

01 / 물질대사와 에너지

1. 물질대사 생명체에서 일어나는 모든 화학 반응

(1) 물질대사의 특징

- 반드시 (1) 출입이 함께 일어난다.
- 반응이 단계적으로 일어난다.
- (2)가 관여한다.

(2) 물질대사의 구분

(3)	(4)
작고 간단한 물질을 크고 복잡한 물질로 합성하는 반응 → 에너지를 흡수한다.	크고 복잡한 물질을 작고 간단한 물질로 분해하는 반응 → 에너지를 방출한다.



2. 에너지의 전환과 이용

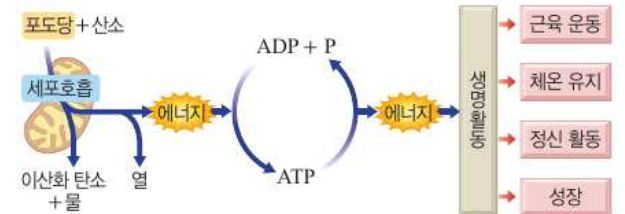
- (1) **세포호흡**: 세포에서 영양소를 분해하여 생명활동에 필요한 (5)를 얻는 과정

- 주로 (6)에서 일어난다.
- 방출된 에너지의 일부는 (7)에 저장되고, 나머지는 열로 방출된다.

- (2) (8): 생명활동에 직접 사용되는 에너지 저장 물질



- (3) **에너지의 전환과 이용**: ATP의 화학 에너지는 여러 가지 형태의 에너지로 전환되어 다양한 생명활동에 이용된다.



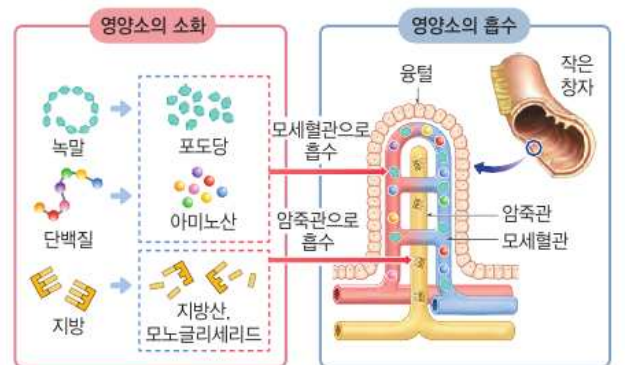
02 / 기관계의 통합적 작용

1. 소화계와 영양소의 흡수

- (1) **소화계**: 영양소의 소화와 흡수에 관여하는 기관들의 모임으로, 위, 작은창자, 큰창자, 간, 쓸개, 이자 등이 속한다.
- (2) **영양소의 소화**: 음식물 속 영양소는 소화기관을 지나는 동안 소화효소에 의해 분해된다.

음식물 속 영양소	녹말	단백질	지방
최종 분해 산물	포도당	(9)	지방산, 모노글리세리드

- (3) **영양소의 흡수**: 분해된 영양소는 작은창자의 내벽에 있는 (10)의 모세혈관이나 암주관으로 흡수된다.



2. 호흡계와 가스교환

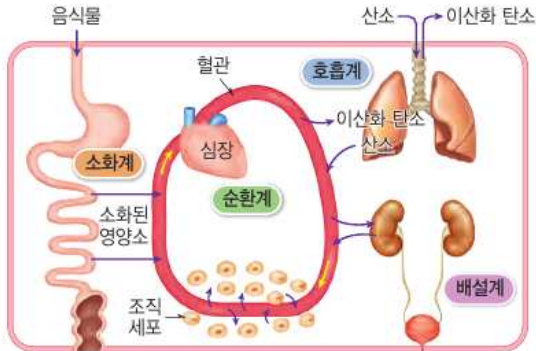
- (1) **호흡계**: (11)에 관여하는 기관들의 모임으로, 코, 폐, 숨관, 숨관가지 등이 속한다.

- (2) **폐에서의 가스교환**: 허파파리와 주변의 모세혈관 사이에서 산소와 이산화탄소가 이동한다.



3. 순환계와 물질 운반

- (1) **순환계**: 물질을 운반하는 데 관여하는 기관들의 모임으로, 심장, 동맥, 정맥, 모세혈관 등이 속한다.
- (2) **물질의 이동**: 소화계에서 흡수한 영양소와 호흡계에서 흡수한 산소를 조직 세포로 운반하고, 조직 세포에서 세포 호흡으로 생성된 (16) 이산화 탄소와 노폐물을 각각 호흡계와 배설계로 운반한다.



순환계를 통한 물질의 이동

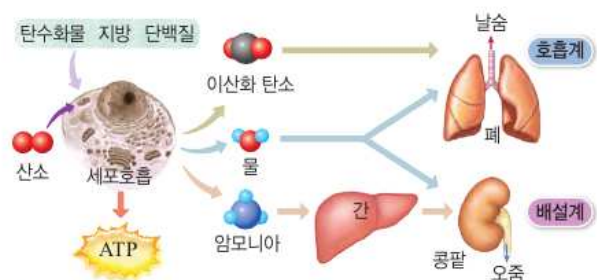
4. 배설계와 노폐물 배설

- (1) **배설계**: 혈액을 걸러 요소와 같은 노폐물을 여분의 물과 함께 오줌으로 내보내는 데 관여하는 기관들의 모임으로 콩팥, 오줌관, 방광, 요도 등이 속한다.
- (2) **노폐물의 생성**

영양소	구성 원소	생성되는 노폐물
탄수화물, 지방	탄소(C), 수소(H), 산소(O)	이산화 탄소, 물
단백질	탄소(C), 수소(H), 산소(O), 질소(N)	이산화 탄소, 물, (17) 요소

(3) 노폐물의 배설

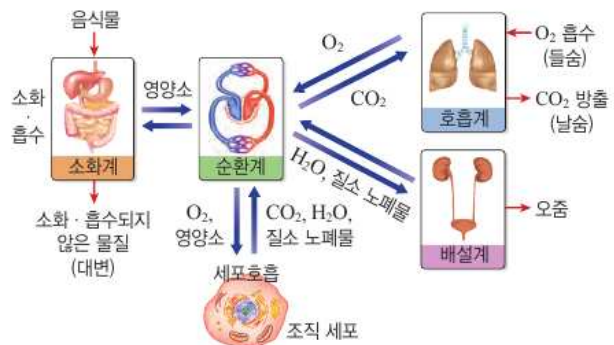
이산화 탄소	폐에서 날숨으로 나간다.
(16)	콩팥에서 오줌으로 나가거나 폐에서 날숨으로 나간다.
암모니아	(18) 에서 독성이 약한 요소로 전환된 후 콩팥에서 오줌으로 나간다.



노폐물의 생성과 배설

5. 기관계의 통합적 작용 우리 몸의 소화계, 호흡계, 배설계는 세포에서 물질대사가 원활하게 일어날 수 있도록 (16) 이산화 탄소를 중심으로 서로 유기적으로 연결되어 통합적으로 작용한다.

소화계	음식물에 있는 영양소를 소화하고 흡수한다.
호흡계	세포호흡에 필요한 산소를 흡수하고, 세포호흡으로 생성된 이산화 탄소를 배출한다.
순환계	세포호흡에 필요한 영양소와 산소를 조직 세포로 운반하고, 조직 세포에서 생성된 이산화 탄소와 노폐물을 호흡계와 배설계로 운반한다.
배설계	혈액을 걸러 질소 노폐물과 여분의 물 등을 오줌의 형태로 몸 밖으로 내보낸다.



기관계의 통합적 작용

03 / 물질대사와 건강

1. 대사성 질환 (17) 에 이상이 생겨 발생하는 질환으로, 유전적 요인과 환경요인으로 발생한다.

2. 대사성 질환의 종류

고혈압	혈압이 정상 범위보다 높은 만성 질환이다.
당뇨병	혈당량이 정상 범위보다 높은 상태가 지속되는 질환으로, 혈당 조절에 필요한 인슐린의 분비가 부족하거나 인슐린이 제대로 작용하지 못해 발생한다.
(18)	혈액에 콜레스테롤이나 중성 지방이 정상보다 많이 존재하는 상태이다.
지방간	간에 지방이 비정상적으로 많이 축적된 상태이다.
통풍	요산이 관절에 축적되어 염증을 일으키는 질환이다.

3. 대사성 질환의 예방 대사성 질환은 합병증을 일으킬 수 있으며 치료가 쉽지 않으므로, 균형 잡힌 식사와 규칙적인 운동 등의 올바른 생활 습관으로 예방하는 것이 중요하다.



중단원

마무리 문제

난이도

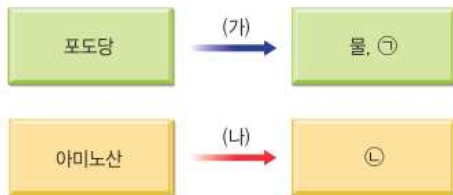
01 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 아미노산이 단백질로 합성되는 과정에서 동화작용이 일어난다.
- ㄴ. 암모니아가 요소로 전환되는 과정에는 효소가 이용된다.
- ㄷ. 포도당이 이산화 탄소와 물로 분해될 때는 에너지가 한 번에 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 단백질과 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



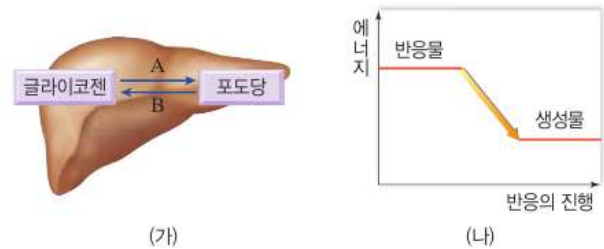
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. ㉠은 폐를 통해 몸 밖으로 나간다.
- ㄴ. ㉡을 구성하는 원소에는 질소(N)가 있다.
- ㄷ. (가)에서는 이화작용이 일어나 에너지가 방출되고, (나)에서는 동화작용이 일어나 에너지가 흡수된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 그림 (가)는 간에서 일어나는 물질의 전환 과정 A와 B를, (나)는 A와 B 중 한 과정에서의 에너지 변화를 나타낸 것이다.



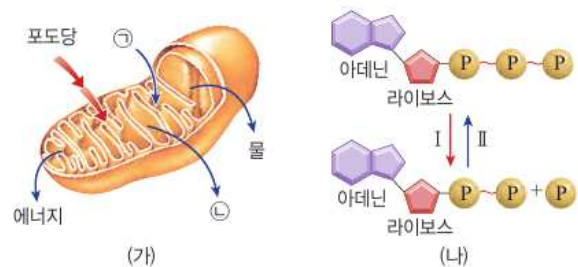
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A와 B에 모두 효소가 관여한다.
- ㄴ. B에는 ATP에 저장된 에너지가 이용된다.
- ㄷ. (나)에서의 반응물은 글라이코젠이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 그림 (가)는 미토콘드리아에서 일어나는 세포호흡을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환 과정 I과 II를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 산소와 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



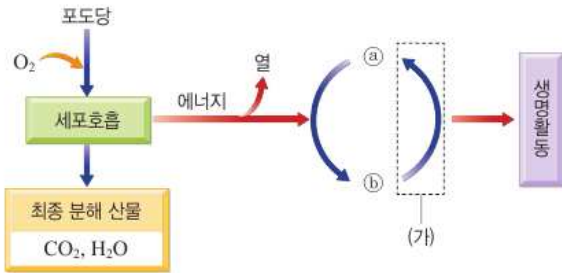
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. I은 동물 세포와 식물 세포에서 모두 일어난다.
- ㄴ. II는 발열 반응이다.
- ㄷ. (가) 과정에서 II가 일어난다.
- ㄹ. ㉡이 조직 세포에서 모세혈관으로 이동할 때에는 I에서 방출된 에너지가 이용된다.

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

05 그림은 사람에서 세포호흡을 통해 포도당으로부터 방출된 에너지가 생명활동에 이용되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 ADP와 ATP를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 포도당이 분해되어 방출된 에너지는 모두 ATP에 화학 에너지 형태로 저장된다.
- ㄴ. 한 분자당 인산 결합의 수는 ㉠이 ㉡보다 많다.
- ㄷ. (가)에서 인산 결합이 끊어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

06 표는 사람 몸을 구성하는 기관계 A와 B에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 배설계와 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	A	B
음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.	㉠	㉡
오줌을 통해 노폐물을 몸 밖으로 내보낸다.	×	?
㉠	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

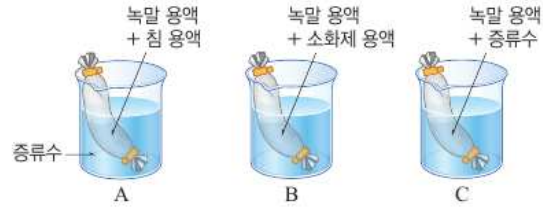
- ㄱ. ㉠은 '○', ㉡은 '×'이다.
- ㄴ. B는 배설계이다.
- ㄷ. '순환계와 상호작용하여 물질 이동에 관여한다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 다음은 녹말을 이용한 영양소의 소화 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 3개의 셀로판 튜브에 5% 녹말 용액을 넣는다.
- (나) (가)의 셀로판 튜브에 각각 그림과 같이 용액을 넣고, 증류수가 들어 있는 비커 A~C에 담가둔다.



- (다) 비커 A~C의 용액을 덜어 내 베네딕트 용액을 떨어 뜨리고 가열하여 색깔 변화를 관찰한다.

[결론] 침과 소화제에는 녹말분해효소가 들어 있다.

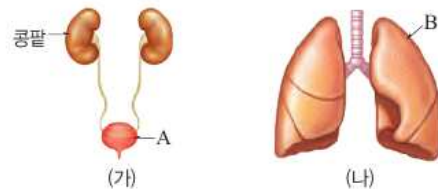
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

[보기]

- ㄱ. (다)에서 A와 B의 용액은 황적색으로 변한다.
- ㄴ. C에 넣어 둔 셀로판 튜브 속 용액을 덜어 내어 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨리면 용액의 색깔이 청람색으로 변한다.
- ㄷ. 침 속 효소에 의한 녹말의 분해 산물은 셀로판 튜브의 막을 통과할 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08 그림 (가)와 (나)는 각각 사람의 배설계와 호흡계를 나타낸 것이다. A와 B는 폐와 방광을 순서 없이 나타낸 것이다.



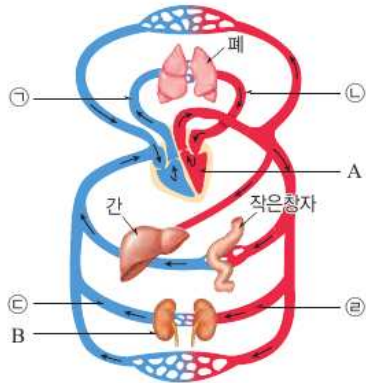
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 암모니아는 A에서 요소로 전환된다.
- ㄴ. 큰창자는 (가)에 속한다.
- ㄷ. B를 통해 물이 몸 밖으로 나간다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

09 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 심장과 콩팥을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 모두 혈관이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A는 순환계에 속한다.
 ㄴ. 혈액의 단위 부피당 이산화 탄소의 양은 ㉠에서가 ㉡에서보다 적다.
 ㄷ. 혈액의 단위 부피당 요소의 양은 ㉢에서가 ㉡에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10 표 (가)는 물질 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 물, 요소, 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢	특징(㉠~㉢)
A	×	○	×	• 날숨으로 나간다. • 오줌으로 나간다. • 질소(N)를 포함한다.
B	×	㉢	○	
C	?	×	㉡	

(가) (나)

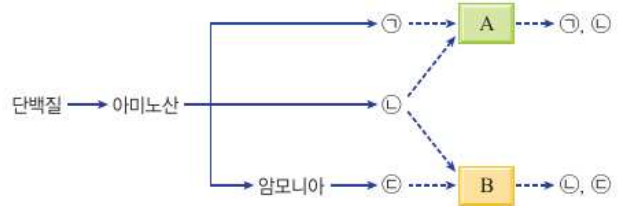
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A는 물이다.
 ㄴ. ㉢와 ㉡는 모두 '○'이다.
 ㄷ. 포도당이 세포호흡을 통해 최종 분해되면 C가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 과정의 일부와 노폐물 ㉠~㉢이 기관계 A와 B를 통해 몸 밖으로 나가는 경로를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 물, 요소, 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 배설계와 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.



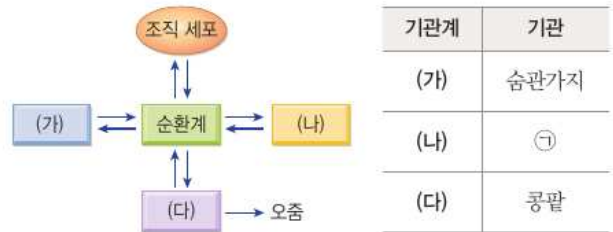
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. ㉠은 이산화 탄소이다.
 ㄴ. A는 호흡계이다.
 ㄷ. B에서 ㉡의 재흡수가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 그림은 사람 몸에 있는 기관계의 통합적 작용을, 표는 기관계 (가)~(다)에 속하는 기관을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 배설계, 소화계, 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 간은 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. (나)는 호흡계이다.
 ㄷ. (다)에서 혈액의 여과와 재흡수가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 표는 사람의 3가지 질환 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 고혈압, 당뇨병, 고지혈증을 순서 없이 나타낸 것이다.

질환	특징
A	호르몬 ㉔의 분비 부족이나 작용 이상으로 나타나며, 오줌에서 포도당이 검출된다.
B	혈액에 콜레스테롤이나 중성 지방이 정상 범위보다 많은 상태이다.
C	혈압이 정상 범위보다 높은 상태이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ㉔는 인슐린이다.
 ㄴ. A~C는 모두 대사성 질환이다.
 ㄷ. B가 지속되면 심장이나 뇌에 영양소가 원활하게 공급되지 않을 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 다음은 대사성 질환에 대한 자료이다.

㉑ 에너지 섭취량이 에너지 소비량보다 많은 상태가 지속되면 비만이 되기 쉽다. 비만이 되면 혈당량 조절 과정에 이상이 생겨 나타나는 ㉒ 당뇨병과 같은 대사성 질환의 발생 가능성이 높아진다. 대사성 질환은 심각한 합병증을 일으킬 수 있고 치료가 쉽지 않으므로, ㉓ 올바른 생활 습관으로 예방하는 것이 중요하다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

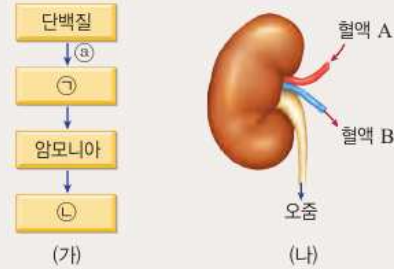
[보기]

- ㄱ. ㉑이 지속되면 체중이 감소하거나 면역력이 저하될 수 있다.
 ㄴ. ㉒은 혈당량이 정상 범위보다 낮은 상태가 지속되는 질환이다.
 ㄷ. '일상생활에서 활동량을 늘린다.'는 ㉓에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

서술형 문제

15 그림 (가)는 사람에서 음식물로 섭취한 단백질의 물질대사 과정 일부를, (나)는 콩팥의 구조를 나타낸 것이다. ㉑과 ㉒은 요소와 아미노산을 순서 없이 나타낸 것이다.



- (1) ㉑과 ㉒은 각각 무엇인지 쓰시오.
 (2) ㉑은 동화작용과 이화작용 중 무엇에 해당하는지 쓰고, 이 과정에서 일어나는 에너지 변화를 서술하시오.
 (3) (나)의 혈액 A와 혈액 B에서의 단위 부피당 ㉒의 양을 비교하여 서술하시오.

16 그림은 여러 기관계 사이에서 일어나는 물질의 이동을 나타낸 것이다.



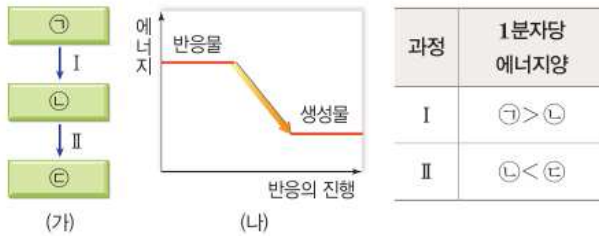
- (1) 세포호흡에 필요한 영양소와 산소가 조직 세포로 운반되기까지의 과정을 기관계를 중심으로 서술하시오.
 (2) 조직 세포에서 포도당이 세포호흡에 사용된 결과 생성된 노폐물의 종류와 노폐물이 몸 밖으로 나가는 과정을 기관계를 중심으로 서술하시오.



중단원

고난도 문제

01 그림 (가)는 사람에서 일어나는 물질 ㉠~㉢의 전환 과정을, (나)는 (가)의 I 과 II 중 한 과정에서의 에너지 변화를 나타낸 것이다. 표는 과정 I 과 II에서 ㉠~㉢의 1분자당 에너지양을 비교하여 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 글라이코젠, 녹말, 포도당을 순서 없이 나타낸 것이다.



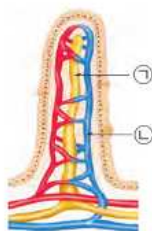
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ㉡은 녹말이다.
- ㄴ. I에서 이화작용이 일어난다.
- ㄷ. (나)는 II에서의 에너지 변화를 나타낸 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

02 그림은 작은창자에 있는 융털의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 모세혈관과 암죽관을 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

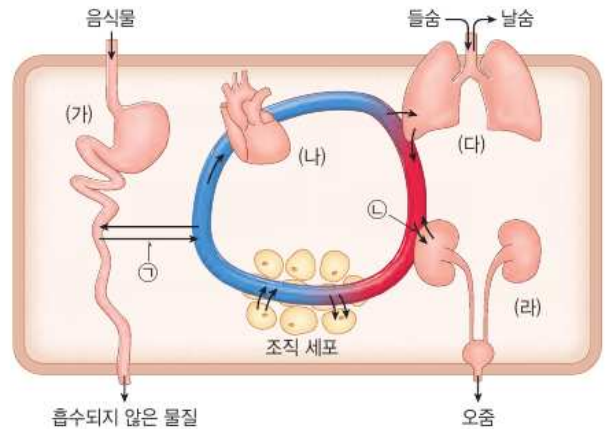


[보기]

- ㄱ. 포도당은 ㉠으로 흡수된다.
- ㄴ. ㉡으로 흡수된 영양소는 심장을 거치지 않고 온몸의 조직 세포로 운반된다.
- ㄷ. 작은창자에 있는 융털은 표면적이 넓어 영양소의 흡수가 효율적으로 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

03 그림은 사람 몸에 있는 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 배설계, 소화계, 순환계, 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ㉠과 ㉡에는 모두 요소의 이동이 포함된다.
- ㄴ. (가)에서 흡수되지 않은 물질은 (라)를 통해 몸 밖으로 나간다.
- ㄷ. 산소는 (다)에서 흡수되어 (나)를 통해 조직 세포로 운반된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

04 표는 사람의 대사성 질환 (가)와 (나)의 특징을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 고혈압과 고지혈증을 순서 없이 나타낸 것이다. X는 포도당과 콜레스테롤 중 하나이다.

질환	특징
(가)	혈액에 X나 중성 지방이 정상보다 많이 존재하는 상태이다.
(나)	혈압이 정상 범위보다 높은 상태이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. X는 콜레스테롤이다.
- ㄴ. (가)가 계속 진행되면 동맥경화가 나타날 수 있다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 모두 심혈관계 질환 같은 합병증을 유발할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



I

생명 시스템의 구성

1 생명과학의 이해

2 생명활동과 에너지



3 생태계와 상호작용

01 생태계의 구조와 기능 68

02 개체군 86

03 군집 95



다음 단어가 들어갈 곳을 찾아 빈칸을 완성해 보자.

복잡	개체군	생태계	먹이그물	먹이사슬	생물요소	생태피라미드
----	-----	-----	------	------	------	--------

통합과학 2

환경과 에너지

● 생물과 환경

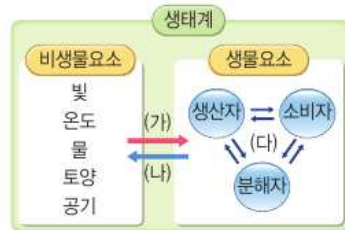
① 생태계의 구조

개체	①	군집	②
독립적으로 생명 활동을 하는 생명체	일정한 지역에 같은 종의 개체들이 무리를 이룬 것	여러 개체군이 같은 서식지에 모여 살아가는 것	각각의 개체군이 다른 개체군 및 환경과 영향을 주고받으며 살아가는 체계

② 생태계구성요소: 생태계는 생물요소와 비생물요소로 구성된다.

- ③: 생태계에 존재하는 모든 생물로, 생산자, 소비자, 분해자로 구분된다.
- 비생물요소: 생물을 둘러싸고 있는 환경요인으로, 빛, 온도, 물, 토양, 공기 등이 있다.

③ 생물과 환경: 생물은 여러 환경요인과 상호작용하며 살아간다.

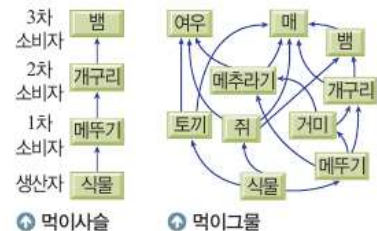


- (가): 비생물요소는 생물요소에 영향을 준다.
예 토양에 양분이 풍부하면 식물이 잘 자란다.
- (나): 생물요소는 비생물요소에 영향을 준다.
예 낙엽이 쌓여 분해되면 토양이 비옥해진다.
- (다): 생물은 서로 영향을 주고받는다.
예 풀이 무성해지면 토끼의 개체 수가 증가한다.

● 생태계평형

① 생태계에서의 먹이 관계

- ④: 생산자부터 최종 소비자까지 먹고 먹히는 관계를 사슬 모양으로 나타낸 것
- ⑤: 여러 개의 먹이사슬이 서로 얽혀 그물처럼 복잡하게 나타나는 것



- ② ⑥: 각 영양단계의 에너지양, 개체 수, 생체량의 상대적인 양을 하위 영양단계에서 상위 영양단계로 순서대로 쌓아 올린 것으로, 피라미드 형태를 이룬다.

- ③ 생태계평형: 생태계에서 생물군집의 구성이나 개체 수, 물질의 양, 에너지의 흐름이 균형을 이루면서 안정된 상태를 유지하는 것이다. ⇒ 먹이 관계가 ⑦할수록 생태계평형이 잘 유지된다.



④ 안정된 생태계에서의 생태피라미드