

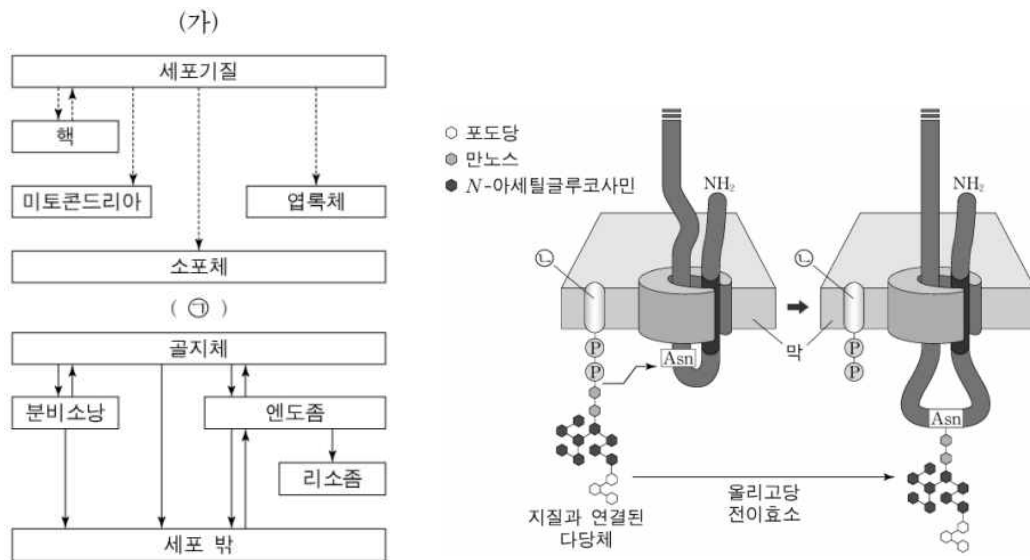
## CORE-BIO 전공생물 기출특강 (2)

Master Logic  
200

## 세포생물학



01. 그림 (가)는 세포기질의 리보솜에 의해 합성되는 단백질의 이동 과정과 이동 방식을, (나)는 단백질 당화(glycosylation) 과정의 일부를 나타낸 것이다. (가)에서 화살표의 방향은 단백질의 이동 방향을, 점선과 실선은 서로 다른 이동 방식을 나타낸다.

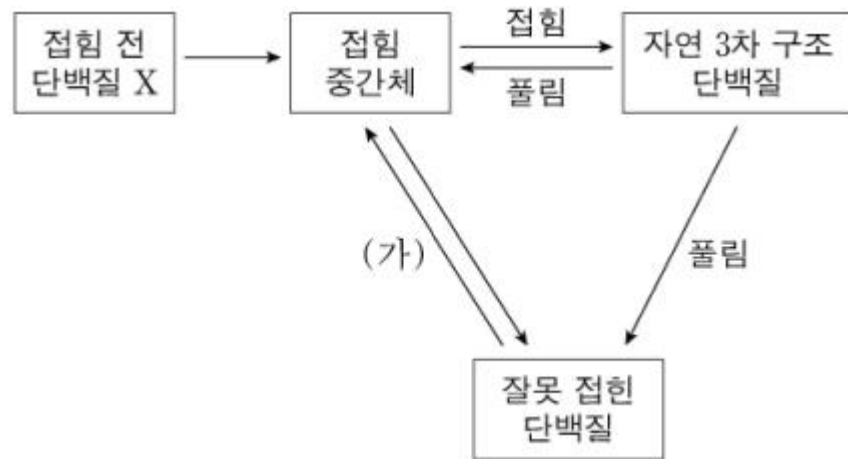


단백질의 이동 과정과 당화 과정에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [2018학년도]

## &lt;작성 방법&gt;

- (가)의 ㉠에 해당하는 소포체와 골지체 사이의 단백질 이동 방향을 제시할 것
- (나)는 (가)의 어느 세포 소기관에서 일어나는지 쓰고, (나)의 ㉡에 해당하는 지질 분자를 제시할 것
- (가)에서 화살표의 실선이 나타내는 이동 방식이 점선이 나타내는 이동 방식과 다른 점을 제시할 것

02. 그림은 포유동물의 세포에서 분비되는 단백질 X가 자연 3차 구조(native tertiary structure)를 형성하는 과정을 나타낸 것이다.

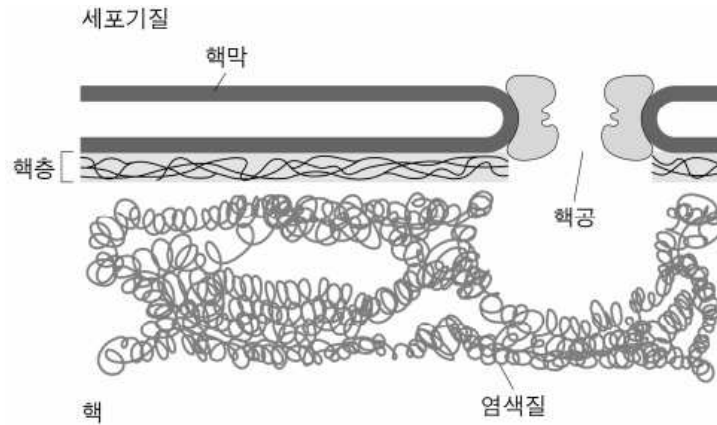


단백질 X는 세포 내 소기관 (㉠)에서 접힘(folding)이 시작되며, 접힘 중간체를 거쳐 자연 3차 구조를 이룬다. 잘못 접힌 단백질은 (가) 과정에서 (㉡)(이)라는 단백질의 도움을 받아 접힘 중간체로 유도된다.

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2020학년도]

## 03. 다음은 핵에 존재하는 중간필라멘트에 대한 자료이다.

- 핵층(핵막하층)은 중간필라멘트 단백질의 한 종류인 (㉠)(으)로 구성되어 있다. 세포질에 있는 중간필라멘트는 밧줄 구조를 이루지만, 핵층에 있는 중간필라멘트인 (㉠)은/는 (㉡) 구조를 이루어 핵막을 강화한다. 핵층과 핵막은 유사분열(mitosis) 동안 붕괴되고 재형성된다.

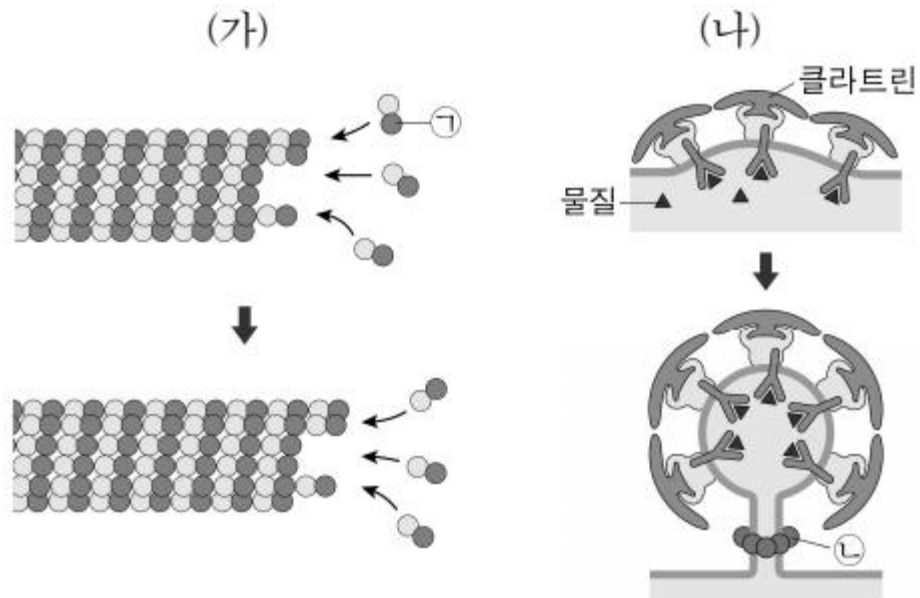


이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [2024 학년도]

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 명칭과 괄호 안의 ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓸 것
- 유사분열 중 어느 시기에 핵층이 재구성되는지를 쓰고, 이 시기에 핵층이 재구성되기 위해 ㉠에서 일어나는 화학적 변화를 설명할 것

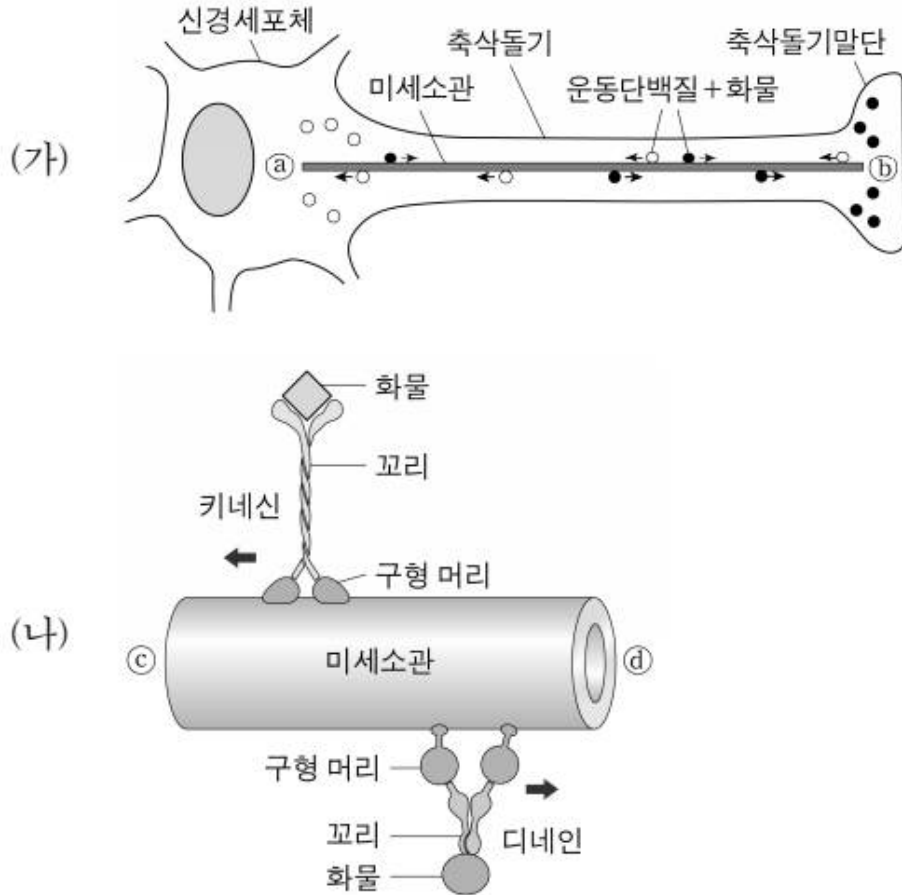
04. 그림 (가)와 (나)는 동물세포에서 물질수송에 관여하는 미세소관과 클라트린 피복소낭 (clathrin-coated vesicle)의 형성 과정 중 일부를 각각 나타낸 것이다.



(가)에서 GTP 결합 단백질인 ( ㉠ )은/는 이량체를 형성하여, 성장하고 있는 미세소관의 말단에 첨가된다. (나)에서 GTP와 결합한 단백질인 ( ㉡ )은/는 피복소낭이 막으로부터 돌출될 때 형성되는 목 부분에 고리 모양으로 조립되어 목 부분을 수축시킨다.

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 명칭을 순서대로 쓰시오. [2022 학년도]

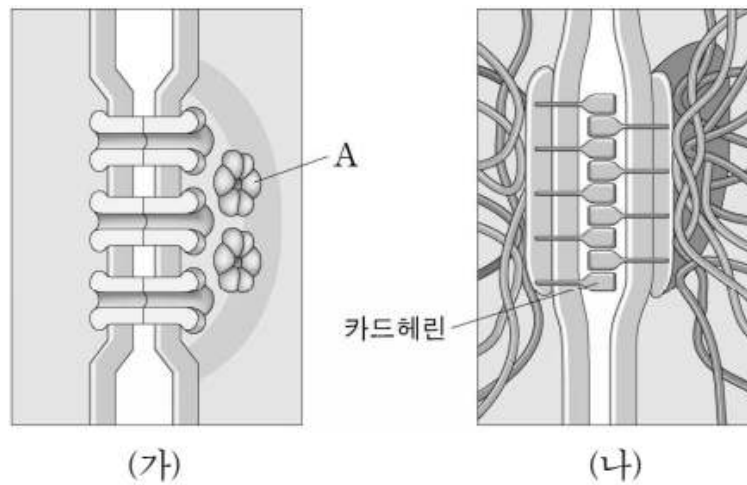
05. 그림 (가)와 (나)는 사람 신경세포의 축삭돌기에 존재하는 운동단백질이 세포질 미세소관을 따라 화물을 이동시키는 것을 나타낸 것이다.



신경세포의 축삭돌기에 존재하는 키네신과 디네인은 미세소관을 따라 서로 반대 방향으로 움직이는 미세소관 운동단백질이다. 키네신과 디네인의 구조는 한쪽 말단에 미세소관과 상호작용하는 2개의 구형 머리를 가지고 있으며, 다른 쪽 말단에는 화물과 상호작용하는 꼬리를 가지고 있다. 키네신과 디네인의 구형 머리는 ( ㉠ ) 결합 부위를 가지며 ( ㉡ )을/를 가수분해하여 운동에 필요한 에너지를 공급하는 효소 활성을 지닌다.

괄호 안의 ㉠에 들어갈 명칭을 쓰고, 그림 (가)와 (나)의 ㉠~㉣ 중 미세소관의 양성말단을 모두 선택하여 쓰시오. [2025학년도]

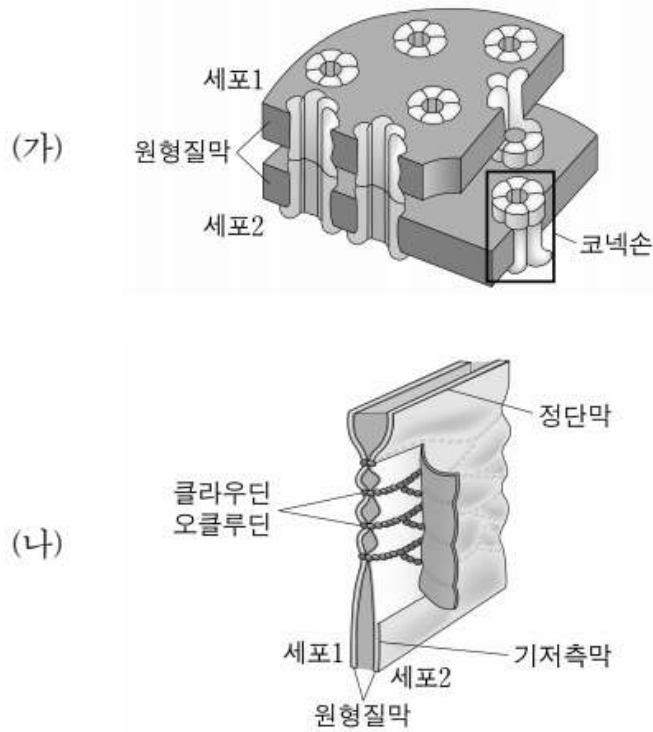
06. 그림은 동물 조직에서 인접한 세포 사이의 연접(junction) 2가지를 나타낸 것이다.



(가)는 전기적, 화학적 신호전달이 가능한 연접으로 이 연접의 통로를 형성하는 단백질복합체는 단위체 A로 구성된다. 이 단위체 A의 명칭은 ( ㉠ )이다. (나)는 조직의 기계적 안정성을 유지하는 연접으로 카드헤린(cadherin)이 세포골격 필라멘트와 연결되어 있다. 이 연접의 명칭은 ( ㉡ )이다.

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2019학년도]

07. 그림 (가)와 (나)는 세포와 세포를 부착시키는 서로 다른 2가지 연접(junction)의 모습을 나타낸 것이다. (가)의 연접은 막관통 단백질 복합체인 코넥손으로 구성되며 심근세포에서 관찰되고, (나)의 연접은 클라우딘과 오클루딘 단백질로 구성되며 소장 상피세포 층에서 물질의 누출을 방지한다.

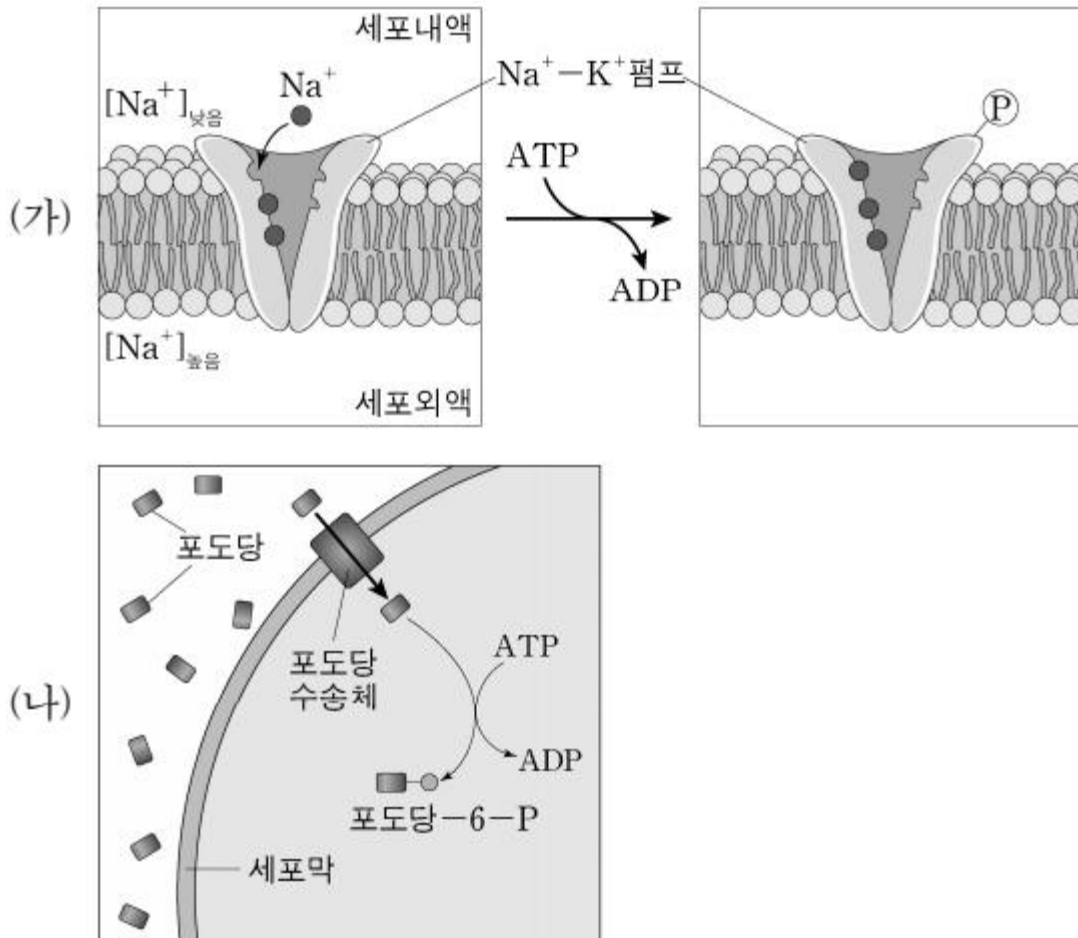


이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [2023학년도]

<작성 방법>

- (가)의 연접의 명칭을 쓰고, 심근 조직에서 세포 간 전기적 자극의 빠른 전파가 가능한 이유를 (가)의 연접의 기능과 관련하여 설명할 것
- (나)의 연접의 명칭을 쓰고, 그 기능을 상피세포에서 정단막과 기저측막의 극성과 관련하여 설명할 것

08. 그림 (가)는  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  펌프(ATPase)가 세포 내의  $\text{Na}^+$ 을 세포 밖으로 수송하는 과정의 일부를, (나)는 포도당이 포도당 수송체에 의해 세포 내로 수송된 후 포도당-6-인산으로 바뀌는 과정을 각각 나타낸 것이다.



(가)의  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  펌프는 ATP를 이용한 능동수송 방법으로 이온을 수송하며, (나)의 포도당 수송체는 수동수송 중 하나인 ( ㉠ ) 방법으로 포도당을 수송한다. (나)에서 세포 내로 유입된 포도당은 즉시 포도당-6-인산으로 인산화된다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, (가)에서  $\text{K}^+$ 은 표시하지 않았다.) [2021 학년도]

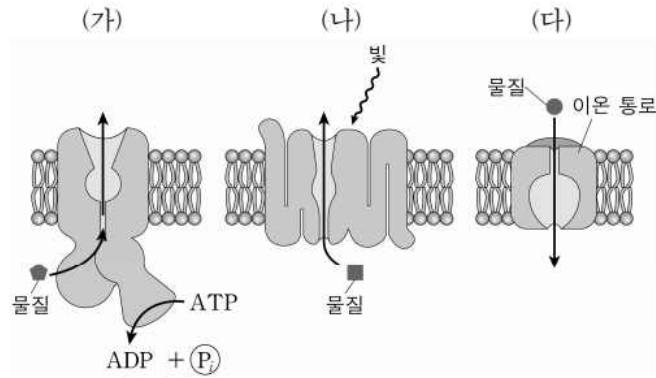
<작성 방법>

- (가) 과정 이후, 인산화된 펌프가  $\text{Na}^+$ 을 방출하는 과정을 펌프의 구조 변화에 의해 일어나는 2가지 현상으로 설명할 것
- 괄호 안의 ㉠을 쓰고, (나)에서 포도당의 인산화가 지속적인 포도당 수송을 가능하게 하는 이유를 설명할 것



## 09. 다음은 막단백질에 의한 물질이동에 대한 자료이다.

- 그림 (가)~(다)는 막단백질에 의한 물질의 이동방법 3가지를 각각 나타낸 것이다. 박테리오톱신과 아세틸콜린수용체에 의한 물질 이동방법은 각각 (가)~(다) 중 하나이다.



- 표는 막단백질 A와 B의 구조적 특성을 나타낸 것이며, A와 B는 박테리오톱신과 아세틸콜린수용체를 순서 없이 나타낸 것이다.

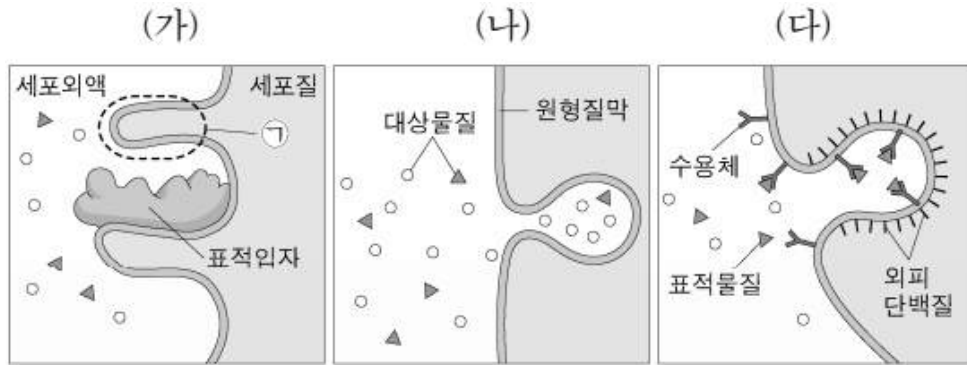
막단백질 \ 구조적 특성	구성하는 단위체의 개수	리간드 결합 부위
A	1	없음
B	5	있음

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [2022 학년도]

<작성 방법>

- A에 의해 이동되는 물질이 무엇인지 쓰고, 이 물질의 이동에 의해 ATP가 생성되는 과정을 설명할 것
- B에 의한 물질 이동방법은 (가)~(다) 중 무엇에 해당하는지 쓰고, 그 물질 이동방법을 B의 구조변화와 연관 지어 설명할 것

10. 동물세포는 세포내섭취작용(endocytosis)을 통하여 세균과 같은 큰 입자나 단백질처럼 분자량이 큰 물질을 세포 내로 유입한다. 그림 (가)~(다)는 3가지 세포내섭취작용에서 일어나는 초기 과정을 각각 나타낸 것이다.



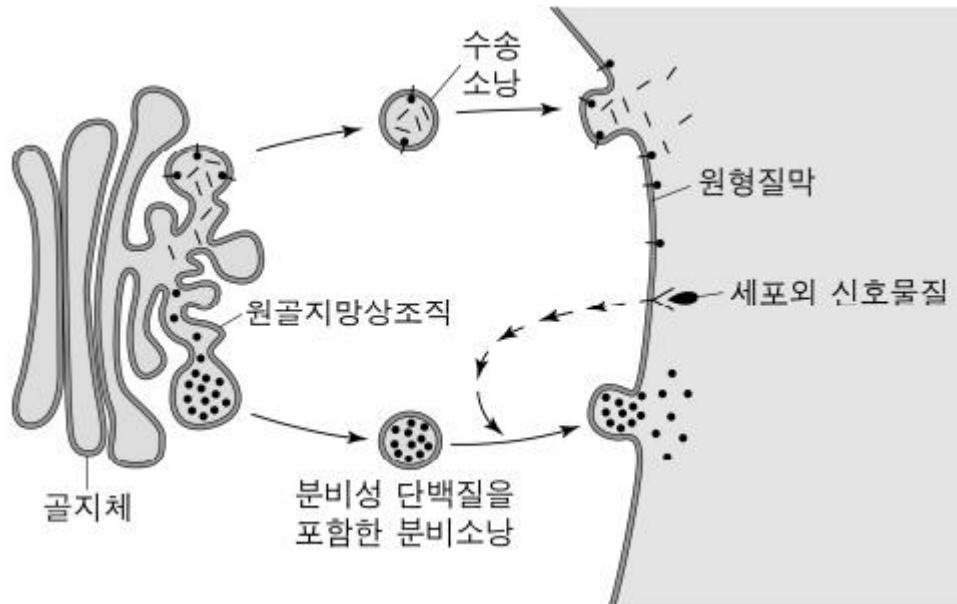
(가)는 세포가 (㉠)을/를 뺏어내어 입자를 둘러싼 후 막으로 된 주머니인 식포를 형성하여 유입하는 식세포작용이며, (나)는 용해된 물질을 소포 형태로 유입하는 음세포작용이다. (다)는 세포막 수용체에 특정 물질이 결합하면 그 신호에 의해 특정 물질을 소포 형태로 유입하는 수용체 매개 세포내섭취작용이다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [2021 학년도]

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠의 명칭을 쓰고, ㉠의 작용에 관련하여 액틴 단백질의 역할을 설명할 것
- 저밀도지질단백질(LDL)의 세포 내 유입에 관련된 작용은 (가)~(다) 중 무엇인지 쓸 것
- (다)에서 외피 단백질의 역할에 대해 설명할 것

11. 그림은 진핵세포에서 일어나는 세포외방출(exocytosis)을 나타낸 것이다.



진핵세포에서 수송소낭을 일정한 속도로 끊임없이 골지체의 원골지망상조직으로부터 형성된 후 원형질막과 융합하여 내용물을 방출하는데 이를 ( ㉠ ) 세포외방출이라 한다. ( ㉠ ) 세포외방출은 새로 합성된 지질과 막단백질을 원형질막에 공급하는 역할을 한다. 어떤 분비세포는 ㉡ 원골지망상조직에서 호르몬이나 소화효소 등을 농축하여 분비소낭에 저장하였다가 세포외 신호에 따라 분비하는데 이를 ( ㉢ ) 세포외방출이라 한다. ( ㉢ ) 세포외방출로 분비되는 대표적인 물질로는 인슐린이 있다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [2024학년도]

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠과 ㉢에 해당하는 내용을 순서대로 쓸 것
- 밑줄 친 ㉡가 일어나는 원골지망상조직 내의 환경을 pH 조건과 연관 지어 설명할 것
- 체장을 구성하는 세포 중 인슐린을 분비하는 세포를 쓸 것

12. 다음은 에피네프린과 표피성장인자(EGF)가 각각의 표적세포에 작용하여 신호를 전달하는 기작의 일부를 설명한 것이다.

**에피네프린**

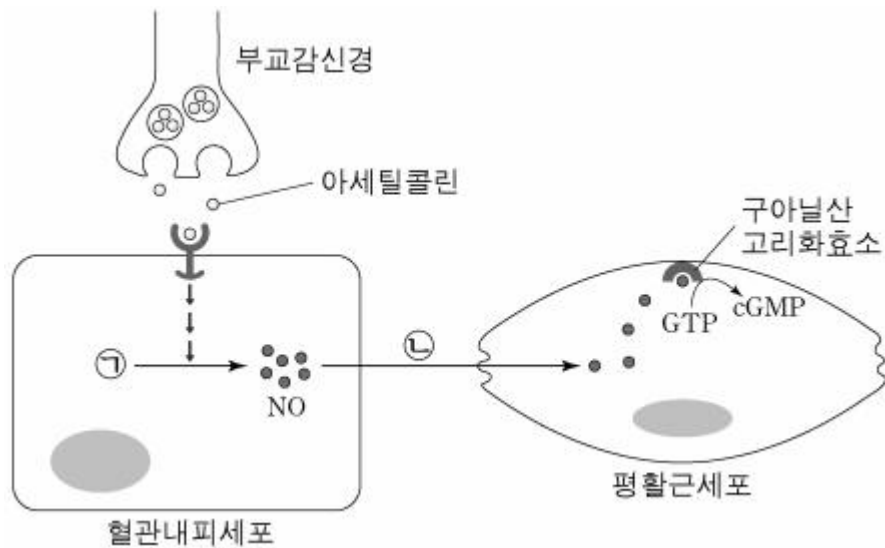
- 에피네프린이 수용체와 결합한다.
- 수용체가 활성화되어 (가) G-단백질을 활성화시킨다.
- 활성화된 G-단백질은 아데닐산고리화효소(adenylyl cyclase)를 활성화시킨다.

**EGF**

- EGF가 수용체와 결합한다.
- 수용체가 활성화되어 (나) Ras 단백질을 활성화시킨다.
- 활성화된 Ras 단백질은 Raf 단백질을 활성화시킨다.

(가)와 (나)에서 G-단백질과 Ras 단백질은 각각 GEF와 Sos의 작용에 의해 변형됨으로써 활성화된다. 이 때 GEF와 Sos가 공통적으로 매개하는 작용이 무엇인지 쓰시오. [2014학년도]

13. 그림은 부교감신경 말단에서 분비된 아세틸콜린에 의해 혈관내피세포에서 생성이 유도된 NO(nitric oxide, 일산화질소)가 혈관벽 평활근세포에 작용하는 과정을 나타낸 것이다.



혈관내피세포는 신경말단에서 분비된 아세틸콜린의 자극을 받아 아미노산인 ( ㉠ ) (으)로부터 NO를 생성한다. 생성된 NO는 수동수송 방식인 ( ㉡ ) 에 의해 평활근세포 안으로 이동하여 구아닐산 고리화효소를 활성화시킴으로써 GTP로부터 cGMP의 생성을 촉진한다.

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2017학년도]

14. 다음은 쥐에서 분리한 대동맥에서 물질 X가 유도하는 신호전달 과정과 혈관 장력의 변화를 알아본 실험이다.

<실험 1>

(가) 대동맥을 I ~ V로 나누어, I에는 아무것도 넣지 않고 II에는 물질 X를 첨가하여 30분간 배양한다. III~V에는 각각 억제제 A~C를 30분간 처리한 후, 물질 X를 첨가하여 30분간 배양한다. A~C는 각각 CaMKII, AMPK, Akt의 억제제이다.

(나) (가)의 배양 시료로부터 각각 단백질 추출물을 준비한다.

(다) (나)의 시료에 대해 CaMKII, Akt, AMPK, eNOS 단백질의 인산화된 형태를 각각 특이적으로 인식하는 항체를 이용하여 웨스턴 블롯팅을 수행한다. 각 웨스턴 블롯팅에 사용된 단백질 시료 I ~ V에 존재하는 CaMKII, Akt, AMPK, eNOS 단백질 양은 같다.

◦ 웨스턴 블롯팅 결과

시료	I	II	III	IV	V
억제제	·	·	A	B	C
물질 X	-	+	+	+	+

(+ : 처리함, - : 처리하지 않음)

	인산화된 CaMKII
	인산화된 Akt
	인산화된 AMPK
	인산화된 eNOS

<실험 2>

(가) <실험 1>의 (가)와 같이 대동맥 시료 I 과 II를 준비하여 혈관장력기에 설치한다.

(나) 대동맥 수축을 일으키는 페닐에프린을 최종 농도가  $10^{-5}$ M이 되도록 시료 I 과 II에 각각 처리하고, 10분 후에 혈관 장력을 측정한다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, 단백질의 인산화가 많이 될수록 단백질의 활성이 증가된다.) [2021 학년도]

<작성 방법>

- <실험 1>의 (다)에서 밑줄 친 4가지 단백질이 신호전달 과정에서 활성화 되는 순서를 쓰고, 이 신호전달 과정을 유도하는 2차 신호전달물질을 제시할 것
- <실험 2>에서 시료 I 과 II 중 혈관 장력이 작은 것은 어느 것인지 쓰고, 그 이유를 물질 X에 의한 신호전달의 결과와 관련하여 설명할 것

15. 다음은 대식세포에서 NF $\kappa$ B의 신호 전달 기작을 알아보기 위해 수행한 실험의 일부이다.

- 지질다당체(LPS)는 NF $\kappa$ B 신호 전달을 활성화시켜 대식세포의 염증 반응을 촉진한다.
- 물질 X는 NF $\kappa$ B 신호 전달을 억제하여 대식세포의 염증 반응을 차단한다.

<실험 과정>

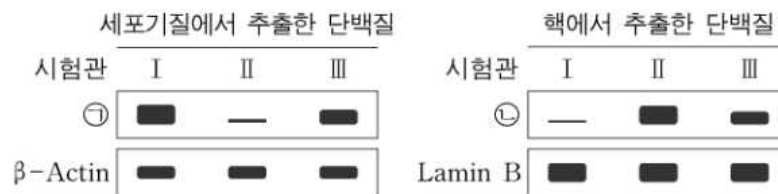
(가) 시험관 I ~Ⅲ에 동일한 수의 대식세포를 넣은 후, LPS와 물질 X를 표와 같이 첨가하고 30분간 반응시킨다.

첨가물 \ 시험관	I	Ⅱ	Ⅲ
LPS	—	+	+
물질 X	—	—	+

(+ : 첨가, — : 무첨가)

- (나) 대식세포의 세포기질과 핵으로부터 단백질을 각각 추출한다.  
 (다) 추출한 단백질을 각각  $\beta$ -mercaptoethanol과 SDS가 포함된 완충용액과 혼합하여 열처리한 후, 폴리아크릴아미드 젤 전기영동(SDS-PAGE)을 한다.  
 (라) 전기영동이 완료된 젤의 단백질을 니트로셀룰로스 종이로 이동시킨 후, I $\kappa$ B, NF $\kappa$ B p65,  $\beta$ -actin, lamin B에 대한 항체를 이용하여 웨스턴 블롯팅을 수행한다.

<실험 결과>



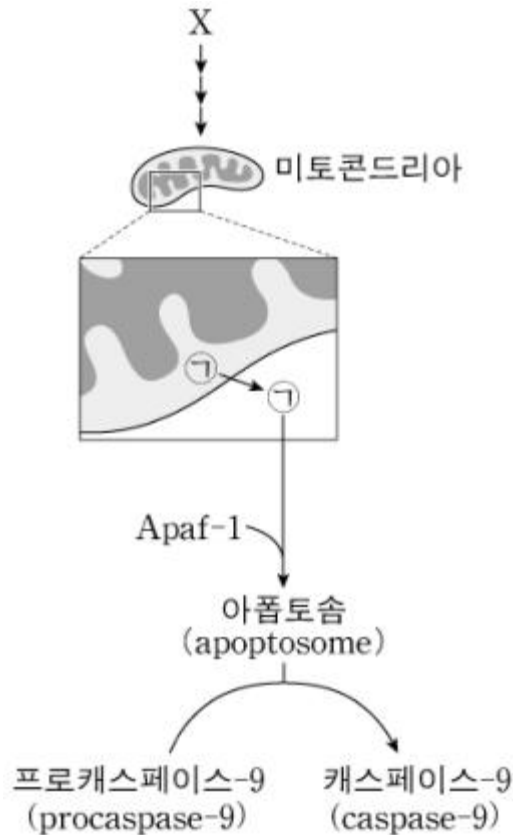
• ①과 ②은 각각 I $\kappa$ B와 NF $\kappa$ B p65 중 하나이다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [2018학년도]

<작성 방법>

- ①과 ② 중 어느 것이 I $\kappa$ B인지 쓰고 그 근거를 제시할 것
- (다)에서 사용한  $\beta$ -mercaptoethanol의 기능을 제시할 것
- (라)에서 lamin B 항체를 사용한 이유를 제시할 것

16. 그림은 물질 X에 의해 세포 사멸이 유도되는 신호전달 과정을 나타낸 것이다.



세포에 X를 처리하면 미토콘드리아의 외막과 내막 사이에 존재하는 ( ㉠ )이/가 세포질로 유출되고 Apaf-1과 결합하여 아폽토솜을 형성한다. ㉡ 아폽토솜에 의해 활성화된 캐스페이스-9은 다른 캐스페이스의 활성화를 통해 세포 사멸을 일으킨다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [2020 학년도]

<작성 방법>

- ㉠에 해당하는 물질을 제시할 것
- ㉡의 세포 사멸 방식을 쓰고, 이로 인해 일어날 수 있는 특징적 세포 형태 변화를 1가지 제시할 것
- X의 의해 사멸이 일어나고 있는 세포의 DNA를 젤 전기영동할 때 나타나는 밴드 패턴의 특징을 제시할 것