



기관계의 통합적 작용

★ 핵심 포인트

- 영양소의 소화와 흡수 ★★★
- 폐에서의 가스교환 ★★
- 순환계를 통한 물질의 이동 ★★
- 노폐물의 생성과 배설 ★★★
- 기관계의 통합적 작용 ★★★

◆ 소화계에 속하는 기관

사람의 소화계에 속하는 기관에는 입, 식도, 위, 작은창자, 큰창자와 같이 음식물이 직접 지나가는 소화관과 간, 쓸개, 이자와 같이 소화액을 생성·분비하여 소화를 돕는 기관이 있다.

공급해

모든 영양소는 소화효소에 의해 분해되어야 흡수될 수 있을까?

비타민이나 무기염류와 같이 분자의 크기가 작은 물질은 소화효소에 의해 분해되지 않고 작은창자에서 바로 흡수된다.

A 세포호흡과 기관계

1. 세포호흡과 기관계 세포호흡으로 에너지를 얻으려면 영양소와 산소가 필요하고, 이 과정에서 이산화 탄소, 물, 암모니아와 같은 노폐물이 생성된다. ➔ 세포에 필요한 물질을 공급하고 생성된 노폐물을 몸 밖으로 내보내는 과정에는 소화계, 호흡계, 순환계, 배설계가 관여한다.

2. 소화계와 영양소의 흡수 소화계를 통해 세포호흡에 필요한 영양소를 얻는다.

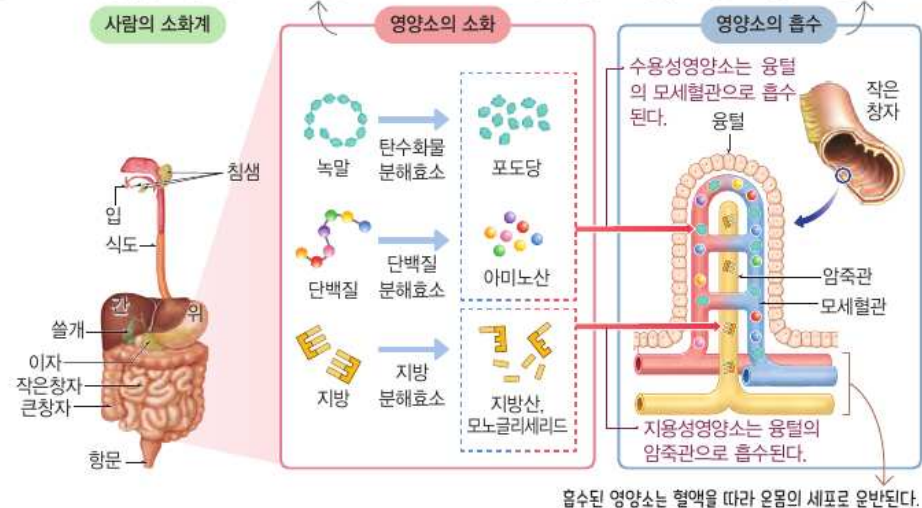
- (1) **영양소의 소화**: 음식물에 들어 있는 녹말, 단백질, 지방은 소화기관을 지나는 동안 소화효소의 작용으로 각각 포도당, 아미노산, 지방산과 모노글리세리드로 분해된다.
- (2) **영양소의 흡수**: 분해된 영양소는 대부분 작은창자 내벽에 있는 융털로 흡수된다.

★ 영양소의 소화와 흡수

음식물 속의 영양소는 소화기관을 지나면서 소화효소의 작용으로 분해되며, 분해된 영양소는 작은창자에 있는 융털의 모세혈관과 암죽관으로 흡수된다.

분자의 크기가 큰 영양소는 세포막을 통과하여 흡수되지 못하므로 분자의 크기가 작은 영양소로 분해된 뒤 세포로 흡수된다.

작은창자 내벽에는 많은 주름과 융털이 있어 영양소와 접촉하는 표면적이 넓다. ➔ 영양소의 흡수가 효율적으로 일어난다.



탐구 자료창

소화제와 소화효소를 이용한 영양소 분해 실험하기

- 과정 ▶**
- ① 소화제 한 알을 막자사발에 넣고 잘게 부순 뒤, 증류수를 넣어 소화제 용액을 만든다.
 - ② 시험관 A~F에 표와 같이 용액을 넣고 섞은 뒤 용액의 색깔을 관찰한다.

및 결과

시험관	단백질의 일종	용액	색깔
A, B, C	알부민	알부민 용액 + 뷰렛 용액 5% 수산화 나트륨 수용액 + 1% 황산 구리(II) 수용액	보라색
D, E, F	녹말	녹말 용액 + 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액	청람색

③ ②의 시험관에 표와 같이 용액을 넣고 잘 섞은 다음, 37 °C의 물이 들어 있는 비커에 약 10분 동안 넣어 둔 후, 용액의 색깔 변화를 관찰한다.

시험관	용액	색깔 변화	까닭
A	② + 증류수	변화 없음	단백질이 분해되지 않았기 때문이다. ⇒ 뷰렛 용액의 반응을 확인하기 위한 대조군이다.
B	② + 소화제 용액	보라색이 없어짐	단백질이 분해되었기 때문이다. ⇒ 소화제에는 단백질분해효소가 들어 있어 단백질을 분해한다.
C	② + 단백질분해효소 용액	보라색이 없어짐	
D	② + 증류수	변화 없음	녹말이 분해되지 않았기 때문이다. ⇒ 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액의 반응을 확인하기 위한 대조군이다.
E	② + 소화제 용액	청람색이 사라짐	녹말이 분해되었기 때문이다. ⇒ 소화제에는 녹말분해효소가 들어 있어 녹말을 분해한다.
F	② + 녹말분해효소 용액	청람색이 사라짐	

↳ 효소의 주성분이 단백질이기 때문에 보라색이 완전히 사라지지는 않는다.

- 해석 ▶ 1. 소화제에는 영양소를 분해하는 효소가 들어 있다.
2. 소화효소는 우리 몸에서 분자의 크기가 큰 영양소를 작게 분해하는 반응을 촉진한다.

같은 탐구 다른 실험

과정 ▶ ① 셀로판 튜브 (가)~(다)에 표와 같이 용액을 넣은 뒤, (가)~(다)를 증류수가 든 비커 A~C에 각각 넣는다.

구분	용액
(가)	녹말 용액 + 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액 + 침 용액
(나)	녹말 용액 + 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액 + 소화제 용액
(다)	녹말 용액 + 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액 + 증류수



- ② 비커 A~C를 37 °C의 항온기에 넣고 용액의 색깔 변화를 관찰한다.
③ 비커 A~C의 용액을 시험관 ㉠~㉢에 각각 옮겨 담고, 각 시험관에 베네딕트 용액을 떨어뜨린다.
④ 시험관 ㉠~㉢을 뜨거운 물에 넣은 뒤 용액의 색깔을 관찰한다.
↳ 베네딕트 용액은 가열해야 색깔 변화가 빠르게 일어난다.

결과 ▶

구분	②의 결과			④의 결과		
	(가)	(나)	(다)	㉠	㉡	㉢
색깔 변화	청람색이 없어짐	청람색이 사라짐	청람색 (변화 없음)	황적색	황적색	푸른색 (변화 없음)
까닭	(가)와 (나)에서 녹말이 분해되었기 때문이다. ⇒ 침과 소화제에는 녹말분해효소가 들어 있어 녹말을 분해한다.			㉠과 ㉡에 엿당이 들어 있기 때문이다. ⇒ 녹말이 분해되어 생긴 엿당은 셀로판 튜브의 막을 통과한다.		

체내에서 소화효소에 의해 분해된 영양소가 작은창자의 세포막을 통과하여 몸속으로 흡수되는 것에 해당한다.

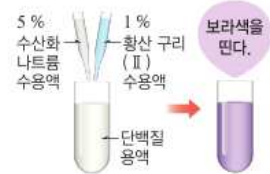
3. **호흡계와 가스교환** 호흡계를 통해 세포호흡에 필요한 산소를 흡수하고, 세포호흡 결과 생성된 이산화 탄소를 몸 밖으로 내보낸다.
(1) **호흡운동**: 숨을 들이실 때 외부의 공기가 코, 숨관, 숨관가지를 거쳐 폐로 들어오고, 폐에서 가스교환을 마친 공기는 숨을 내실 때 몸 밖으로 나간다.

◆ 영양소 분해 실험 온도

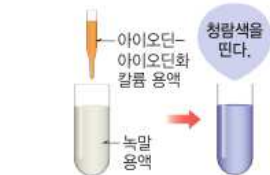
용액의 온도를 체온과 비슷한 37 °C 정도로 유지하면 효소의 작용이 활발하여 실험 결과를 빠르게 확인할 수 있다.

* 영양소 검출 반응 결과

• 단백질 검출



• 녹말 검출



• 당 검출



◆ 셀로판 튜브를 사용한 까닭

셀로판 튜브의 막은 녹말은 투과시키지 않고 포도당과 엿당은 투과시킨다. 녹말분해효소에 의해 녹말이 엿당으로 분해되면, 엿당이 셀로판 튜브의 막을 통과해 비커의 증류수 쪽으로 빠져나간다.

◆ 호흡계에 속하는 기관

사람의 호흡계에 속하는 기관에는 코, 폐, 숨관, 숨관가지 등이 있다.

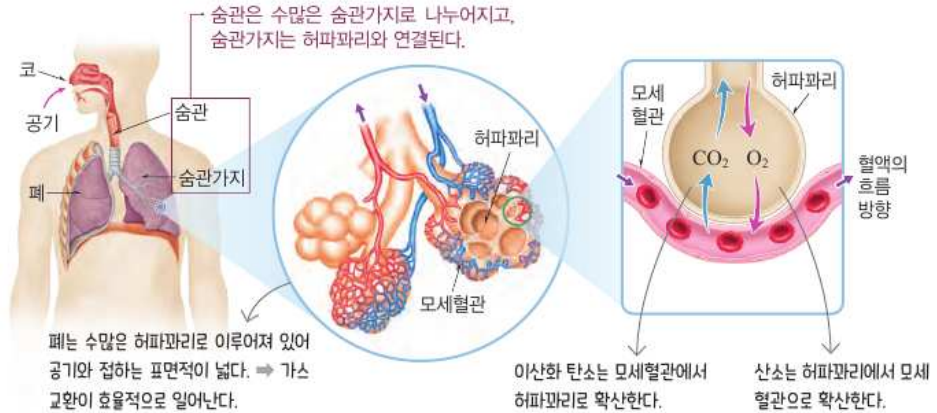
◆ 허파파리(폐포)

허파파리는 얇은 세포층으로 이루어진 주머니 모양의 구조로, 폐는 수많은 허파파리로 이루어져 있어 공기와 닿는 표면적이 넓다.

(2) 폐에서의 가스교환(기체 교환): 폐로 들어온 공기 중의 산소는 ◆허파파리에서 모세혈관으로
①확산하고, 혈액 속 이산화 탄소는 모세혈관에서 허파파리로 확산한다.

★ 폐에서의 가스교환(기체 교환) | 원자핵 방법 특강 / 45쪽

호흡운동으로 공기가 폐로 들어오면 폐의 허파파리와 주변의 모세혈관 사이에서 가스교환이 일어난다.



◆ 순환계에 속하는 기관

사람의 순환계에 속하는 기관에는 심장, 동맥, 정맥, 모세혈관 등이 있다.

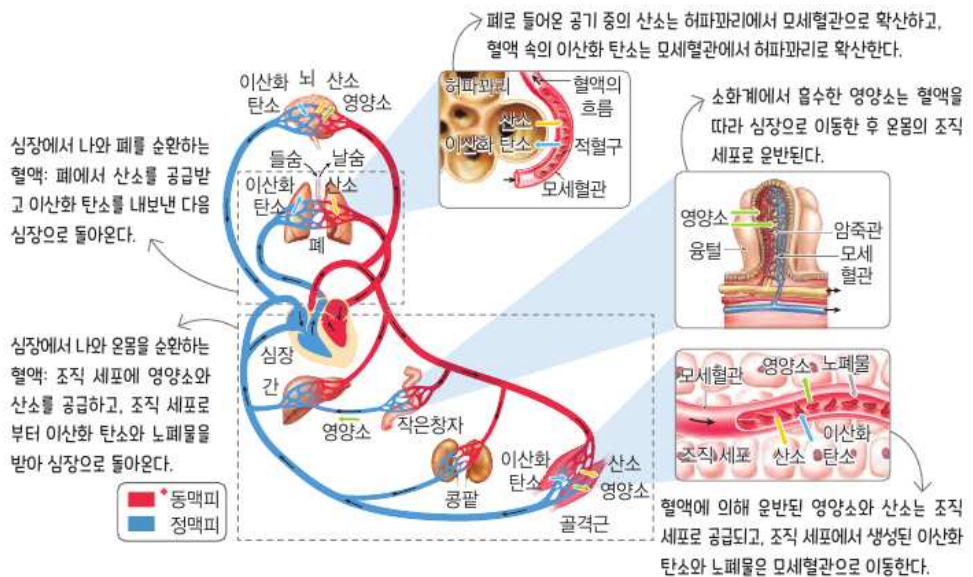
4. ◆ 순환계와 물질 운반 순환계는 소화계에서 흡수한 영양소와 호흡계에서 흡수한 산소를 몸의 조직 세포로 운반하고, 조직 세포에서 세포호흡으로 생성된 이산화 탄소와 노폐물을 호흡계와 배설계로 운반한다. → 산소는 주로 적혈구에 의해 이동하고, 영양소, 이산화 탄소와 노폐물은 혈액의 혈장에 포함되어 이동한다.

◆ 동맥피와 정맥피

동맥피는 비교적 산소가 많은 혈액이고, 정맥피는 비교적 산소가 적은 혈액이다. 폐에서 가스교환을 하여 산소가 많아지면 동맥피가 되고, 조직에서 가스교환을 하여 산소가 적어지면 정맥피가 된다.

★ 순환계를 통한 물질의 이동 | 원자핵 방법 특강 / 45쪽

순환계는 여러 기관계를 연결하며 영양소와 산소, 이산화 탄소와 노폐물을 운반한다.



용어

① 확산(擴 넓히다, 散 흩어지다) 물질이 압력이나 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 퍼져 나가는 현상이다.

- 영양소의 이동: 음식물 → 소화 → 작은창자의 용혈에서 흡수 → 혈액 이동 → 심장 → 혈액 이동 → 조직 세포
- 산소의 이동: 몸 밖 → 들숨 → 폐의 허파파리 → 확산 → 모세혈관 → 혈액 이동, 확산 → 조직 세포
- 이산화 탄소의 이동: 조직 세포의 세포호흡으로 생성 → 확산 → 모세혈관 → 혈액 이동, 확산 → 폐의 허파파리 → 날숨 → 몸 밖

5. **배설계와 노폐물 배설** 조직 세포의 세포호흡으로 생성된 노폐물을 호흡계와 배설계를 통해 몸 밖으로 내보낸다.

(1) **노폐물의 생성**: 세포호흡에 이용되는 영양소의 구성 원소에 따라 이산화 탄소, 물, 암모니아와 같은 노폐물이 생성된다.

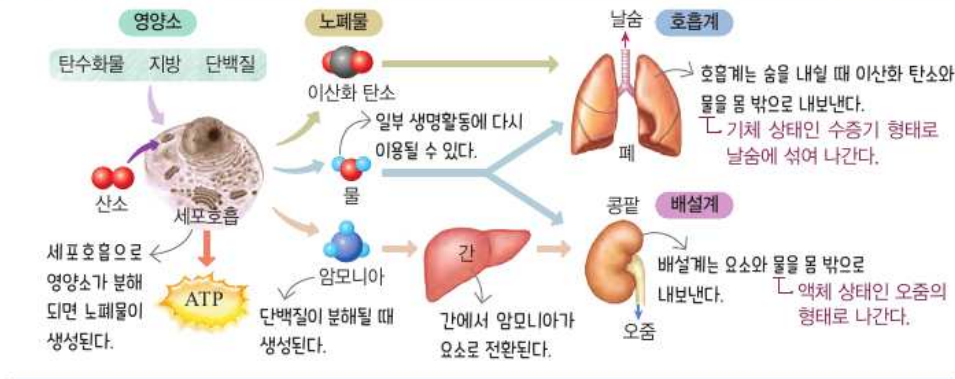
영양소	구성 원소	생성되는 노폐물
탄수화물, 지방	탄소(C), 수소(H), 산소(O)	이산화 탄소(CO_2), 물(H_2O)
단백질	탄소(C), 수소(H), 산소(O), 질소(N)	이산화 탄소(CO_2), 물(H_2O), 암모니아(NH_3)

단백질은 질소를 포함하고 있어 분해되면 **질소 노폐물**이 생성된다.

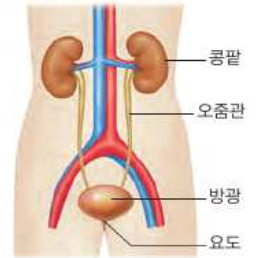
(2) **노폐물의 배설**: 노폐물은 혈액에 의해 배설계나 호흡계로 이동하여 몸 밖으로 나간다.

노폐물의 생성과 배설

대표 자료 2 / 47쪽



◆ **배설계에 속하는 기관**



사람의 배설계에 속하는 기관에는 콩팥, 오줌관, 방광, 요도 등이 있다. 혈액을 걸러 오줌이 몸 밖으로 배출되는 과정을 오줌 생성로 나타내면 모이는 기관

◆ **질소 노폐물**

암모니아, 요소, 요산과 같은 질소를 포함한 노폐물이다. 사람의 체내에서 독성이 강한 암모니아는 비교적 독성이 약한 요소로 전환되어 몸 밖으로 나간다.

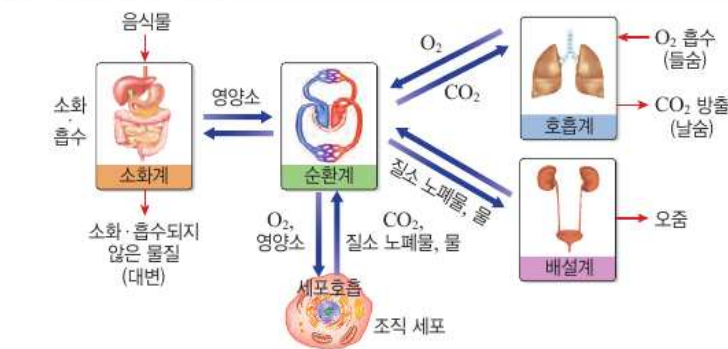
염기성을 띠어 체내에 축적되면 체액의 pH를 높이고 세포에 손상을 입힌다.

B 기관계의 통합적 작용

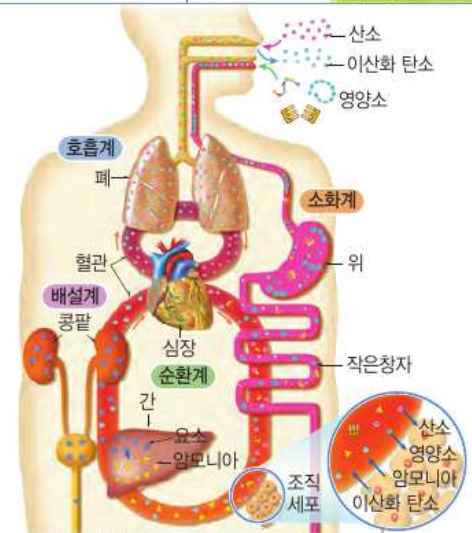
우리 몸의 소화계, 호흡계, 배설계는 세포에서 물질대사가 원활하게 일어날 수 있도록 순환계를 중심으로 서로 유기적으로 연결되어 통합적으로 작용한다.

기관계의 통합적 작용

대표 자료 3 / 48쪽



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



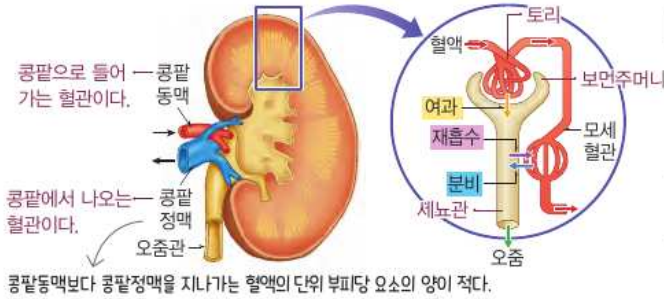
조직 세포는 혈액에서 공급받은 산소와 영양소로 세포호흡을 하여 생명활동에 필요한 에너지를 얻는다.

심화 +

오줌 생성 과정

오줌이 만들어지는 단위로, 토리, 보먼주머니, 세뇨관으로 구성된다.

혈액이 콩팥으로 들어오면 네프론에서 여과, 재흡수, 분비 과정을 거쳐 오줌이 생성된다.



구분	이동 경로	이동 물질
여과	토리 → 보먼주머니	혈장 성분 중 물, 포도당, 아미노산, 요소, 무기염류 등이 여과되고, 혈구와 분자의 크기가 큰 단백질은 여과되지 않는다.
재흡수	세뇨관 → 모세혈관	물, 포도당, 아미노산, 요소, 무기염류 등이 재흡수된다.
분비	모세혈관 → 세뇨관	여과되지 않고 혈액에 남아 있던 노폐물이 일부 이동한다.

개념 확인 문제

정답천해 15쪽

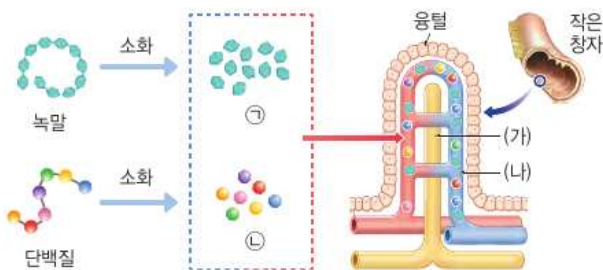
핵심 체크

- 세포호흡으로 에너지를 얻으려면 (①)와 산소가 필요하고, 이 과정에서 (②), 물, 암모니아와 같은 노폐물이 생성된다.

기관계	기관의 예	작용
(①)	간, 위, 작은창자 등	음식물 속 영양소를 소화효소에 의해 분해한 후 작은창자의 용털로 흡수한다.
(②)	폐, 숨관, 숨관가지 등	숨을 들이마실 때 폐로 들어온 산소는 (③)에서 모세혈관으로 확산한다.
(④)	심장, 동맥, 정맥 등	영양소와 산소를 온몸의 조직 세포로 운반한다.
(⑤)	콩팥, 오줌관, 방광 등	노폐물과 여분의 물을 오줌의 형태로 몸 밖으로 내보낸다.

- 기관계의 통합적 작용: 우리 몸의 소화계, 호흡계, 배설계는 (⑥)를 중심으로 유기적으로 연결되어 통합적으로 작용한다.

1 그림은 영양소가 소화되어 작은창자의 용털에서 흡수되는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 모세혈관과 암죽관을 순서 없이 나타낸 것이다.



- (가)와 (나)는 각각 무엇인지 쓰시오.
- (가)와 (나)는 각각 무엇인지 쓰시오.

2 () 안에 알맞은 말을 고르시오.

폐의 허파파리로 들어온 ㉠(산소, 이산화 탄소)는 모세혈관으로 이동하고, ㉡(산소, 이산화 탄소)는 모세혈관에서 허파파리로 이동한다. 이때 ㉢(확산, 삼투)의 원리로 기체가 이동한다.

3 노폐물의 생성과 배설에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- 탄수화물과 단백질이 세포호흡으로 최종 분해되면 공통적으로 이산화 탄소와 물이 생성된다. ()
- 지방이 분해되면 암모니아가 생성된다. ()
- 암모니아는 간에서 요소로 전환된다. ()

완자쌤 비법 특강

기관계와 물질 이동

세포호흡에 필요한 산소는 호흡계에서 가스교환을 통해 흡수하고, 영양소는 소화계를 통해 흡수합니다. 호흡계와 소화계에서 흡수한 산소와 영양소는 모두 순환계를 통해 온몸의 조직 세포로 이동하죠. 그럼, 우리 몸에서 가스교환이 일어나는 원리와 순환계에서 일어나는 혈액 순환에 대해 자세히 알아볼까요?

1

폐와 조직에서의 가스교환

구분	허파꽂리에서의 가스교환	조직 세포에서의 가스교환
가스교환이 일어나는 원리	(단위: mmHg) 폐와 조직에서는 기체의 분압 차에 따른 확산으로 산소와 이산화 탄소의 교환이 일어난다. ⇒ 산소와 이산화 탄소는 각각 분압이 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하며, 이때 에너지(ATP)는 소모되지 않는다.	
기체 분압의 크기	• 산소 분압: 허파꽂리(100 mmHg) > 모세혈관(40 mmHg) • 이산화 탄소 분압: 허파꽂리(40 mmHg) < 모세혈관(50 mmHg)	• 산소 분압: 모세혈관(100 mmHg) > 조직 세포(40 mmHg) • 이산화 탄소 분압: 모세혈관(40 mmHg) < 조직 세포(50 mmHg)
기체의 이동 방향	$\text{허파꽂리} \xrightleftharpoons[\text{CO}_2]{\text{O}_2} \text{모세혈관}$	$\text{모세혈관} \xrightleftharpoons[\text{CO}_2]{\text{O}_2} \text{조직 세포}$

Q1. 허파꽂리에서 가스교환이 일어날 때 산소 분압은 ㉠()에서가 ㉡()에서보다 높으므로 산소는 ㉠()에서 ㉡()으로 확산된다.

2

혈액 순환과 물질 운반



동맥과 정맥은 심장을 기준으로 구분해요. 동맥은 심장에서 나오는 혈액이 흐르는 혈관을, 정맥은 심장으로 들어가는 혈액이 흐르는 혈관을 의미해요.

혈액 순환	• 허파순환: 심장에서 나간 혈액이 폐에서 가스교환을 한 후 다시 심장으로 들어오는 경로 ⇒ 정맥피가 동맥피로 된다. • 온몸순환: 심장에서 나간 혈액이 온몸의 조직 세포에 산소와 영양소를 공급하고 이산화 탄소와 노폐물을 받아 심장으로 들어오는 경로 ⇒ 동맥피가 정맥피로 된다.	
물질의 농도 비교	폐 • 폐에서 가스교환이 일어나므로, 폐에서 나가는 혈관에 흐르는 혈액의 단위 부피당 산소의 양이 많아진다. • 혈액 속 산소 분압: 폐동맥 < 폐정맥 • 혈액 속 이산화 탄소 분압: 폐동맥 > 폐정맥 작은 창자 작은창자에서 영양소를 흡수하므로, 식사 후 작은창자에서 나가는 혈관에 흐르는 혈액의 단위 부피당 포도당량이 많아진다. 콩팥 콩팥에서 혈액을 걸러 오줌을 생성하므로, 콩팥에서 나가는 혈관에 흐르는 혈액의 단위 부피당 요소의 양이 적어진다. • 혈액 속 요소 농도: 콩팥동맥 > 콩팥정맥	

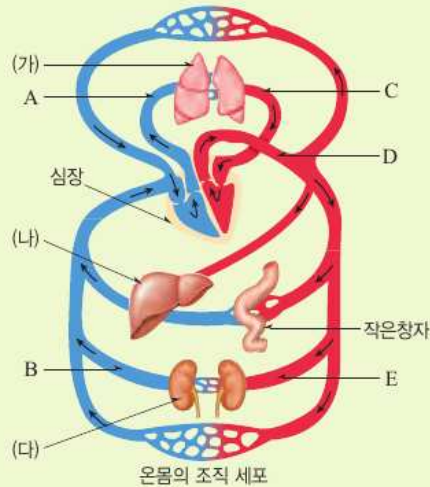
Q2. 콩팥정맥과 콩팥동맥 중 혈액의 단위 부피당 요소의 양이 더 많은 혈액이 흐르는 혈관은 무엇인가?



대표 자료 분석 1

혈액 순환과 물질 운반

그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 간, 폐, 콩팥을 순서 없이 나타낸 것이고, A~E는 모두 혈관이다.



기출 Point

- 순환계의 구조 알기
- 혈액 순환을 통한 물질 운반 이해하기
- 각 기관의 기능과 물질 교환 이해하기

출제 의도

사람의 몸을 구성하는 여러 기관의 기능을 알고, 이를 혈액 순환을 통한 물질 운반 및 조직 세포에서의 물질 교환과 관련지어 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.

유사 문항

- 내신 만점 문제 07번, 10번, 12번
- 실력 UP 문제 02번

1 (가)~(다)의 이름과, 각각 어떤 기관계에 속하는지 쓰시오.

2 A와 C 중 산소는 더 많으며 이산화 탄소는 더 적은 혈액이 흐르는 혈관은 무엇인지 쓰시오.

3 () 안에 알맞은 말을 고르시오.

- (가)에서 산소는 (모세혈관 → 허파파리, 허파파리 → 모세혈관) (으)로 이동한다.
- 심장에서 나와 온몸을 순환하는 혈액은 온몸의 조직 세포에 ㉠(산소, 이산화 탄소)를 공급하고, 조직 세포에서 ㉡(산소, 이산화 탄소)를 받아 심장으로 돌아온다.
- 세포호흡 결과 생성된 (암모니아, 이산화 탄소)는 (나)에서 독성이 약한 물질로 전환된 후 (다)로 이동하여 몸 밖으로 나간다.

4 빈칸 선택지로 완벽 정리

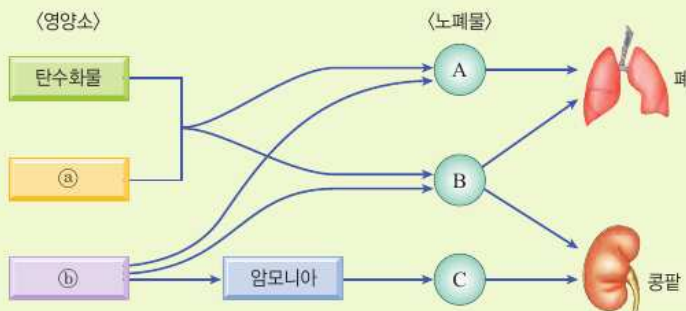
- (가)에서 가스교환이 일어난다. (○ / ×)
- 작은창자에서 흡수한 영양소는 순환계를 통해 심장을 거쳐 온몸의 조직 세포로 운반된다. (○ / ×)
- 혈액의 단위 부피당 $\frac{\text{산소의 양}}{\text{이산화 탄소의 양}}$ 은 A에서가 D에서보다 크다. (○ / ×)
- 혈액의 단위 부피당 산소의 양은 C에서가 B에서보다 많다. (○ / ×)
- 혈액의 단위 부피당 요소의 양은 B에서가 E에서보다 많다. (○ / ×)



대표 자료 분석 2

노폐물의 생성과 배설

그림은 사람에서 영양소가 세포호흡으로 분해된 결과 생성된 노폐물 A~C의 배설 과정을 나타낸 것이다. ㉓와 ㉔는 단백질과 지방을 순서 없이 나타낸 것이고, A~C는 물, 요소, 이산화탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



기출 Point

- 영양소의 분해 산물 알기
- 노폐물의 배설 경로 이해하기

출제 의도

영양소가 분해되어 생성되는 노폐물의 종류를 알고, 각 노폐물을 몸 밖으로 내보내는 경로를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

유사 문항

- 내신 만점 문제 09번, 11번
- 실력 UP 문제 03번

1 ㉓와 ㉔는 각각 무엇인지 쓰시오.

2 A~C는 각각 무엇인지 쓰시오.

3 () 안에 알맞은 말을 고르시오.

- (1) 탄수화물, ㉓, ㉔를 구성하는 공통 원소는 (탄소, 질소), 수소, 산소이다.
- (2) B는 폐에서 ㉕(기체, 액체) 상태로, 콩팥에서 ㉖(기체, 액체) 상태로 몸 밖으로 나간다.
- (3) 암모니아는 (간, 콩팥)에서 C로 전환된다.

4 () 안에 알맞은 말을 쓰시오.

㉔를 구성하는 원소에는 ㉗()가 있어 세포호흡을 통해 최종 분해되면 이산화탄소와 물 이외에 ㉘()가 생성된다.

5 빈칸 선택지로 완벽 정리

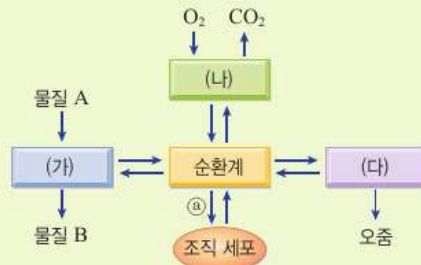
- (1) A는 순환계를 통해 폐로 이동한다. (○ / ×)
- (2) B는 여러 가지 생명활동에 다시 이용될 수 있다. (○ / ×)
- (3) 세포호흡을 통해 지방이 최종 분해되면 A~C가 모두 생성된다. (○ / ×)
- (4) 암모니아와 C는 모두 질소 노폐물에 해당한다. (○ / ×)
- (5) 암모니아는 C보다 독성이 강하다. (○ / ×)



대표 자료 분석 3

기관계의 통합적 작용

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



기출 Point

- 소화계, 호흡계, 순환계, 배설계의 기능 구분하기
- 기관계의 통합적 작용 이해하기

출제 의도

소화계, 호흡계, 순환계, 배설계의 기능을 알고 각 기관계의 통합적 작용을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

유사 문항

- 내신 만점 문제 13번, 14번, 15번

1 (가)~(다)는 각각 무엇인지 쓰시오.

2 그림 ㉠~㉣은 사람의 몸을 구성하는 기관을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 기관계 (가)~(다) 중 하나에 속한다.



- (1) ㉠~㉣의 이름을 각각 쓰시오.
- (2) ㉠~㉣은 각각 (가)~(다) 중 어디에 속하는지 쓰시오.

3 () 안에 알맞은 말을 고르시오.

- (1) (영양소, 노폐물)은/는 A에 해당한다.
- (2) B는 작은창자에서 흡수(된다, 되지 않는다).
- (3) ㉠에는 산소의 이동이 포함(된다, 되지 않는다).
- (4) ㉠에는 녹말의 이동이 포함(된다, 되지 않는다).

4 빈칸 선택지로 완벽 정리

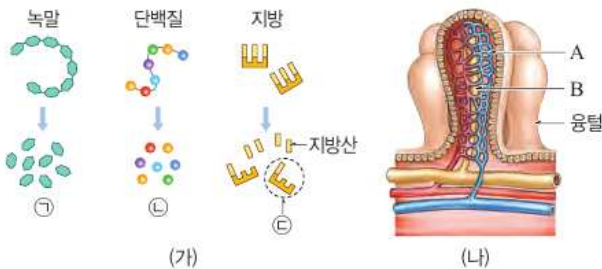
- (1) (가)에서 이화작용이 일어난다. (○ / ×)
- (2) (가)에서 B를 몸 밖으로 내보내는 것을 배설이라고 한다. (○ / ×)
- (3) (다)에는 암모니아를 요소로 전환하는 기관이 있다. (○ / ×)
- (4) ㉠에는 영양소의 이동이 포함되지 않는다. (○ / ×)
- (5) 오줌에는 요소가 포함되어 있다. (○ / ×)



내신 만점 문제

A 세포호흡과 기관계

중요 01 그림 (가)는 사람에서 녹말, 단백질, 지방이 각각 ㉠~㉢으로 소화되는 과정을, (나)는 작은창자에 있는 융털의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 아미노산, 포도당, 모노글리세리드를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 모세혈관과 암죽관을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

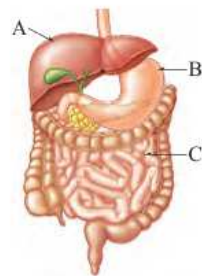
보기

- ㄱ. ㉠은 포도당이다.
- ㄴ. 단백질을 구성하는 원소에는 질소(N)가 있다.
- ㄷ. ㉢은 융털의 A로 흡수된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

02 그림은 사람의 몸을 이루는 어떤 기관계를 나타낸 것이다. A~C는 작은창자, 간, 위를 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)



- ① 음식물은 A를 직접 지나간다.
- ② 암모니아는 A에서 요소로 전환된다.
- ③ B에서 지방이 흡수된다.
- ④ C에서 흡수된 포도당은 심장을 거쳐 온몸의 조직 세포로 운반된다.
- ⑤ C는 배설계에 속한다.

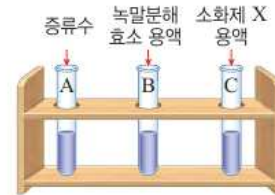
서술형

정답천해 17쪽

03 그림은 소화제 X에 녹말분해효소가 들어 있는지 알아보기 위한 실험의 일부이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 시험관 A~C에 같은 양의 녹말 용액을 각각 넣는다.
- (나) (가)의 시험관에 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 첨가하였더니 모두 청람색으로 변하였다.
- (다) 시험관 A~C에 그림과 같이 용액을 첨가하였더니 시험관 B와 C에서 청람색이 사라졌다.



X에 녹말분해효소가 들어 있는지를 용액의 색깔 변화와 관련 지어 서술하시오.

중요 04 다음은 영양소의 소화에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 시험관 A와 B에 각각 알부민 용액 5 mL와 뷰렛 용액 1 mL를 넣고 색깔을 관찰한다.
- (나) A에는 증류수 5 mL를, B에는 단백질분해효소 용액 5 mL를 넣고, 일정 시간 후 색깔을 관찰한다.

[실험 결과]

과정	시험관	A	B
(가)		보라색	보라색
(나)		?	엷은 보라색

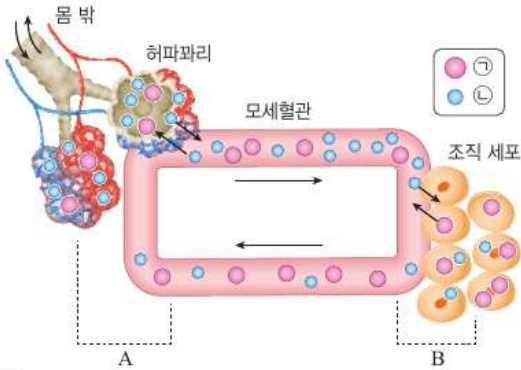
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

보기

- ㄱ. (가)의 A와 B에는 모두 단백질이 들어 있다.
- ㄴ. (나)의 A에서 보라색이 점차 짙어진다.
- ㄷ. (나)의 결과 A와 B에서 모두 아미노산이 검출된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[05~06] 그림은 사람 폐의 허파파리와 주변의 모세혈관 사이에서 일어나는 가스교환(A)과 조직 세포와 주변의 모세혈관 사이에서 일어나는 가스교환(B)을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 산소와 이산화 탄소 중 하나이다.



서술형

05 ㉠과 ㉡은 각각 무엇인지 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 폐에서의 가스교환과 관련지어 서술하시오.

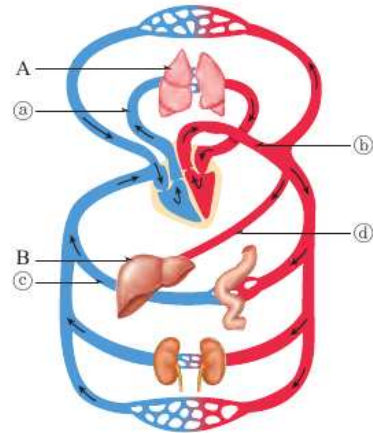
06 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A에서 기체가 이동할 때는 세포호흡으로 생성된 에너지가 사용된다.
- ㄴ. B에서 ㉠의 분압은 조직 세포에서가 주변 모세혈관에서보다 낮다.
- ㄷ. ㉡은 주로 적혈구에 의해 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

07 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 간과 폐를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣는 모두 혈관이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A와 B에서 물질대사가 일어난다.
- ㄴ. 혈액의 단위 부피당 O_2 의 양은 ㉢에서가 ㉠에서보다 많다.
- ㄷ. 혈액의 단위 부피당 요소의 양은 ㉢에서가 ㉣에서보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08 표는 사람의 기관계 (가)~(다) 각각에 속하는 기관 중 하나를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 소화계, 순환계, 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관계	(가)	(나)	(다)
기관	폐	큰창자	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 순환계이다.
- ㄴ. 단백질의 소화는 일어나는 기관은 (나)에 속한다.
- ㄷ. 심장은 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

중요 09 표는 영양소 (가), (나)가 세포호흡에 사용된 결과 생성된 노폐물을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 지방과 단백질을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 물과 암모니아를 순서 없이 나타낸 것이다.

영양소	노폐물
(가)	㉠, 이산화 탄소
(나)	㉠, ㉡, 이산화 탄소

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

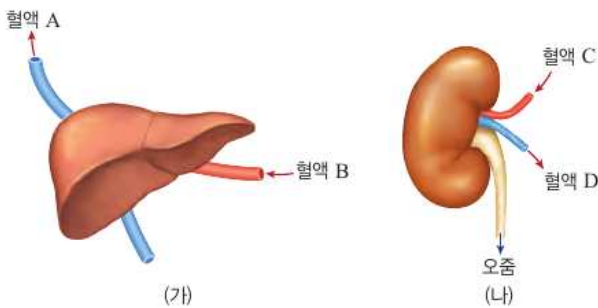
보기

- ㄱ. (가)는 지방이다.
- ㄴ. ㉠을 구성하는 원소에는 질소(N)가 있다.
- ㄷ. ㉡은 독성이 약한 물질로 전환된 후 배설계로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ

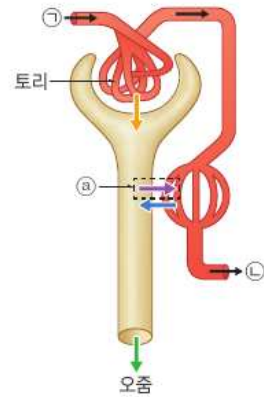
서술형

10 그림 (가)와 (나)는 간과 콩팥을 순서 없이 나타낸 것이다.



- (1) (가), (나)의 이름과 각각 어떤 기관계에 속하는지 쓰시오.
- (2) A와 B 중 혈액의 단위 부피당 암모니아의 양이 많은 것을 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 서술하시오.
- (3) C와 D 중 혈액의 단위 부피당 요소의 양이 많은 것을 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 서술하시오.

11 그림은 건강한 사람의 콩팥에서 일어나는 오줌 생성 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 콩팥으로 들어가는 혈액을 나타낸 것이고, ㉡은 콩팥에서 나오는 혈액을 나타낸 것이다.



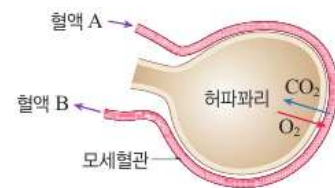
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 토리에서 단백질이 여과된다.
- ㄴ. ㉠에는 포도당과 물의 이동이 포함된다.
- ㄷ. 단위 부피당 요소의 양은 혈액 ㉠에서가 혈액 ㉡에서 보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 그림은 사람의 허파꽂리에서 기체가 교환되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 몸 밖에서 허파꽂리로 들어온 산소의 일부는 순환계를 통해 배설계로 운반된다.
- ㄴ. 이산화 탄소의 분압은 허파꽂리에서가 모세혈관에서 보다 높다.
- ㄷ. A는 동맥피, B는 정맥피이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

B 기관계의 통합적 작용

13 표는 사람 몸을 구성하는 기관계 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 배설계, 소화계, 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관계	특징
A	몸 밖으로 ㉠ 질소 노폐물을 내보낸다.
B	㉡
C	음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.

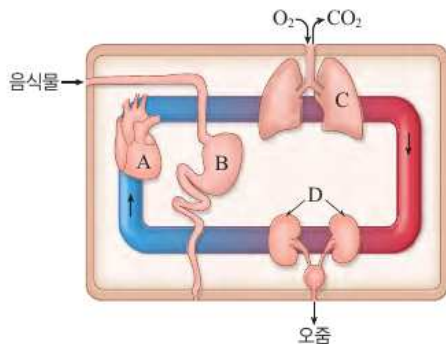
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 물은 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. '이산화 탄소를 몸 밖으로 내보낸다.'는 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. C에는 포도당을 흡수하는 기관이 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14 그림은 사람의 기관계 A~D를 나타낸 것이다. A~D는 배설계, 소화계, 순환계, 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.



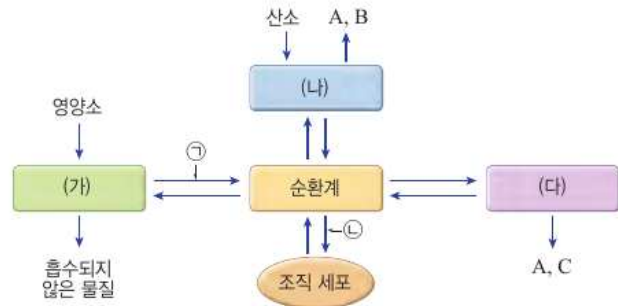
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A는 순환계이다.
 ㄴ. 세포호흡에 필요한 물질은 B와 C를 통해 얻는다.
 ㄷ. 세포호흡으로 생성된 노폐물은 B와 D를 통해 몸 밖으로 내보낸다.
 ㄹ. B와 D에서 모두 물질대사가 일어난다.

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

[15-16] 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 배설계, 소화계, 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이며, 물질 A~C는 물, 요소, 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



중요 **15** 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가)에서 흡수한 영양소의 일부는 (나)에서 사용된다.
 ㄴ. 콩팥은 (나)에 속한다.
 ㄷ. ㉠에는 C의 이동이 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 ㉡에 포함되는 물질을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 산소 ㄴ. 지방
 ㄷ. 단백질 ㄹ. 포도당

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

서술형

17 축구를 할 때에는 평상시보다 심장박동과 호흡운동이 빨라진다. 그 까닭을 다음 요소를 모두 포함하여 서술하시오.

- 세포호흡
- ATP 소모량
- 세포호흡에 필요한 물질
- 세포호흡 결과 생성된 물질



실력UP 문제

01 다음은 녹말을 이용한 영양소의 소화 실험이다.

[실험 과정]

(가) 5% 녹말 용액에 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 2방울~3방울 떨어뜨려 만든 혼합액을 셀로판 튜브 I~Ⅲ에 15 mL씩 넣는다.

(나) I~Ⅲ에 그림과 같이 용액을 첨가하고, 증류수가 들어 있는 비커 A~C에 담가둔다.



(다) 일정 시간 후 비커 A~C의 ㉠ 각 셀로판 튜브 속 용액의 색깔 변화를 관찰하고, ㉡ 비커 속 용액을 덜어 내어 베네딕트 용액을 떨어뜨린 후 가열하였을 때의 색깔을 관찰한다.

[실험 결과]

비커	A	B	C
㉠	청람색이 얼어짐	청람색이 사라짐	변화 없음
㉡	황적색	황적색	푸른색

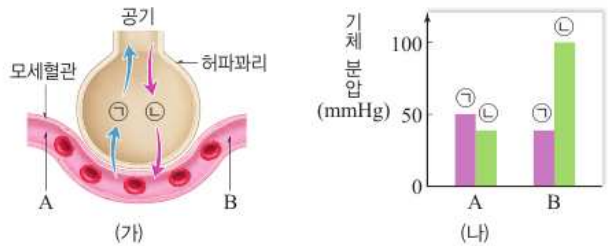
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가)에서 혼합액의 색깔은 청람색이다.
 ㄴ. 실험 결과를 통해 소화제 용액에는 녹말분해효소가 들어 있다는 것을 알 수 있다.
 ㄷ. B의 ㉡이 황적색을 띠는 까닭은 엿당이 셀로판 튜브의 막을 통과해 밖으로 빠져나갔기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 그림 (가)는 허파파리와 모세혈관 사이에서 일어나는 가스 교환을, (나)는 모세혈관의 지점 A와 B에서 기체 ㉠과 ㉡의 분압을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 산소와 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ㉠은 산소, ㉡은 이산화 탄소이다.
 ㄴ. 허파파리와 모세혈관 사이에서 ㉠과 ㉡의 교환에는 ATP가 소모된다.
 ㄷ. (가)에서 혈액은 A → B 방향으로 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

03 그림은 사람에서 일어나는 영양소 A, B, 포도당의 물질대사 과정 일부를, 표는 영양소 분해 결과 생성된 노폐물 ㉠~㉢에서 구성 원소 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 지방산과 아미노산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 물, 암모니아, 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 산소(O), 수소(H), 질소(N)를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢
㉠	×	○	○
㉡	×	?	(나)
㉢	(가)	○	?

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. B는 작은창자 내벽에 있는 융털의 모세혈관으로 흡수된다.
 ㄴ. ㉡은 산소(O)이다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 '○'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ