



경희대학교

2022학년도

모의논술고사 문제지(의학계-생명과학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
5. 의학계-생명과학 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1쪽 이내로 작성하시오.
6. 의학계-생명과학 문제지는 총 2쪽입니다.

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

[가] 세포막을 구성하는 주성분 중 하나인 인지질은 인산기가 있는 친수성 부분과 지방산이 있는 소수성 부분을 함께 가지고 있다. 세포의 안과 밖은 모두 수용성 환경이므로 인지질의 친수성 인산 부분이 양쪽 바깥으로 배열되고 소수성 지방산 부분이 서로 마주 보며 배열되는 인지질 이중층 구조를 이룬다.

[나] 세포막을 통한 물질의 이동은 물질의 종류에 따라 선택적으로 일어난다. 이산화 탄소나 산소와 같이 크기가 작고 극성이 없는 물질은 세포막의 인지질 이중층을 쉽게 통과하지만, 대부분의 물질은 막단백질의 도움을 받아야 이동할 수 있다. 이러한 세포막의 특성을 선택적 투과성이라고 한다.

[다] 세포막에서 일어나는 확산에는 물질이 인지질 이중층을 직접 통과하여 이동하는 단순 확산과 물질이 수송 단백질을 통해 이동하는 촉진 확산이 있다. 수송 단백질에는 통로 단백질과 운반체 단백질이 있는데, 통로 단백질은 이온과 같은 물질이 인지질 이중층을 통과할 수 있는 통로 역할을 하고, 운반체 단백질은 결합 부위의 구조에 들어맞는 물질이 결합하면 단백질의 구조 변화를 통하여 물질을 운반한다.

[라] 세포는 농도 기울기를 거슬러 농도가 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 물질을 이동시키기도 하는데, 이와 같은 물질 이동 방식을 능동 수송이라고 한다. 능동 수송은 운반체 단백질을 통해 일어나며 에너지를 사용한다.

[마] 식사 후에 혈당량이 정상 범위보다 높아지면 이자섬의 β 세포에서 인슐린의 분비가 증가한다. 분비된 인슐린은 표적인 근육 세포에 작용하는데, 포도당 운반체 단백질을 통해 혈장 속의 포도당이 근육 세포의 내부로 들어오게 하여 혈당량을 정상 수준으로 되돌린다.

[바] DNA는 반보존적 복제 과정을 통해 유전정보를 복제한다. DNA가 복제되기 위해서는 이중 나선을 구성하고 있는 두 가닥 사이의 수소결합이 끊어지면서 나선이 풀려야 한다. DNA 중합 효소는 주형 DNA의 염기 서열을 기반으로 뉴클레오타이드의 3' 말단에 뉴클레오타이드를 첨가하는 방식으로 새로운 가닥을 합성한다. 복제가 완전히 끝난 후에 만들어진 2개의 DNA 분자는 새로운 가닥 하나와 주형 DNA 가닥 하나를 갖는다.

[사] 생식세포 분열은 간기의 S기에 DNA가 한 번 복제된 후 분열이 연속해서 2회 일어난다. 그 결과 염색체 수와 유전 물질의 양이 모세포의 반인 딸세포가 4개 만들어진다. 생식세포 분열 과정 중 감수 1분열에서는 상동 염색체가 접합하였다가 분리되며, 감수 2분열은 염색분체가 분리된다.

[아] 염색체를 구성하는 DNA에 유전자가 있다. 상동 염색체의 같은 위치에는 하나의 형질을 결정하는 유전자가 있는데, 이 유전자를 대립유전자라고 한다. 상동 염색체는 부모에게서 하나씩 물려받은 것이므로 대립유전자는 같을 수도 있고 다를 수도 있다.

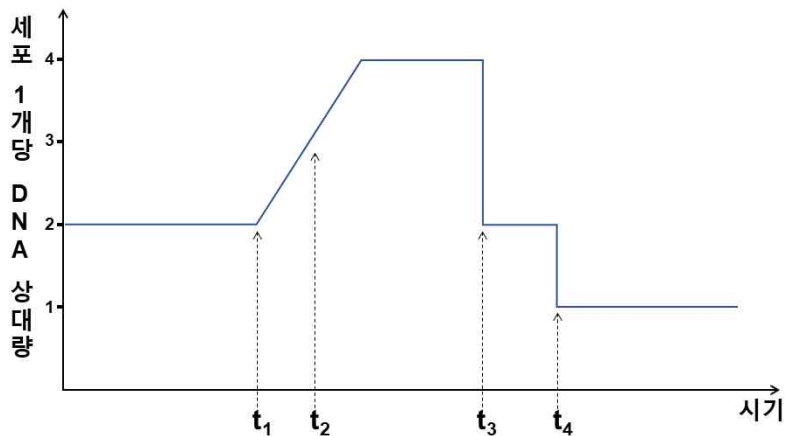
< 뒷면에 계속 >

[문제 II-1] 제시문 [가]~[마]를 읽고 다음 문제에 답하시오.

- (1) 뉴런(신경 세포)의 휴지 전위는 세포막을 경계로 존재하는 이온들의 불균등 분포와 이온들의 막 투과도 차이로 형성된다. Na^+ 의 농도는 세포 안보다 밖에서 높고, K^+ 의 농도는 세포 밖보다 안에서 높다. 휴지 전위와 활동 전위가 발생하는 이유를 세포막의 선택적 투과성, 확산과 능동 수송의 관점에서 논하시오. (10점)
- (2) 근육 세포 밖의 포도당 농도가 높아져 근육 세포 안팎의 포도당 농도차가 커질수록 근육 세포 내부로의 초기 포도당 유입 속도가 어떻게 달라질지 그래프로 나타내고 그 이유에 대해 논하시오. (5점)
- (3) 제1형 당뇨병은 이자섬의 β 세포가 파괴되어 인슐린을 생성하지 못해 생긴다. 정상인과 제1형 당뇨병 환자에서 탄수화물을 포함한 음식물 섭취 후 시간에 따른 혈당량의 변화를 예측하고 그 이유에 대해 논하시오. (5점)

[문제 II-2] 제시문 [바]~[아]를 읽고 다음 문제에 답하시오.

아래는 사람의 생식세포 생성 과정에서 세포 당 DNA 상대량을 시기에 따라 순차적으로 나타낸 그래프이다.



- (1) 한 과학자가 t_1 시점에 DNA 연결 효소의 기능을 억제하는 물질을 처리한 후, t_1 시점부터 합성된 DNA 조각을 t_2 시점에 분리하였다. 그 결과, 상대적으로 짧은 DNA 조각들과 긴 DNA 조각들이 동시에 존재하는 것을 발견하였다. 그 이유에 대해 논하시오. (10점)
- (2) 다음 세대의 유전적 다양성을 증가시키는 데 있어서 중요한 시점은 t_3 와 t_4 중 언제인지 선택하고, 그 이유에 대해 논하시오. 단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다. (10점)