출현을 단계별로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 **틀린** 것은?

- ① 위의 과정을 화학 진화설이라고 하며 밀러-유리의 실험으로 증명되었다.
- ② C에는 단백질, 핵산, 지질 등이 포함된다.
- ③ B에는 아미노산과 알데하이드 등의 유기 화합물이 포함된다.
- ④ D는 마이크로소피어와 여러 가지 공통점을 가지고 있다.
- ⑤ A의 주된 성분은 암모니아, 메테인과 같은 환원 기체들이다.

17

지구상에 처음 출현한 생명체의 상태를 가장 잘 설명하고 있는 것은?

- ① 광합성이 가능한 독립 영양 생물
- ② 무산소 호흡을 하는 독립 영양 생물
- ③ 광합성이 가능한 종속 영양 생물
- ④ 산소 호흡을 하는 독립 영양 생물
- ⑤ 무산소 호흡을 하는 종속 영양 생물

18

지구상에서 일어난 생명체의 진화 과정을 바탕으로 추론했을 때, 다음 화학 반응이 나타난 순서로 가장 적당한 것은?

- ① 해당 작용→산소 호흡→광합성
- ② 광합성→해당 작용→산소 호흡
- ③ 산소 호흡→광합성→해당 작용
- ④ 해당 작용→광합성→산소 호흡
- ⑤ 광합성→산소 호흡→해당 작용

19

생명체의 출현과 진화 과정에서 지구 대기에 산소 농도 증가가 끼친 영향이라고 볼 수 **없는** 것은?

- ① 육상 생물의 출현이 가능해졌다.
- ② 산소 호흡 종속 영양 생물이 출현했다.
- ③ 혐기성 생물의 개체 수가 줄어들었다.
- ④ 세포의 에너지 효율이 증가하였다.
- ⑤ 광합성 생물의 개체 수가 증가하였다.

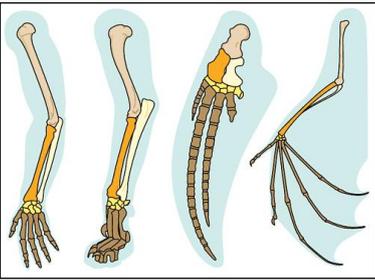
20

생명체의 탄생과 진화 과정에서 원시 지구 대기에 산소가 존재했다면 화학 진화를 통한 세포의 출현이 불가능해졌을 것이다. 그 이유는 무엇인가?

- ① 산소의 독성으로 세포가 죽었기 때문이다.
- ② 산소의 화학 반응으로 에너지원이 감소했기 때문이다.
- ③ 산소로 인해 대부분의 유기물이 산화되었기 때문이다.
- ④ 산소로 인해 환원성 기체가 산화성 기체로 바뀌었기 때문이다.
- ⑤ 산소로 인해 대기의 온도가 떨어졌기 때문이다.

생물의 진화

01



그림은 몇 종의 척추 동물에서 앞다리 구조만을 나타낸 것이다. 이를 지칭하는 용어로 옳은 것은?

- ① 유연 기관 ② 유사 기관 ③ 상동 기관
④ 상사 기관 ⑤ 흔적 기관

02

위의 그림에서 척추 동물이 그림과 같은 구조를 가지게 된 원인은 무엇인가?

- ① 같은 목적과 기능을 가지기 때문이다.
② 이들 종이 공통 조상을 가지기 때문이다.
③ 이들 종이 동일한 유전자를 가지기 때문이다.
④ 이들 종이 수렴 진화했기 때문이다.
⑤ 이들 종의 앞다리가 상사 기관이기 때문이다.

03

위 그림이 생물의 진화 과정에서 의미하는 바를 보기에서 올바르게 고른 것은?

보기

1. 해부적으로 같은 기관이 다른 기능을 가진 기관으로 진화했다.
2. 생물의 기원이 같더라도 환경에 따라 모양과 기능이 달라졌다.
3. 계통적으로 관련이 없으나 같은 기능을 가진 기관으로 진화했다.
4. 공통의 조상을 가지나, 지리적으로 떨어져 있어 다른 종으로 진화했다.

- ① 1, 2 ② 1, 2, 3 ③ 2, 3
④ 2, 3, 4 ⑤ 2, 4

04

다음 글의 내용에 해당하는 진화론적 용어는 무엇인가?

한 무리의 생쥐가 살고 있는 서식지에 어느 날 강이 생겨 서식지가 두 개의 영역으로 분리되었으며 각 지역간의 교류가 없었다. 오랜 세월이 지난 후, 한 영역의 생쥐는 크기가 작고 좀 더 흰색을 띠었으며 다른 쪽의 생쥐들은 크고 갈색을 띠게 되었다.

- ① 수렴 진화 ② 자연선택 ③ 적응 방산
④ 상동성 ⑤ 유연 관계

05

곤충과 날다람쥐는 포식자를 피하기 위해 진화 과정 상 다리 사이에 날개(A)와 활강에 유리한 날개(막) 구조(B)를 발달시켰다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A와 B는 상동 기관이다.
② 적응 방산의 예라고 할 수 있다.
③ 정향 진화에 의해 A와 B가 발달했다.
④ 종 분화가 일어났다.
⑤ 수렴 진화이다.

08

사람의 팔, 박쥐의 날개, 고래의 지느러미는 같은 골격 구조를 가지고 있다. 이것은 다음 중 어떤 이유 때문인가?

- ① 모두 같은 기능, 같은 목적으로 쓰이는 기관이기 때문이다.
② 모두 공통 조상으로부터 분화했기 때문이다.
③ 모두 같은 염색체 구조를 가지고 있기 때문이다.
④ 팔, 날개, 지느러미에 해당하는 유전자의 염기 서열이 같기 때문이다.
⑤ 같은 목적으로 사용되면서 얻은 획득 형질이기 때문이다.

09

다윈(C. Darwin)은 갈라파고스 군도에서 핀치(Finch) 새를 관찰하던 중, 부리의 모양이 각 섬마다 조금씩 다르다는 것을 발견했다. 오늘날 이것은 생물 진화의 어떤 증거로 사용되고 있는가?

- ① 비교해부학적 증거 ② 발생학적 증거
③ 분자생물학적 증거 ④ 생물지리학적 증거
⑤ 계통학적 증거

10

다음 중 생물 진화의 분자생물학적 증거로서 적당하지 않은 것은?

- ① 사람과 침팬지의 DNA 염기 서열은 약 98% 유사하다.
② 사람과 거북이의 사이토크롬 c 단백질의 아미노산 서열은 매우 다르다.
③ 사람과 고릴라는 초기 배아의 모양에 많은 공통점이 있다.
④ 혈청 침강 반응을 통해 사람과 개의 유연관계를 분석할 수 있다.
⑤ 원핵 생물의 16S rRNA 염기 서열 분석으로 종간의 유연관계를 밝힐 수 있다.

12월 27일: 포유류가 번성함
 12월 31일: 화석 인류가 최초로 나타남

위의 연대기를 기초로 다음 내용 중 옳은 것은?

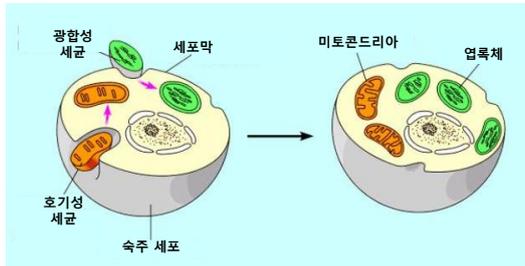
- ① 12월 27일: 네안데르탈인이 지구상에 나타났다.
- ② 01월 03일: DNA 분자가 만들어졌다.
- ③ 06월 25일: 최초의 진핵생물이 출현하였다.
- ④ 04월 30일: 최초의 독립 영양 생물이 나타났다.
- ⑤ 12월 19일: 척추 동물이 나타나기 시작했다.

21

다음 중 인류의 진화 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 호모 에렉투스는 직립 보행을 하는 최초의 화석 인류이다.
- ② 네안데르탈인은 현생 인류의 직접적인 조상이다.
- ③ 호모 하빌리스는 정교한 도구를 사용했을 것으로 추정된다.
- ④ 오스트랄로피테쿠스의 두개골 구조는 현생 인류와 유사하다.
- ⑤ 호모 에르가스터는 사람(Homo)속에 속하는 최초의 화석 인류이다.

23



그림은 엽록체의 세포 내 공생설(광합성 원핵 세포가 진핵 세포 내에서 엽록체로 분화)을 나타낸 것이다. 이를 뒷받침하는 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 엽록체는 독자적으로 증식할 수 있다.
- ② 엽록체는 자체의 DNA를 가지고 있다.
- ③ 엽록체와 원핵 세포는 둘 다 2중막 구조이다.
- ④ 엽록체는 독립적으로 단백질 합성이 가능하다.
- ⑤ 엽록체의 DNA와 리보솜은 원핵 세포와 유사하다.

24

생물의 진화 과정에서 환경 적응에 유리한 형질을 가진 개체에 의해 나타나는 현상으로 가장 타당한 것은 다음 중 무엇인가?

- ① 개체군 내의 유전자 풀에 변화가 생긴다.
- ② 다른 개체보다 다음 세대에 형질을 물려줄 가능성이 높다.
- ③ 종(species)이 가진 특성이 복잡해진다.
- ④ 새로운 종으로 분류된다.
- ⑤ 유전적 평형 상태가 오랜 시간 동안 유지된다.

생물의 분류와 진화

01

중속 영양 생물과 독립 영양 생물을 모두 포함하는 계(kingdom)를 위의 보기에서 모두 고르시오. (2개)

보기

- ① 균(fungi)계 ② 세균계 ③ 원생생물계
 ④ 동물계 ⑤ 식물계

04

다음 중 생물의 분류 단계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 총 8단계로 분류한다.
 ② 3개의 역(domain)이 존재한다.
 ③ 상위 단계로 갈수록 생물들의 종류가 다양해진다.
 ④ 하위 단계로 갈수록 생물들 간의 유연관계가 멀어진다.
 ⑤ 최상위 단계는 역(domain)이다.

05

늑대의 학명은 *Canis lupis*이다. 이때 *lupis*는 무엇을 의미하는가?

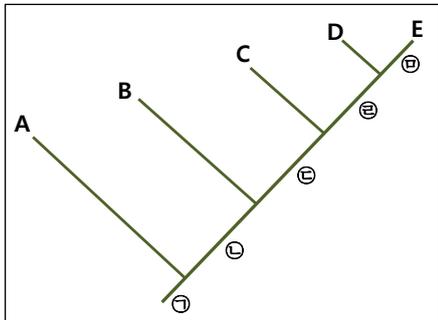
- ① 속(genus) ② 계(kingdom) ③ 종의 특징
 ④ 역(domain) ⑤ 과(family)

06

다음 중 이명법을 바탕으로 종(species)을 표시한 학명으로 가장 올바른 것은?

- ① *meleagris gallopavo* ② *Meleagris Gallopavo*
 ③ *Meleagris Gallopavo* ④ *Meleagris gallopavo*
 ⑤ *Meleagris gallopavo*

08



그림은 생물의 이론적인 계통수를 나타낸 것이다. 유연관계가 가장 가까운 짝은 다음 중 무엇인가?

- ① A와 B ② B와 C ③ C와 D
 ④ D와 E ⑤ A와 E

09

위의 A~E에서 나머지 생물종이 공유하고 있는 공통적인 특징을 반드시 가지고 있는 생물종은?

10

위 그림에 대한 설명으로 옳은 것은? (㉠~㉤은 분류상의 특징을 나타낸 것이다.)

- ① A는 가장 많은 개체수를 가진 생물종이다.
 ② A와 E는 공통적인 특징이 존재하지 않는다.
 ③ B는 ㉠의 특징만을 가진다.
 ④ B와 C는 ㉡의 특징을 공통으로 가진다.
 ⑤ (C와 D)는 (D와 E)보다 유연관계가 가깝다.

11

어떤 생물의 학명이 *Bacillus cereus*이다. 이것과 유연관계가 가장 가까운 생물은 다음 중 무엇인가?

- ① *Cereus bacillus* ② *Bacillus strigiformus*
 ③ *Strigiformus bacillus* ④ *Cereus strigiformus*
 ⑤ *Strigiformus cereus*

12

생물 분류 계급에 속한 생명체들 사이에 공통점이 가장 적은 단계는 다음 중 무엇인가?

- ① 종(species) ② 목(order) ③ 과(family)
 ④ 문(phylum) ⑤ 계(kingdom)

13

같은 속(genus)에 속하는 2개의 식물이 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 둘 다 같은 과(family)에 속한다.
 ② 둘 다 같은 종(species)에 속한다.
 ③ 같은 잎사귀 모양을 가지고 있다.
 ④ 같은 문(phylum)에 속하지 않는다.
 ⑤ 둘 다 서식지가 같다.

14

다음 중 유연관계가 멀 가능성이 가장 높은 것은?

- ① 같은 역에 속하고 계가 다른 두 생물
 ② 같은 속에 속하고 종이 다른 두 생물
 ③ 같은 강에 속하고 과가 다른 두 생물
 ④ 같은 역에 속하고 문이 다른 두 생물
 ⑤ 같은 계에 속하고 종이 다른 두 생물

15

과(family)는 보통 2개 이상의 ()으로(로) 분류할 수 있다. 괄호 안에 알맞은 말은?

- ① 속(genus) ② 목(order) ③ 종(species)
 ④ 문(phylum) ⑤ 강(class)

생물의 다양성

세균역, 고세균역, 진핵생물역

02

다음 표는 세균역, 고세균역, 진핵생물역의 특징을 비교한 것이다. 옳지 **않은** 것은?

특징	세균역	고세균역	진핵생물역
① 세포 구조	단세포	단세포	다세포
② 염색체 구조	원형	원형	선형
③ 핵막	없다	없다	있다
④ 세포벽의 펩티도글리칸	있다	없다	없다
⑤ 히스톤-DNA 복합체	없다	일부 있다	있다

03

세균계의 특징에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① 종속 영양 세균의 탄소원은 다른 생물의 유기물이다.
- ② 종속 영양 세균은 분해자로서 물질 순환에 기여한다.
- ③ 독립 영양 세균은 모두 광합성을 통해 유기물을 합성한다.
- ④ 세균은 영양방식과 세포의 모양에 따라 분류한다.
- ⑤ 세균은 모두 단세포 원핵생물이다.

04

원핵생물과는 다른 **원생생물**만의 특징으로 옳은 것을 모두 고르시오. (2개)

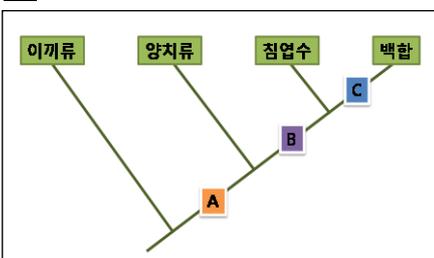
- ① 편모나 섬모를 가지고 있다.
- ② 핵막을 가지고 있다.
- ③ 다세포 생물이다.
- ④ 포자를 만드는 원생생물이 존재한다.
- ⑤ 군체를 형성하는 종이 있다.

05

다음 중 단세포, 다세포, 군체, 광합성 등의 특징을 모두 가지는 진핵생물은 무엇인가?

- ① 녹조류 ② 균류 ③ 남세균
- ④ 유글레나 ⑤ 트리파노소마

07



그림은 4종류 식물의 계통수를 나타낸 것이다. A, B, C에 해당하는 특징을 순서대로 올바르게 나열한 것은?

- ① 씨방-포자-꽃 ② 포자-관다발-씨방
- ③ 꽃-포자-씨방 ④ 관다발-종자-씨방
- ⑤ 관다발-씨방-종자

08

다음 중 위 그림에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이끼류와 양치류는 공통 조상의 특징을 공유하지 않는다.
- ② 백합은 이끼류와 공통 조상의 특징을 가지고 있다.
- ③ C는 침엽수와 백합의 공통 조상이 가지고 있는 특징이다.
- ④ C는 A이전에 진화된 특징이다.
- ⑤ B는 양치류가 가지고 있는 특징이다.

11

다음의 설명에 해당하는 **원생생물**은 무엇인가?

- ㄱ. 엽록소 a, b와 카로티노이드를 가지고 있다.
- ㄴ. 광합성 산물로 녹말을 합성한다.
- ㄷ. 셀룰로스 성분의 세포벽을 가지고 있다.
- ㄹ. 육상 식물과 유연관계가 가깝다.

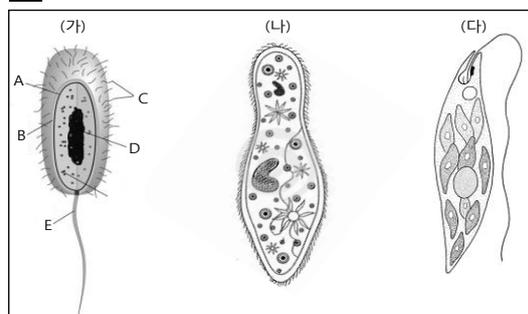
- ① 홍조류 ② 규조류 ③ 갈조류
- ④ 녹조류 ⑤ 섬모충류

13

원생생물계의 특성에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① 광합성으로 살아가는 종이 있다.
- ② 곤충의 체내에서 기생 생활을 하는 종이 있다.
- ③ 편모를 이용해 움직이는 부류가 있다.
- ④ 펩티도글리칸 성분의 세포벽을 가진 종이 있다.
- ⑤ 단세포 생물이 존재한다.

14



그림은 단세포 생물체의 단면과 내부 구조를 나타낸 것이다. (가)~(다)에서 **원생생물**을 모두 고른 것은?

- ① (가) ② (나) ③ (가), (나)
- ④ (가), (다) ⑤ (나), (다)

16

위 그림의 (가), (나), (다)에 공통으로 존재하는 세포 내 구조는 다음 중 무엇인가?

- ① 세포벽 ② 리보솜 ③ 핵
- ④ 섬모 ⑤ 미토콘드리아

17

위 그림 (가)와 (다)의 공통점으로 옳은 것은?

- ① 광합성을 할 수 있다.
- ② 미세 소관을 가지고 있다.
- ③ 세포벽을 가지고 있다.
- ④ 기생 생활을 한다.
- ⑤ 독립 영양이 가능하다.

18

항생제는 기본적으로 병원성 세균의 물질 대사를 억제하며 숙주 세포인 사람에게서는 해가 없어야 한다. 다음 중 숙주 세포에는 어떠한 영향도 미치지 않고 세균의 대사 과정만을 방해하는 항생제의 역할로 옳지 않은 것은?

- ① 세균 세포벽의 주성분인 펩티도글리칸 합성을 저해한다.
- ② 세균 내 리보솜의 기능을 억제해 단백질 합성을 저해한다.
- ③ 포밀메싸오닌(formyl-methionine)의 생성을 억제해 단백질 합성을 저해한다.
- ④ 세균의 점액층 형성을 방해해 숙주 세포와의 부착을 저해한다.
- ⑤ DNA와 히스톤의 결합을 방해해 세균 내 DNA의 기능을 차단한다.

19

먹이 사슬 유지에 필요한 영양분(에너지)과 산소의 대부분은 어떤 생물에 의해 만들어지는가?

- ① 종속 영양 생물 ② 독립 영양 생물
- ③ 호기성 세균 ④ 고세균
- ⑤ 원생생물

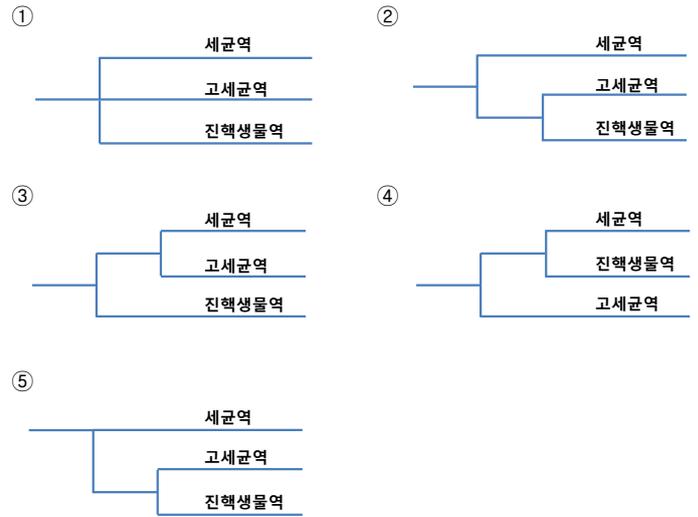
20

균류는 보통 접합균류와 (자낭균류+담자균류), 2종류로 나뉜다. 이와 같이 균류를 분류할 때 쓰이는 기준은 다음 중 무엇인가?

- ① 광합성 유무
- ② 기생 생활의 유무
- ③ 균사의 격벽 유무
- ④ 포자의 생성 유무
- ⑤ 무성 생식의 유무

21

세균역, 고세균역, 진핵생물역의 특징을 바탕으로 이들 3역의 계통수를 가장 올바르게 나타낸 것은?



22

대부분의 육상 식물은 수생 생물인 조류와 공통점이 있는 반면 육상 생활에 알맞도록 조류와는 다른 구조를 가지고 있다. 이에 해당하는 예가 아닌 것은?

- ① 관다발이 있어 물과 양분을 효과적으로 운반한다.
- ② 잎에 큐티클층이 있어 수분 손실을 최소화한다.
- ③ 줄기는 식물체를 지지하는 역할을 담당한다.
- ④ 빛에너지를 이용하여 탄수화물(녹말)을 합성한다.
- ⑤ 발달된 뿌리를 이용해 물과 양분을 토양으로부터 흡수한다.

23

구조	식물 A	식물 B	식물 C
꽃	6개의 꽃잎	없음	8개의 꽃잎
잎맥	나란히맥	없음	그물맥
뿌리	수염뿌리	헛뿌리	곧은 뿌리

위의 표에서 속씨식물에 해당하는 것은?

- ① A ② B ③ C
- ④ A와 B ⑤ A와 C

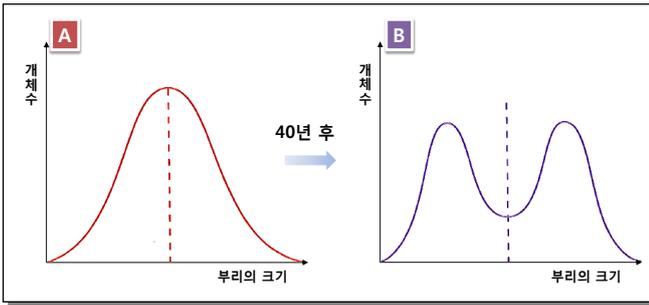
29

척추동물에는 어류, 양서류, 파충류, 조류, 포유류 등이 있다. 이들 다섯을 하나로 묶어 나타낼 수 있는 생물의 분류 단계는 무엇인가?

- ① 계(kingdom) ② 강(class) ③ 목(order)
- ④ 문(phylum) ⑤ 과(family)

변이와 자연선택

01



위 그림 A는 1940년대 남태평양 어느 군도에 서식하는 핀치(Finch) 새의 부리 크기와 개체수와의 관계를 나타낸 것이며 그림 B는 40년 후, 핀치 새의 부리 크기를 다시 측정한 분포도이다. 이러한 관찰 결과를 가장 올바르게 해석한 것은?

- ① 다른 곳에서 여러 종의 핀치 새들이 이주해 와 나타난 결과이다.
- ② 핀치 새의 생식 세포에 생긴 돌연변이에 의해 부리 크기의 분포가 변했다.
- ③ 여러 핀치 종들 간의 교잡 결과, 부리 크기의 분포 모양이 변했다.
- ④ 군도의 환경 변화와 이에 유리한 개체의 생존 등으로 분포도가 변했다.
- ⑤ 핀치 새는 부리가 커지거나 작아지는 방향으로 정향 진화했다.

02

위의 그림 B에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 하디-바인베르크 평형에 도달했다.
- ② 방향성 선택 방식으로 유전자 풀이 변화하였다.
- ③ 이미 종 분화가 일어났다.
- ④ 자연선택의 유형 중 안정화 선택에 해당한다.
- ⑤ 자연선택의 유형 중 분단성 선택에 해당한다.

03

다윈(C. Darwin)의 자연선택설에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

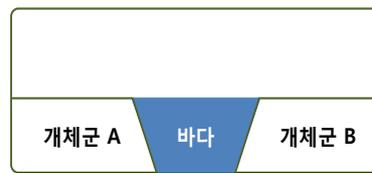
- ① 생물은 주어진 환경에서 생존할 수 있는 양보다 자손을 과잉 생산한다.
- ② 환경 적응에 유리한 개체는 살아남고 그렇지 못한 개체는 죽는다.
- ③ 환경 변화는 개체군 내 개체 변이를 유발한다.
- ④ 생존 경쟁에서 살아남은 개체의 형질은 자손에게 전달된다.
- ⑤ 자연선택된 변이들이 누적되어 새로운 종으로 분화된다.

04

현대의 진화설(신다윈주의)에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 지리적 격리는 새로운 종의 출현에 대한 원인으로 작용한다.
- ② 환경에 최적으로 적응한 개체만이 자연선택으로 살아남는다.
- ③ 돌연변이는 새로운 종이 만들어지고 진화가 일어나는 주요 원인 중 하나이다.
- ④ 서로 다른 종으로 분화되기 위해서는 개체 사이의 교잡이 필요하다.
- ⑤ 생물의 진화는 환경 변화와 관계없이 항상 일정한 방향으로 일어난다.

06



그림과 같이 개체군 A와 B는 바다에 의해 지리적으로 격리되어 있다. 만일 개체군 A가 서식하는 지역에 급격한 환경 변화가 생겼다면 다윈의 자연선택설에 기초해 개체군 A의 진화 속도에 어떠한 변화가 생기겠는가? (A에서 일어난 환경 변화가 B에는 영향을 주지 않는다고 가정한다.)

- ① 개체군 B보다 진화 속도가 느려질 것이다.
- ② 개체군 B보다 진화 속도가 빨라질 것이다.
- ③ 개체군 B와 진화 속도에 있어 별다른 차이가 없을 것이다.
- ④ 환경 변화 초기에는 개체군 B보다 진화 속도가 느려지나 점차 더 빨라질 것이다.
- ⑤ 환경 변화 초기에는 개체군 B보다 진화 속도가 빠르나 점차 더 느려질 것이다.

08

다음 중 현대적 개념으로 진화를 가장 잘 설명하고 있는 것은?

- ① 개체는 진화하지 않으나, 집단(개체군)은 진화한다.
- ② 집단(개체군)은 진화하지 않으나, 개체는 진화한다.
- ③ 개체가 진화할 때에만, 집단(개체군)도 진화한다.
- ④ 개체군은 돌연변이를 통해서만 진화한다.
- ⑤ 특정 유전자를 가진 체의 비율이 일정할 때 개체군은 진화한다.

유전자 풀과 유전자 빈도, 중 분화

01

어떤 집단(개체군)이 하디-바인베르크(또는 하디-와인버그, Hardy-Weinberg) 법칙에 따른다고 할 때, 이와 관련된 내용 중 옳지 않은 것은?

- ① 이 집단의 진화 과정은 지속적으로 진행될 것이다.
- ② 집단 내 개체들은 무작위로 교배를 할 것이다.
- ③ 외부 집단과의 유전자 이동이 일어나지 않을 것이다.
- ④ 특정 대립 유전자에 대한 자연선택이 일어나지 않을 것이다.
- ⑤ 집단의 크기가 충분히 클 것이다.

02

하디-바인베르크 법칙을 잘못 설명하고 있는 것은?

- ① 어떤 집단이 이 법칙에 따른다면 유전적 평형이 유지되고 있다는 증거이다.
- ② 이 법칙이 지켜지지 않는다면 진화가 일어난다는 것을 의미한다.
- ③ 세대가 바뀌어도 대립 유전자 빈도는 변하지 않으나, 유전자의 종류는 변한다.
- ④ 멘델 집단만이 이 법칙을 만족시킨다.
- ⑤ 실제 생태계에서는 이 법칙이 지켜지기 어렵다.

03

하디-바인베르크 법칙은 특정 조건하에서 집단 내 일정하게 유지되는 유전자 빈도를 설명하기 위한 수학적 모델이라 할 수 있다. 이때 유전자 빈도가 일정하게 유지된다는 것은 다음 중 무엇을 의미하는가?

- ① 진화가 일어나지 않는다.
- ② 진화가 느린 속도로 일어난다.
- ③ 진화가 빠른 속도로 일어난다.
- ④ 집단 내 우성 형질은 늘고 열성 형질이 감소한다.
- ⑤ 집단 내 중 분화가 일어난다.

04

이 집단은 여러 세대가 지나도 집단을 구성하는 개체에서 진화가 일어나지 않는다. 따라서 유전자 풀(gene pool)은 일정하며 변하지 않는 가상의 **이상 집단**이라 할 수 있다.

위의 집단과 개념은 다음 중 어떤 법칙이나 이론과 일치하는가?

- ① 멘델의 분리의 법칙 ② 멘델의 독립의 법칙
- ③ 다윈의 자연선택설 ④ 다윈의 적자 생존설
- ⑤ 하디-바인베르크 법칙

05

어떤 연못에 사는 거북이 집단의 약 **4%**가 열성의 표현형(긴 꼬)을 나타낸다고 가정하자. 또한, 이 거북이 집단은 하디-바인베르크 법칙을 따른다고 가정한다.

이 집단에서 우성의 대립 유전자를 가진 개체 빈도는 무엇인가?

- ① 0.16 ② 0.20 ③ 0.32
- ④ 0.64 ⑤ 0.80

06

위의 문제에서 우성의 대립 유전자를 **동형 접합자** 형태로 가진 개체 빈도는 무엇인가?

07

위의 문제에서 거북이 집단 중 잡종의 대립 유전자를 가진 개체 빈도는 무엇인가?

- ① 0.08 ② 0.24 ③ 0.32
- ④ 0.48 ⑤ 0.64

08

어떤 공원에 서식하는 다람쥐 중 동그랗게 말린 모양의 꼬리를 가진 다람쥐가 전체의 약 **16%**를 차지한다. 또한, 말린 모양은 곧은 꼬리에 대하여 열성(**tt**)이며 다람쥐 집단은 하디-바인베르크 법칙을 따른다고 가정한다.

위의 설명에서 우성의 대립 유전자(**T**)를 가진 개체의 빈도는 다음 중 무엇인가?

- ① 0.40 ② 0.16 ③ 0.26
- ④ 0.60 ⑤ 0.32

11

어떤 토끼 집단의 개체들은 갈색과 흰색의 털 색깔을 결정하는 대립 유전자를 가지고 있다. 갈색은 흰색에 대해 우성이며 흰색 털을 가진 개체의 빈도는 **9%**이다. 이 대립 유전자에 대한 유전적 평형 상태가 유지된다고 가정했을 때, 갈색 털의 유전자 빈도는 다음 중 무엇인가?

- ① 0.03 ② 0.3 ③ 0.5
- ④ 0.7 ⑤ 0.9

12

위의 문제에서 이형 접합의 유전자형을 가진 토끼의 개체수는 전체의 몇 %인가?

- ① 7% ② 42% ③ 49%
- ④ 81% ⑤ 91%

14

일정 지역에 서식하는 특정 산토끼 집단의 대립 유전자 풀이 일정하게 유지되고 있다. 이 현상에 대한 일부 요인으로 가장 올바른 설명은 다음 중 무엇인가?

- ① 대립 유전자 변이가 빠르게 일어나기 때문이다.
- ② 이웃한 다른 토끼 종과의 교배가 활발하게 일어나고 있기 때문이다.
- ③ 집단의 개체수가 많고 지역적으로 고립되어 있기 때문이다.
- ④ 개체의 탄생과 죽음이 평형을 이루고 있기 때문이다.
- ⑤ 특정 대립 유전자가 자손에게 전달될 확률이 개체마다 다르기 때문이다.

15

하디-바인베르크 법칙에 의하면 집단 내 대립 유전자 빈도는 다음 수식으로 정의할 수 있다.

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

이 수식에서 p^2 은 다음 중 무엇을 의미하는가?

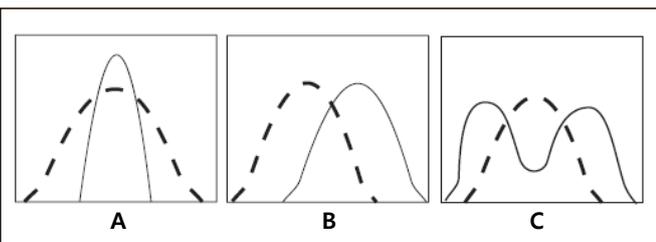
- ① 우성의 표현형을 가진 집단 내 개체의 빈도
- ② 우성의 동형유전자형을 가진 집단 내 개체 빈도
- ③ 열성의 표현형을 가진 집단 내 개체 빈도
- ④ 열성의 동형 유전자형을 가진 집단 내 개체 빈도
- ⑤ 이형(잡종)의 유전자형을 가진 집단 내 개체 빈도

16

위 수식에서 $2pq$ 가 무엇을 의미하는가?

- ① 특정 유전자에 대해 한 쌍의 대립 유전자를 가진 개체의 빈도
- ② 특정 형질을 결정하는 2개의 유전자를 가진 개체의 빈도
- ③ 우성의 유전자형을 이형의 대립 유전자로 가진 개체의 빈도
- ④ 우성의 유전자형을 동형의 대립 유전자로 가진 개체의 빈도
- ⑤ 이형의 대립 유전자형을 초래하는 2개의 생식 세포 조합

17



위 그래프는 자연선택에 의한 유전자 풀의 변화 방식을 나타낸 것이다. A에 대한 설명으로 옳은

것은? (점선은 원래 집단의 개체수 분포이며 직선은 자연선택 후, 집단의 개체수 분포를 나타낸다.)

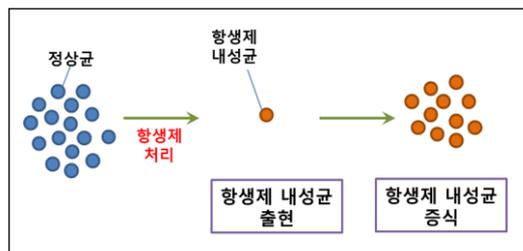
- ① 극단의 표현형을 가진 개체들이 환경에 대한 적응도가 높을 때 나타난다.
- ② 환경이 장기간 지속적으로 변화할 때 일어난다.
- ③ 집단 내의 개체 변이는 줄어들지만 평균적 표현형은 유지된다.
- ④ 환경 변화와의 관련성이 적으며, 주로 개체 집단의 내적인 요인에 의해 일어난다.
- ⑤ 개체들의 이입, 이출이 없이 집단 내에서 빈번한 교잡에 의해 일어나는 양상이다.

19

자연선택에 의한 유전자 풀의 변화 방식 중, 안정화 선택에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 평균적 표현형은 그대로 유지되나, 평균에 대한 편차(변화폭)는 감소한다.
- ② 평균적 표현형은 그대로 유지되나, 평균에 대한 편차는 증가한다.
- ③ 평균적 표현형은 변하나 평균에 대한 편차는 변함없다.
- ④ 평균적 표현형은 변하고, 평균에 대한 편차는 감소한다.
- ⑤ 평균적 표현형은 변하고, 평균에 대한 편차는 증가한다.

22



위 그림에 나타난 현상을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 돌연변이가 일어났다.
- ② 자연선택이 이루어졌다.
- ③ 유전적 부동이 나타났다.
- ④ 집단 내 유전자 풀에 변화가 생겼다.
- ⑤ 적자 생존의 원리가 작용했다.

24

어떤 집단에는 다양한 종류의 대립 유전자가 존재하며 100세대 동안 다음 보기와 같은 특징을 유지했다고 가정한다. 그러나, 100세대 동안 집단이 속한 주변 환경은 점점 건조해졌으며 온도도 지속적으로 상승했다. 100세대 후, 이 집단 내 대립 유전자 빈도에 대한 설명 중 가장 타당한 것은?

보기

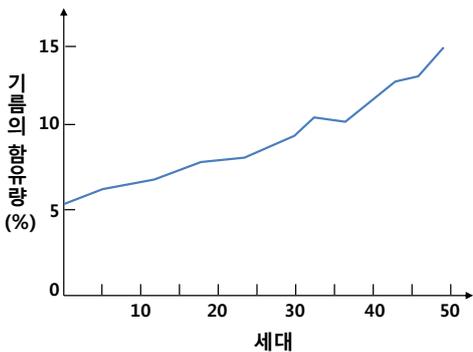
- 1. 이 집단 안 또는 밖으로의 개체 이동이 없었다.
- 2. 집단 내에서 자유로운 무작위 교배가 일어났다.
- 3. 다른 집단과의 이입, 이출이 발생하지 않았다.

- ① 하디-바인베르크 평형이 유지될 것이며 대립 유전자 빈도에도 변화가 없을 것이다.
- ② 우성의 대립 유전자를 가진 개체 빈도가 증가할 것이다.
- ③ 기후 변화에 따라 집단 내 대립 유전자의 다양성이 감소할 것이다.
- ④ 환경 변화에 따라 집단 내 유전자 풀도 변화할 것이다.
- ⑤ 대립 유전자의 다양성은 증가하나 빈도는 변하지 않을 것이다.

옥수수 씨에 들어있는 기름의 함유량을 높이기 위해 다음과 같은 실험을 수행하였다.

- 1. 기름 함유량이 높은 씨만을 선별하였다.
- 2. 1의 씨를 심어 옥수수를 재배하였다.
- 3. 위의 과정을 50세대에 걸쳐 반복하였다.

아래 그림은 이와 같은 실험을 수행했을 때 얻은 결과 그래프이다.



26

50세대 후, 얻은 옥수수가 새로운 종(species)임을 증명하려고 할 때 원래 종(F_0)과 50세대 후에 얻은 종(F_{50})을 가지고 어떠한 실험을 수행해야 하는가?

- ① 서로 다른 환경에서 재배하여 각각 자손을 만들어내면 F_{50} 은 새로운 종이다.
- ② 염색체 개수가 F_0 과 다르다면 F_{50} 은 새로운 종이다.
- ③ 특정 유전자를 조사해 유전자 교차가 일어났으면 F_{50} 은 새로운 종이다.
- ④ 특정 유전자의 DNA 염기 서열이 서로 다르면

F_{50} 은 새로운 종이다.

- ⑤ F_0 과 F_{50} 이 서로 교배되지 않으면 F_{50} 은 새로운 종이다.

32

유전자 풀의 변화 요인을 연구하기 위하여 쥐 개체군을 세 개의 그룹으로 나누고 각각의 그룹에 서로 다른 세 종류의 진드기를 도입하였다. 1년 후, 쥐 개체군의 형질과 개체수 변화를 관찰하여 다음 표로 나타내었다.

	형질 변화	개체수 변화
그룹 1	건강해지고 활동량이 늘어남	증가
그룹 2	변화 없음	변화 없음
그룹 3	병약하고 활동량이 감소함	감소

그룹 1과 3에서 나타난 유전자 풀의 변화 요인을 설명하는 용어로 가장 타당한 것은?

- ① 적자 생존
- ② 자연선택
- ③ 유전적 부동
- ④ 유전자 이동
- ⑤ 유전적 평형