중학교 2학년 과학 | 동물과 에너지

배설

만들어진 노폐물은 어디로 가고, 필요한 물질은 어떻게 돌아올까?

6가지 문제 유형 | 대표문제 6개·유형 연습 30개·혼합 문제 12개 | 정답과 해설

유형	연습할 판단	문항
1	노폐물의 생성과 배출을 구별하기	01–06
2	기관의 구조·기능·통로를 연결하기	07–12
3	이동 방향으로 여과·재흡수·분비 판단하기	13–18
4	성분표에서 위치와 과정을 추론하기	19–24
5	혈액의 변화와 기관계의 역할 연결하기	25–30
6	농도·전체 양·비교 조건을 함께 읽기	31–36
혼합	필요한 풀이 방법을 스스로 선택하기	37–48

© 대치동 재우쌤 | 010-9524-4849 | https://leessaem.com/
https://blog.naver.com/leessaem84
본 자료는 직접 제작한 학습 자료입니다. 개인 학습을 위한 열람·인쇄는 자유롭게 할 수 있으며, 무단 복제·재배포·수정 후 재배포 및 상업적 이용을 금합니다.

유형 1 노폐물의 생성과 배출을 구별하기

대표문제부터 풀기

01 대표 생성과 배출 구별

배설에 대한 설명이다. 옳은 것만 고른 것은?

보기

ㄱ. 소화·흡수되지 않은 음식물 찌꺼기를 대변으로 내보내는 것은 배설이다.

ㄴ. 요소는 콩팥에서 혈액으로부터 걸러져 오줌에 섞여 몸 밖으로 나간다.

ㄷ. 단백질 분해 과정에서 생긴 암모니아는 간에서 요소로 바뀐다.

① ㄱ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

꼭 알아둘 지식

1-1 몸 밖으로 나간다고 모두 배설일까?

배설은 세포의 생명 활동에서 생긴 노폐물을 몸 밖으로 내보내는 것이다. 노폐물이 쌓이지 않게 하고 몸 안의 상태를 유지하는 데 필요하다.

교과서에 따라 배설을 '오줌을 만들어 노폐물을 내보내는 과정'으로 좁혀 쓰기도 한다. 이 자료는 넓은 뜻으로 설명하되, 문제의 정답은 좁은 뜻으로 보아도 달라지지 않게 했다.

구별할 과정	내보내는 것	예
배설	세포의 생명 활동에서 생긴 노폐물	요소를 오줌으로 내보냄
배변	소화·흡수되지 않은 음식물 찌꺼기 등	대변을 항문으로 내보냄

쉽게 보면

'몸 밖으로 나가나?' 다음에 **'세포 활동에서 생긴 물질인가?'**를 확인한다. '배설'이라는 작용과 '배설계'라는 기관계도 구별한다. 폐를 통한 이산화 탄소의 배출은 배설에 해당하지만, 폐는 **호흡계**의 기관이다.

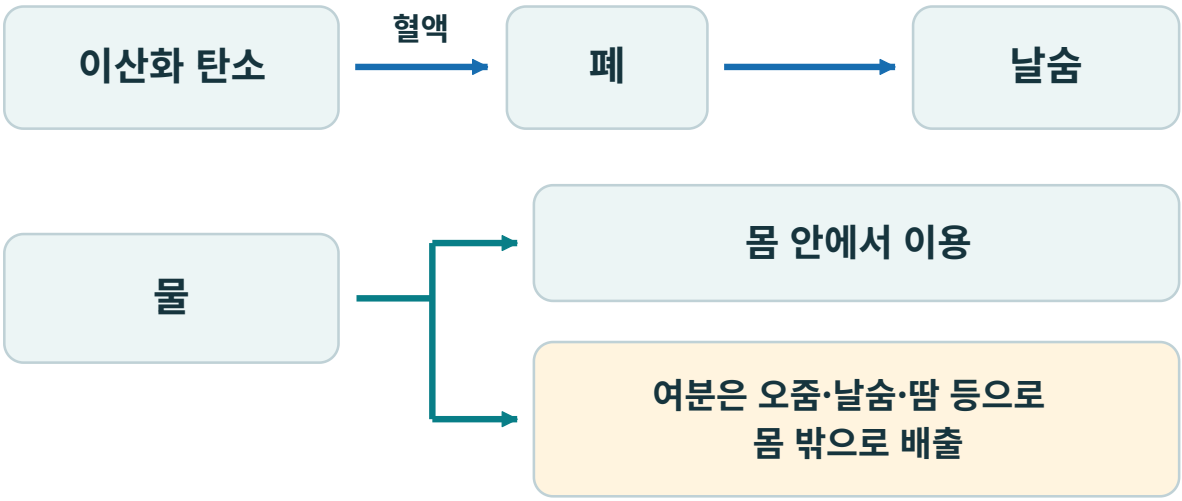
1-2 노폐물은 어디에서 생기고, 어느 기관이 처리할까?

탄수화물·지방·단백질이 몸속에서 에너지를 얻는 데 이용되는 분해 과정에서는 공통으로 **이산화 탄소와 물**이 생긴다. 단백질의 분해 과정에서는 질소가 들어 있는 **암모니아**도 생긴다.

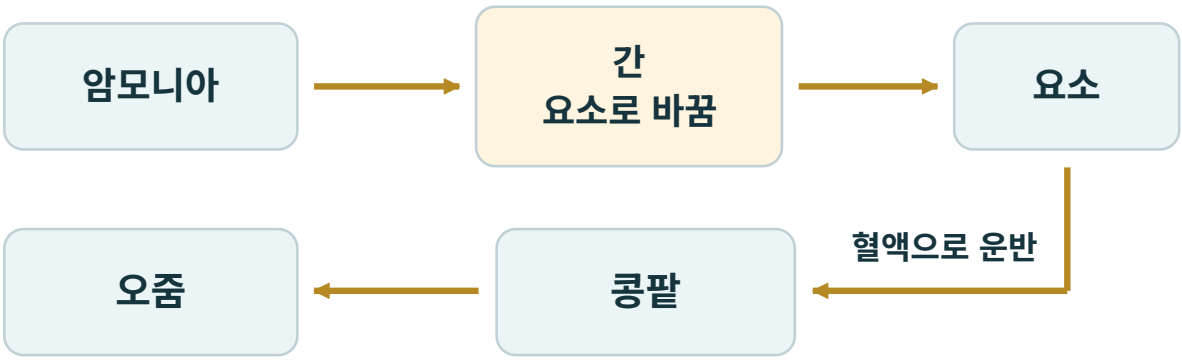
포도당 + 산소 → 이산화 탄소 + 물 + 에너지

이 식에서 산소는 이용되는 물질이고, 이산화 탄소와 물은 생성되는 물질이다. **소화는 흡수할 수 있는 크기로 만드는 과정, 세포 호흡은 세포가 에너지를 얻는 과정**이다. 소화관에서 단백질이 소화되는 일을 곧바로 요소가 만들어지는 일과 같다고 보지 않는다.

세포 활동에서 생긴 물질과 처리 경로



단백질 분해 과정에서 생긴 질소 노폐물



요소를 만드는 곳과 오줌을 만드는 곳을 구별한다.

그림 E01. 노폐물의 생성과 배출 경로

물질의 생성·전환과 배출을 구별한 모식도이다. 기관 사이의 물질은 혈액으로 운반된다. 독성이 강한 암모니아는 주로 간에서 독성이 약한 요소로 바뀐다.

기관	구별할 역할
간	암모니아를 요소로 바꿈
콩팥	혈액에서 노폐물을 제거하여 오줌을 만듦
방광	만들어진 오줌을 잠시 저장함

쉽게 보면

간은 바꾸고, 콩팥은 걸러 내보내고, 방광은 모아 둔다. 요소와 오줌은 같은 말이 아니다. 요소는 오줌 속에 녹아 있는 여러 물질 중 하나이다.

1-3 물은 필요한데 왜 내보낼까?

물은 몸에 필요하다. 세포 호흡에서 생긴 물도 몸 안에서 이용될 수 있다. 그러나 물이 지나치게 많아지지 않도록 **여분의 물**을 내보내야 한다. 물은 오줌·땀으로, 또 날숨 속 수증기로도 나간다. 오줌에 들어 있는 물이 모두 세포 호흡으로 생긴 물인 것은 아니다. 마시거나 음식물로 섭취한 물도 포함된다.

이렇게 판단한다

1. **생성 물질·처리 기관·배출 경로** 중 무엇을 묻는지 구별한다.
2. '암모니아 → 요소'는 간, '요소 → 오줌으로 배출'은 콩팥에 연결한다.
3. '모두·오직·전혀'라는 말이 있으면 물질이 이용되거나 다른 경로로 나갈 가능성을 확인한다.

대표문제 01 풀이

ㄱ은 배변을 설명하므로 틀리다. ㄴ과 ㄷ이 옳으므로 ②이다.

× 헷갈리기 쉬운 생각	✓ 바른 내용
배설과 배변은 같은 말이다	배설은 세포 활동에서 생긴 노폐물을, 배변은 음식물 찌꺼기를 내보낸다
콩팥이 요소를 만든다	간에서 요소를 만들고, 콩팥에서 주로 오줌으로 내보낸다

조건과 묻는 대상을 바꾸어 적용하기

02 물질과 기관 구별

단백질 분해 과정에서 생긴 질소 노폐물이 처리되는 과정이다. 빈칸을 채우시오.

(가) 암모니아를 독성이 약한 요소로 바꾸는 기관: ( )

(나) 만들어진 요소를 혈액에서 제거하여 오줌으로 내보내는 기관: ( )

03 이용 물질과 생성 물질

포도당과 산소를 이용하는 세포 호흡에서 만들어지는 물질 두 가지를 쓰시오.

답

04 물의 쓰임과 배출

물의 이용과 배출에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 세포 호흡으로 생긴 물은 모두 즉시 몸 밖으로 나간다.

② 물은 오줌으로만 배출된다.

③ 물은 탄수화물이 분해될 때에는 생기지 않는다.

④ 날숨에 들어 있는 물은 모두 액체 방울이다.

⑤ 몸 안에서 생긴 물도 이용될 수 있으며, 여분의 물은 오줌·날숨·땀 등으로 나간다.

05 잘못된 역할 고치기

다음 문장에서 기관 이름만 바르게 고쳐 쓰시오.

“콩팥은 암모니아를 요소로 바꾸고, 방광은 혈액에서 노폐물을 걸러 오줌을 만든다.”

답

06 범위 바꾸기 소화

A는 소화·흡수되지 않은 음식물 찌꺼기가 항문으로 나가는 과정이고, B는 간에서 만들어진 요소가 오줌에 섞여 몸 밖으로 나가는 과정이다. 배설에 해당하는 것을 고르고, 판단 기준을 한 문장으로 쓰시오.

답

유형 2 기관의 구조·기능·통로를 연결하기

대표문제부터 풀기

07 대표 구조와 기능 짝짓기

그림의 A~D는 배설 기관이다. B의 이름과 C의 기능을 바르게 짝지은 것은?

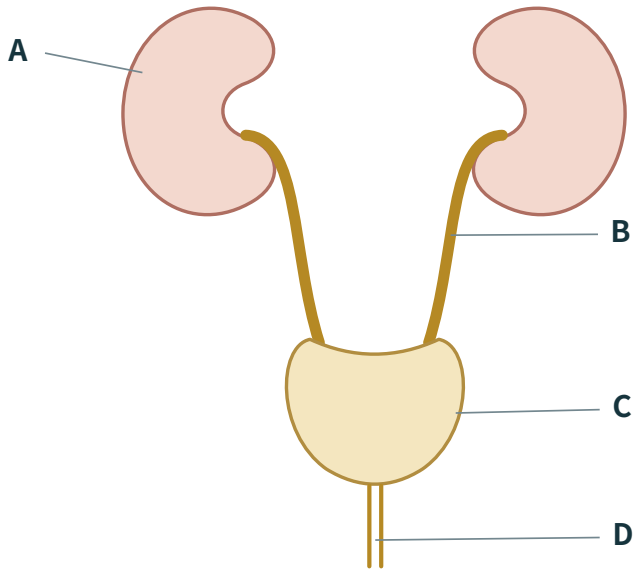


그림 E02q. 배설 기관 판별

기관의 위치와 연결만 단순화했다. A의 표시는 양쪽에 있는 같은 종류의 기관 중 하나를 가리킨다.

① 요도 · 오줌을 만듦

② 오줌관 · 암모니아를 요소로 바꿈

③ 오줌관 · 오줌을 잠시 저장함

④ 요도 · 혈액을 여과함

⑤ 세뇨관 · 오줌을 몸 밖으로 내보냄

꼭 알아둘 지식

2-1 이름이 비슷한 통로를 어떻게 구별할까?

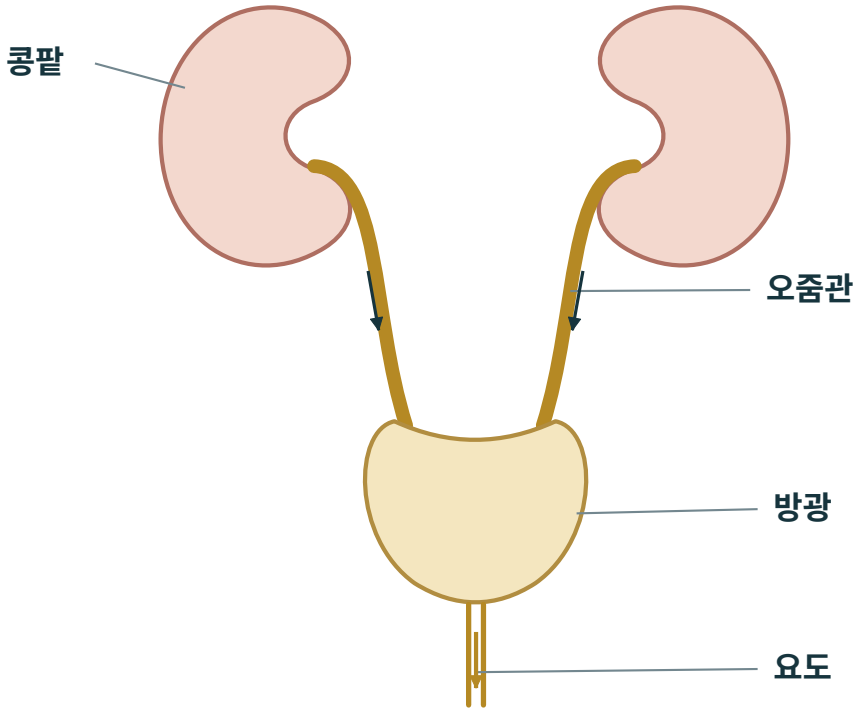


그림 E02. 배설 기관의 연결

기관의 위치와 연결을 단순화했다. 콩팥과 오줌관은 양쪽에 하나씩 있으며, 그림은 실제 크기나 정확한 앞뒤 위치를 나타내지 않는다.

기관	기능	헷갈리지 않을 짝
콩팥	혈액에서 노폐물을 제거하여 오줌을 만듦	생성
오줌관	콩팥에서 방광으로 오줌을 운반함	콩팥 → 방광
방광	오줌을 잠시 저장함	저장
요도	방광의 오줌이 몸 밖으로 나가는 통로	방광 → 몸 밖

콩팥은 **신장**이라고도 한다. 이 자료에서는 콩팥으로 쓴다. **오줌관**은 콩팥 밖에서 방광으로 이어지는 관이고, **세뇨관**은 콩팥 안에서 오줌 생성에 관여하는 미세한 관이다.

콩팥에서 만듦 → 오줌관으로 이동 → 방광에 저장 → 요도로 배출

2-2 콩팥 안에서는 어느 부분을 볼까?

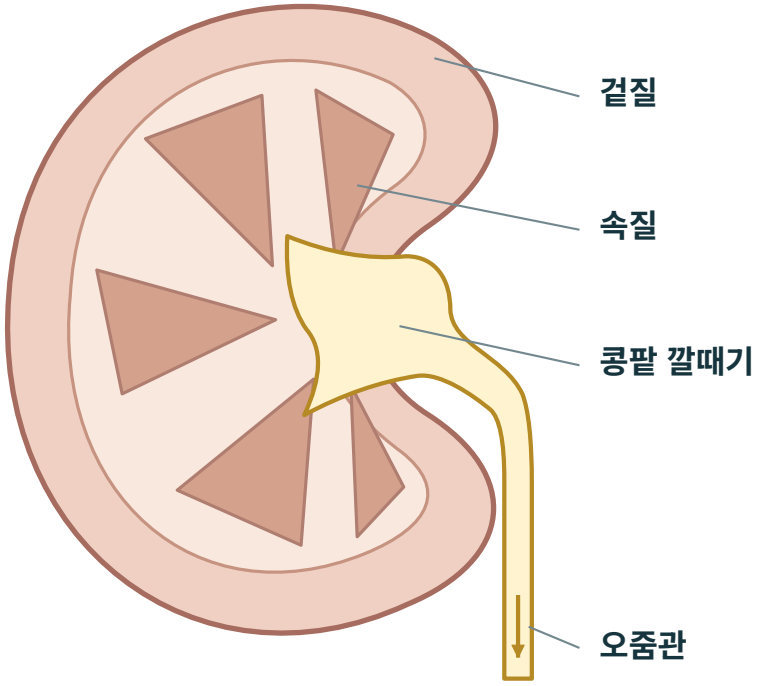


그림 E03. 콩팥의 단면

겉질·속질·콩팥 깔때기의 상대적인 위치를 나타낸 모식도이다. 연결을 보기 쉽게 일부 구조를 단순화했다.

부분	위치·역할
겉질	바깥쪽 부분. 사구체와 보먼주머니가 있고 세뇨관의 일부도 있음
속질	안쪽 부분. 세뇨관의 일부가 지나감
콩팥 깔때기	만들어진 오줌이 모여 오줌관으로 이어지는 곳

네프론은 속질에만 있지 않다. 사구체와 보먼주머니는 겉질에 있고, 세뇨관은 겉질과 속질에 걸쳐 분포한다.

2-3 혈액의 길과 여과액의 길은 같을까?

콩팥에서 오줌을 만드는 기본 단위는 **네프론**이다. 중학교 과학에서는 **사구체·보먼주머니·세뇨관**으로 구분한다.

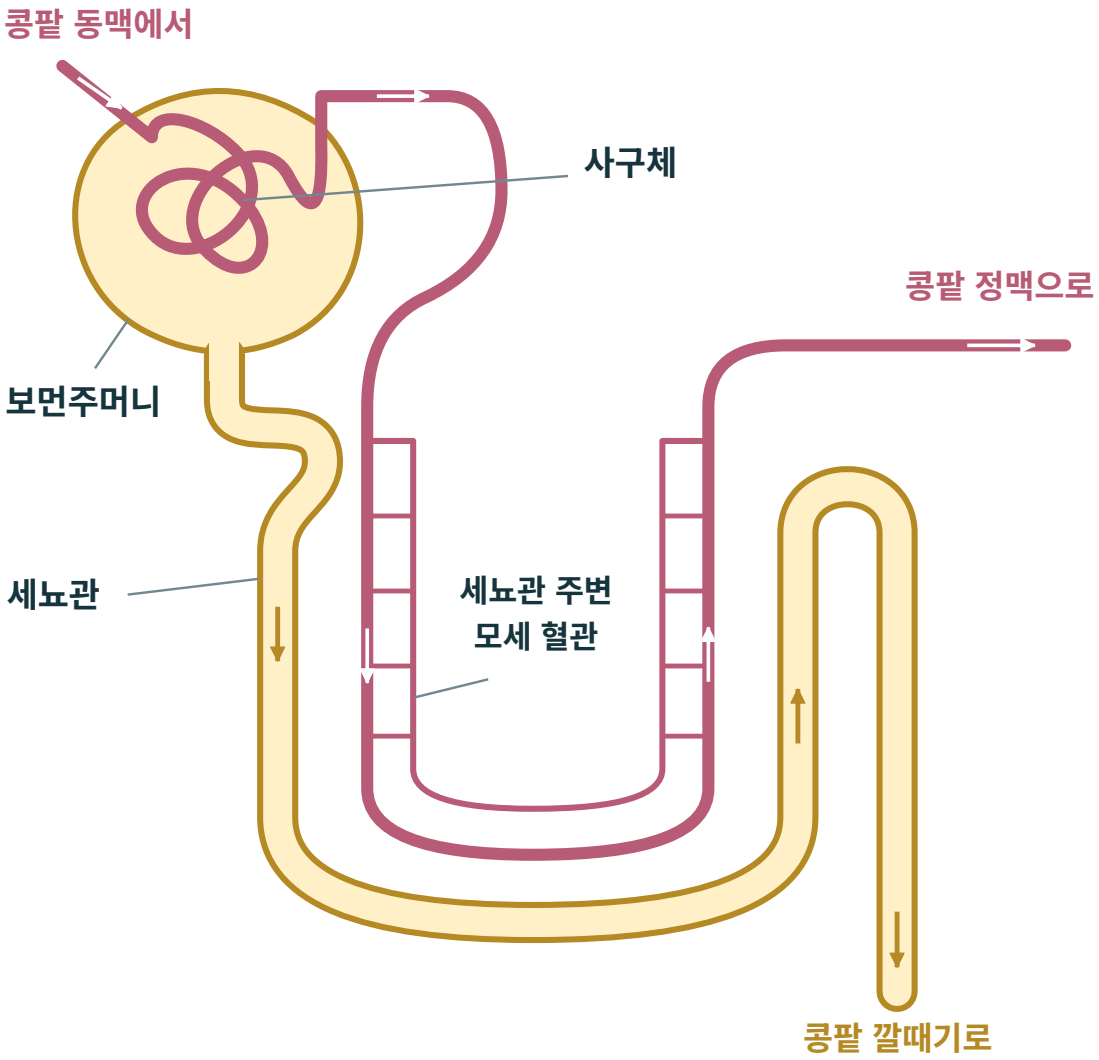


그림 E04. 네프론과 주변 모세 혈관

보먼주머니가 사구체를 감싸고, 여기서 이어진 세뇨관 주변으로 모세 혈관이 분포한다. 붉은 길은 혈액, 노란 길은 여과액의 흐름이다. 위치와 굽이, 크기 비율은 단순화했다.

구조	무엇인가?
사구체	가는 모세 혈관이 뭉친 부분. 혈액 일부 성분이 여과됨
보먼주머니	사구체를 감싸며 여과액을 받는 주머니
세뇨관	여과액이 지나며 주변 모세 혈관과 물질을 주고받는 관

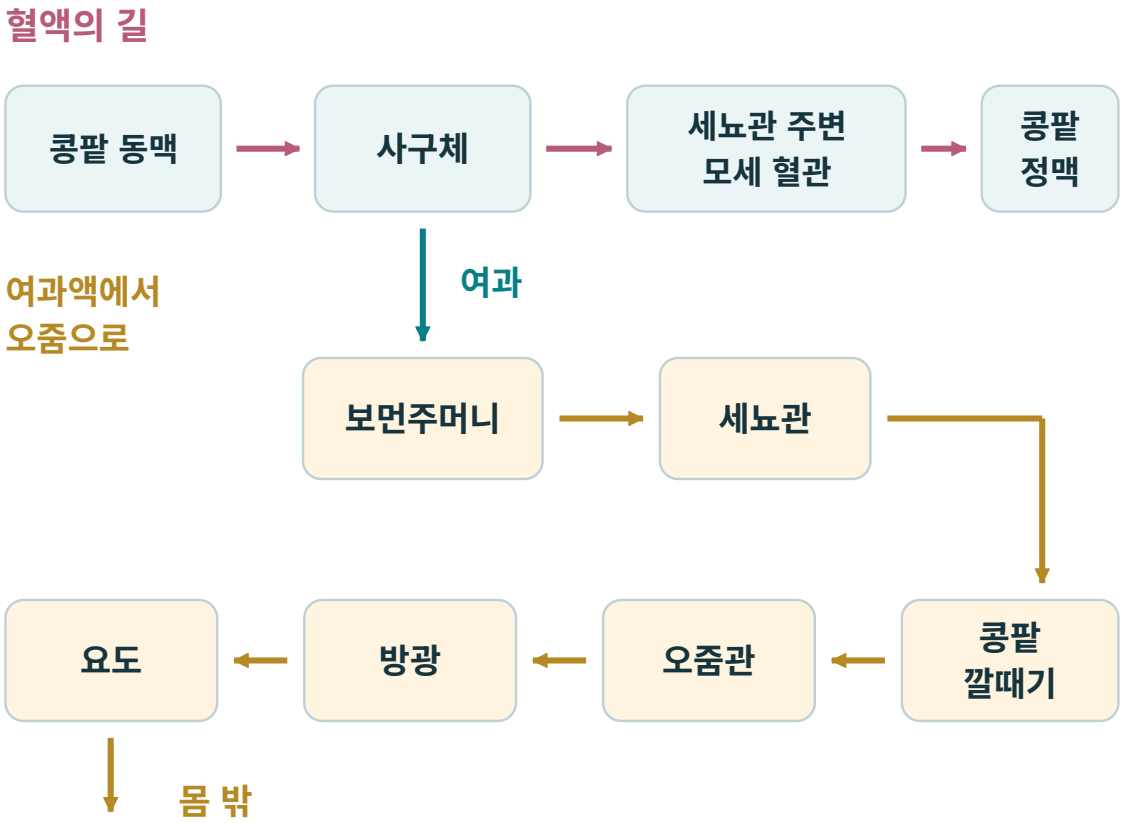


그림 E04b. 사구체에서 나뉘는 혈액과 여과액의 길

사구체에서 일부 성분이 보먼주머니로 여과된다. 남은 혈액은 혈관을 따라 흐르고, 여과액은 세뇨관을 지나 성분이 달라진 뒤 오줌으로 배출된다. 중학교에서 다루는 주요 경로를 나타냈다.

여과액은 사구체의 혈액에서 일부 물질이 빠져나와 만들어진 액체이다. 여과액이 관을 지나는 동안 성분이 달라지므로 **처음의 여과액과 최종 오줌은 구별한다.**

이렇게 판단한다

1. 오줌의 길을 묻는지 혈액의 길을 묻는지 먼저 정한다.
2. 오줌의 길에서는 **생성 → 운반 → 저장 → 배출** 을 연결한다.
3. 콩팥 내부 구조를 묻는다면 **네프론의 세 부분** 과 오줌을 모으는 부분을 구별한다.

대표문제 07 풀이

B는 오줌관, C는 방광이다. 이름과 저장 기능이 모두 맞는 ③이다.

× 헷갈리기 쉬운 생각	✓ 바른 내용
세뇨관과 오줌관은 같은 관이다	세뇨관은 콩팥 안, 오줌관은 콩팥과 방광 사이에 있다
콩팥 정맥으로 오줌이 나온다	콩팥 정맥에는 혈액, 오줌관에는 오줌이 흐른다

조건과 묻는 대상을 바꾸어 적용하기

08 배출 경로 완성

콩팥 깔때기에 모인 오줌이 몸 밖으로 나가는 경로를 완성하시오.

콩팥 깔때기 → (가) → (나) → (다) → 몸 밖

답

09 콩팥 단면 읽기

그림의 A~C는 콩팥의 겉질·속질·콩팥 깔때기 중 하나이다. 다음에 해당하는 부분의 기호와 이름을 각각 쓰시오.

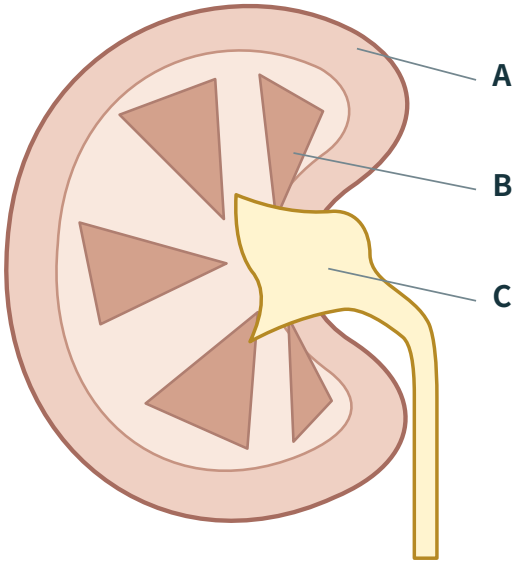


그림 E03q. 콩팥 단면 판별

(가) 사구체와 보먼주머니가 있는 바깥쪽 부분

(나) 만들어진 오줌이 모여 오줌관으로 이어지는 부분

답

10 구성 요소 판별

중학교 과학에서 네프론을 이루는 세 부분으로 바르게 묶은 것은?

① 사구체 · 보먼주머니 · 세뇨관

② 사구체 · 방광 · 세뇨관

③ 콩팥 깔때기 · 오줌관 · 요도

④ 사구체 · 보먼주머니 · 오줌관

⑤ 보먼주머니 · 콩팥 정맥 · 방광

11 통로 속 물질 구별

콩팥 정맥과 오줌관을 흐르는 것은 각각 혈액과 오줌 중 무엇인가?

답

12 분포에 대한 주장 판단

“네프론은 콩팥의 속질에만 있다.”는 주장이 틀린 까닭을 사구체와 보먼주머니의 위치를 들어 쓰시오.

답

유형 3 이동 방향으로 여과·재흡수·분비 판단하기

대표문제부터 풀기

13 대표 화살표로 과정 찾기

그림은 콩팥에서 물질이 이동하는 방향을 나타낸 것이다. P·Q·R에 해당하는 과정을 바르게 짝지은 것은?

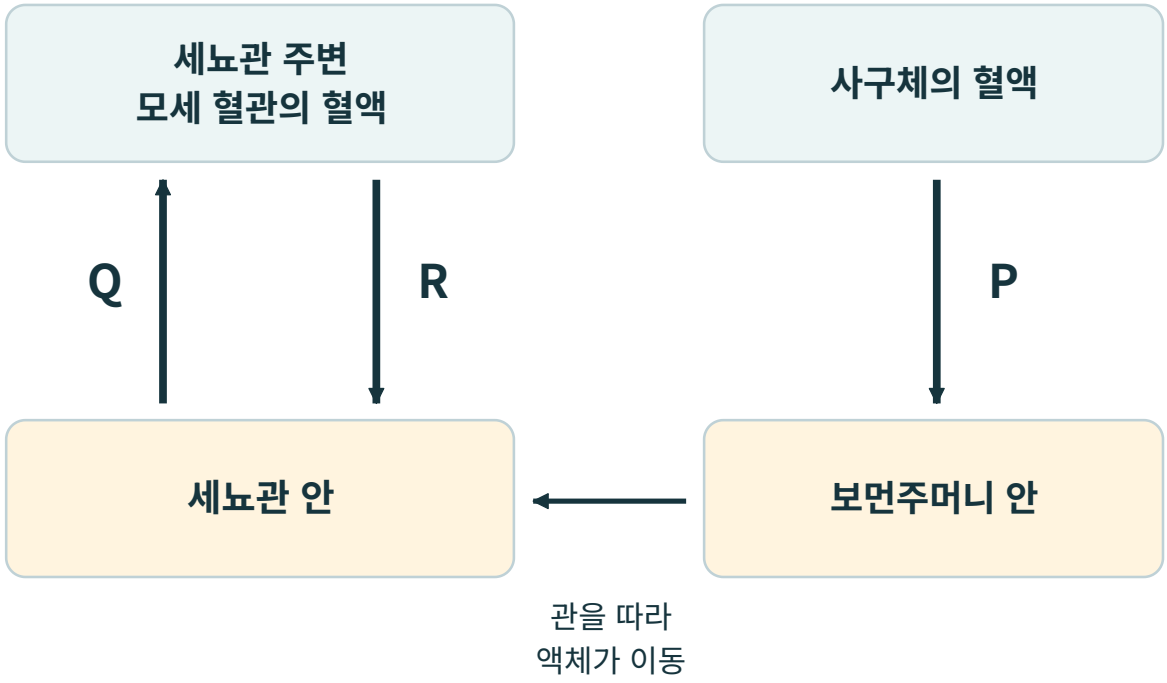


그림 E05q. 세 과정의 방향 판별

상자는 각 부분의 내부 공간을 뜻한다. 화살표는 물질의 이동이며, 실제 기관의 모양이나 배치는 아니다.

① P 여과 · Q 분비 · R 재흡수
② P 재흡수 · Q 여과 · R 분비
③ P 분비 · Q 재흡수 · R 여과
④ P 여과 · Q 재흡수 · R 분비
⑤ P 분비 · Q 여과 · R 재흡수

꼭 알아둘 지식

3-1 화살표가 어느 공간에서 어느 공간으로 향할까?

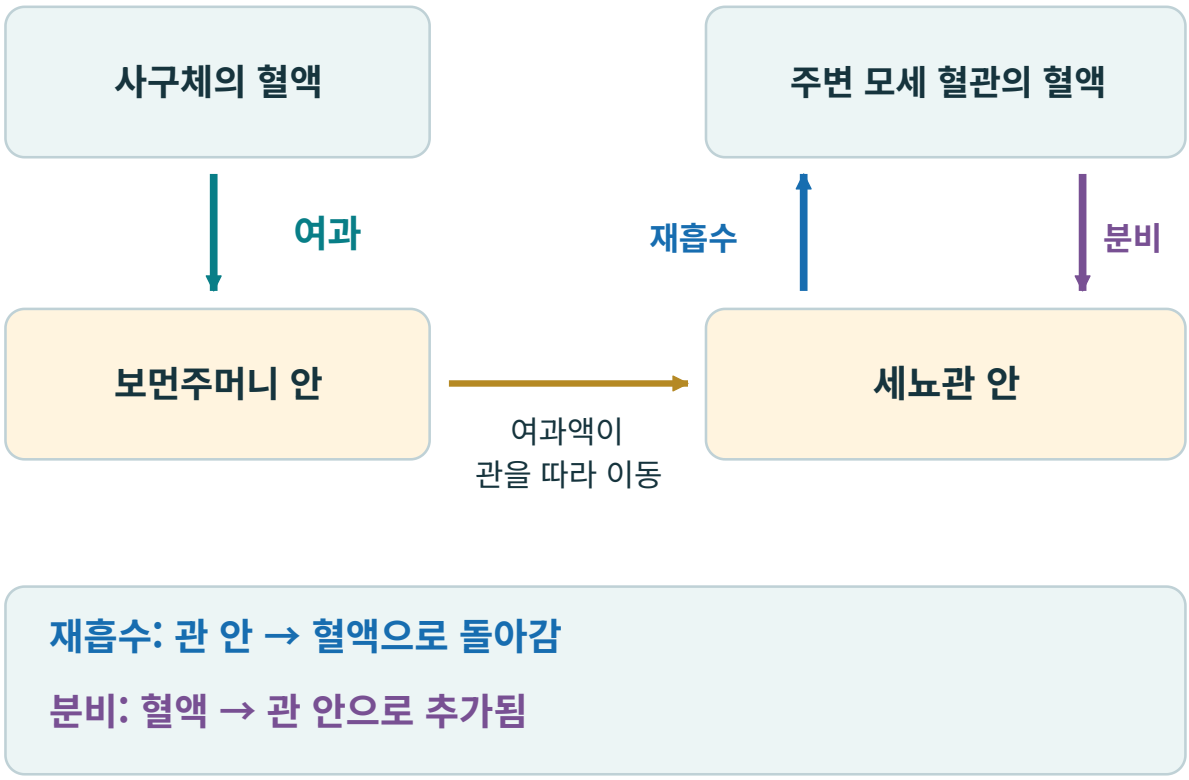


그림 E05. 여과·재흡수·분비의 방향

상자는 각 부분의 내부 공간, 화살표는 물질의 이동을 나타낸다. 실제 모양이나 시간에 따른 세 단계의 완료 순서를 그린 것은 아니다.

과정	출발 → 도착	핵심 의미
여과	사구체의 혈액 → 보먼주머니	혈액의 압력에 의해 물과 작은 물질이 빠져나옴
재흡수	세뇨관 → 주변 모세 혈관의 혈액	여과되었던 물질이 혈액으로 돌아감
분비	주변 모세 혈관의 혈액 → 세뇨관	혈액 속 일부 노폐물 등이 세뇨관으로 추가 이동함

재흡수와 분비는 서로 반대 방향이다. **여과와 분비는 둘 다 혈액에서 나가는 방향이지만, 이동하는 장소가 다르다.** 세뇨관을 따라 재흡수와 분비가 일어나며, 모든 재흡수가 끝나야 분비가 시작되는 것은 아니다.

세뇨관에서는 혈액 속 일부 노폐물이 관 안으로 **분비**되기도 한다. 이때 '분비'는 새 물질을 만든다는 뜻이 아니라 **혈액에서 세뇨관으로 옮긴다는 뜻**이다.

> **쉽게 보면**
> **여과는 처음 거름, 재흡수는 혈액으로 회수, 분비는 관 안으로 추가.** 그림이 뒤집히거나 화살표가 위를 향해도 과정의 이름은 출발·도착 장소로 정한다.

3-2 필요한 물질도 왜 여과될까?

건강한 사람의 정상 상태를 단순화하면 다음과 같다.

물질	여과	재흡수	최종 오줌
혈구·단백질	안 됨	—	없음
포도당·아미노산	됨	전부	없음
물·무기염류	됨	대부분	있음
요소	됨	일부	있음(진해짐)

여과는 '필요한가'가 아니라 '크기가 작은가'로 갈린다. 필요한 것은 재흡수로 되찾는다.

3-3 작은창자의 흡수와 콩팥의 재흡수는 무엇이 다를까?

비교	작은창자의 포도당 흡수	콩팥의 포도당 재흡수
출발	작은창자 안	세뇨관 안
도착	융털의 모세 혈관	세뇨관 주변 모세 혈관
앞서 일어난 일	음식물 속 영양소의 소화	혈액에서 보먼주머니로의 여과

둘 다 포도당을 혈액으로 들여보내지만 출발점과 앞선 과정이 다르다. **재흡수는 이미 여과되었던 물질을 다시 혈액으로 돌려보내는 것**이다.

이렇게 판단한다

1. 화살표의 출발점이 **사구체·보먼주머니·세뇨관·주변 모세 혈관** 중 어디인지 읽는다.
2. 사구체 → 보먼주머니이면 여과, 세뇨관 → 혈액이면 재흡수, 혈액 → 세뇨관이면 분비이다.
3. 물질 이름을 묻는다면 그 물질이 여과되는지, 다시 혈액으로 돌아가는지까지 확인한다.

대표문제 13 풀이

P는 여과, Q는 재흡수, R은 분비이므로 ④이다. 방향만 비슷한 P와 R도 장소가 다르다.

× 헷갈리기 쉬운 생각	✓ 바른 내용
혈액에서 나가면 모두 여과이다	보먼주머니로 향하는지 세뇨관으로 향하는지 구별한다
여과액은 그대로 모두 오줌이 된다	상당 부분이 재흡수되며, 분비로 추가되는 물질도 있다

조건과 묻는 대상을 바꾸어 적용하기

14 같은 방향, 다른 장소

두 이동의 과정 이름을 각각 쓰시오.

(가) 사구체의 혈액 → 보먼주머니 안

(나) 세뇨관 주변 모세 혈관의 혈액 → 세뇨관 안

답

15 뒤집힌 방향 고치기

다음 문장을 바르게 고쳐 쓰시오.

“분비는 세뇨관에서 주변 모세 혈관으로 물질이 이동하는 과정이다.”

답

16 재흡수의 도착점

여과되어 세뇨관 안에 있던 물질 X가 재흡수되었다. X가 세뇨관에서 이동하여 들어가는 곳으로 알맞은 것은?

① 방광

② 세뇨관 주변 모세 혈관

③ 보먼주머니 안

④ 오줌관

⑤ 콩팥 깔때기

17 범위 바꾸기 흡수와 재흡수

포도당의 두 이동을 비교하시오. (가)와 (나)의 과정 이름, 두 과정에서 포도당이 공통으로 들어가는 액체를 쓰시오.

(가) 작은창자 안 → 융털의 모세 혈관

(나) 세뇨관 안 → 주변 모세 혈관

답

18 여과액과 오줌 구별

여과된 물질의 이동에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 여과된 물질은 모두 오줌으로 나간다.

② 재흡수는 보먼주머니에서 방광으로 이동하는 과정이다.

③ 분비는 혈액 속의 모든 물질을 세뇨관으로 옮긴다.

④ 여과가 끝나면 오줌의 성분은 더 이상 변하지 않는다.

⑤ 여과된 물질 중 일부는 재흡수되어 혈액으로 돌아간다.

유형 4 성분표에서 위치와 과정을 추론하기

대표문제부터 풀기

19 대표 성분표에서 위치 찾기

표는 건강한 사람의 혈장·보먼주머니의 여과액·최종 오줌을 단순화한 가상 자료이다. 0은 이 자료에서 검출되지 않았음을 뜻한다.

성분의 농도(g/100 mL)	A	B	C
단백질	0	7.0	0
포도당	0	0.09	0.09
요소	1.2	0.02	0.02

A·B·C를 바르게 짝지은 것은?

① A 오줌 · B 혈장 · C 여과액

② A 혈장 · B 오줌 · C 여과액

③ A 여과액 · B 혈장 · C 오줌

④ A 오줌 · B 여과액 · C 혈장

⑤ A 여과액 · B 오줌 · C 혈장

꼭 알아둘 지식

4-1 혈장·여과액·오줌을 어떤 단서로 구별할까?

혈장은 혈액에서 혈구를 제외한 액체 성분이다. 혈장에는 물·단백질·포도당·아미노산·무기염류·요소 등이 들어 있다. 혈장을 비교하는 표에는 처음부터 혈구가 포함되지 않는다는 점에 주의한다.

다음 표는 건강한 사람의 정상 상태를 중학교 수준에서 단순화한 것이다. '검출되지 않음'은 이 자료에서 다루는 결과이며, 모든 실제 검사에서 미량까지 언제나 0이라는 뜻으로 넓히지 않는다.

성분	혈장	보먼주머니의 여과액	최종 오줌
물	있음	있음	있음·가장 많은 성분
단백질	있음	검출되지 않음	검출되지 않음
포도당·아미노산	있음	있음	검출되지 않음
무기염류	있음	있음	있음·양이 조절됨
요소	있음	있음	있음

쉽게 보면

단백질로 혈장 찾기 → 포도당으로 여과액과 오줌 가르기. 한 칸만 보지 말고 여러 성분의 조합을 확인한다.

4-2 오줌에 없으면 처음부터 여과되지 않았을까?



건강한 사람의 정상 상태를 단순화한 모형이다.

그림 E06. 단백질·포도당·요소의 이동

건강한 사람의 정상 상태를 단순화해 세 물질의 이동을 비교했다. 재흡수의 도착점은 세뇨관 주변 모세 혈관의 혈액이다. 단백질과 포도당은 앞선 과정이 달라도 최종 오줌에서 같은 결과로 보일 수 있다.

최종 오줌에서 보이는 결과	앞선 과정의 차이
단백질이 검출되지 않음	크기가 커서 사구체에서 보먼주머니로 여과되지 않음
포도당이 검출되지 않음	여과되지만 세뇨관에서 모두 재흡수됨
요소가 있고 농도가 높아짐	여과된 뒤 일부는 재흡수되고 나머지는 배출됨. 물이 상대적으로 더 많이 재흡수되어 농도가 높아짐

정상 상태의 포도당과 아미노산은 **여과된 양이 모두 재흡수되는 것으로 다룬다.** '오줌에 없음'만으로 여과 여부를 정하지 말고, **여과액에 있었는지** 확인한다.

4-3 요소 농도가 높아지면 요소를 새로 만든 것일까?

물의 재흡수량을 액체 부피의 감소량으로 보는 **가상 모형**이다. 실제 사람의 고정된 수치가 아니다.

단계	액체 부피	요소의 양	요소 농도
처음 여과액	100 mL	0.03 g	0.03 g/100 mL
↓ 재흡수	물 99 mL가 혈액으로	요소 0.01 g이 혈액으로	—
남은 오줌	1 mL	0.02 g	2 g/100 mL

요소의 양은 줄었는데(0.03 → 0.02 g) 농도는 높아졌다. 물이 훨씬 더 많이 빠져나갔기 때문이다. 콩팥이 요소를 만든 것이 아니다.

이렇게 판단한다

1. **혈액인지 혈장인지** , 여과 직후인지 최종 오줌인지 확인한다.
2. 단백질·포도당·요소를 **각각 가로로** 따라간다.
3. 나타나거나 사라진 지점 사이에 여과·재흡수·분비 중 어떤 과정이 가능한지 연결한다.
4. '검출 여부'와 '농도', '전체 양'을 구별한다.

대표문제 19 풀이

단백질이 있는 B는 혈장이다. 단백질 없이 포도당이 있는 C는 여과액, 포도당이 없고 요소 농도가 높은 A는 오줌이다. 따라서 ①이다.

× 헷갈리기 쉬운 생각	✓ 바른 내용
오줌에 없으면 여과되지 않았다	포도당처럼 여과된 뒤 재흡수된 경우도 있다
요소 농도가 높아지면 콩팥이 요소를 만들었다	물이 재흡수되어 남은 요소의 농도가 높아질 수 있다

조건과 묻는 대상을 바꾸어 적용하기

20 사라진 까닭 추론

문항 19의 C에 있던 포도당이 A에서 검출되지 않는 주된 까닭을 과정 이름과 이동 방향을 넣어 쓰시오.

답

21 같은 결과, 다른 이유

건강한 사람의 최종 오줌에서 단백질과 포도당이 검출되지 않는 이유를 각각 빈칸에 쓰시오.

단백질: 크기가 커서 처음에 ( ).

포도당: 일단 여과되지만 나중에 ( ).

22 물질 이름을 숨긴 표

건강한 사람의 정상 상태를 단순화한 자료이다. X·Y는 단백질·포도당·요소 중 서로 다른 물질이다.

물질	혈장	보먼주머니의 여과액	최종 오줌
X	있음	있음	검출되지 않음
Y	있음	검출되지 않음	검출되지 않음

X·Y를 바르게 짝지은 것은?

① X 단백질 · Y 포도당

② X 요소 · Y 단백질

③ X 포도당 · Y 단백질

④ X 포도당 · Y 요소

⑤ X 요소 · Y 포도당

23 결론의 범위

오줌에서 포도당이 나왔다. 이것만 보고 “여과된 포도당이 하나도 재흡수되지 않았다.”고 말할 수 있는지 쓰고, 그 까닭을 쓰시오.

답

24 성분에 대한 설명 판단

정상적인 오줌과 여과액에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 최종 오줌에는 물보다 요소가 더 많이 들어 있다.

② 여과액에서 포도당이 검출되면 항상 비정상이다.

③ 요소는 크기가 커서 여과되지 않는다.

④ 최종 오줌에서 가장 많은 성분은 물이다.

⑤ 오줌에 요소가 있는 것은 콩팥에서 요소를 합성했기 때문이다.

유형 5 혈액의 변화와 기관계의 역할 연결하기

대표문제부터 풀기

25 대표 혈액의 변화로 혈관 찾기

X·Y는 콩팥으로 들어가는 혈액과 콩팥에서 나오는 혈액 중 하나이다. 표는 X에 들어 있는 양을 100으로 볼 때 Y에 들어 있는 양을 나타낸 것이다(가상 자료).

혈액	산소	이산화 탄소	요소
X	100	100	100
Y	70	120	60

혈관과 변화에 대한 설명으로 옳은 것은?

① X는 콩팥 정맥의 혈액이다.

② Y는 오줌관을 흐르는 혈액이다.

③ Y에서 산소가 줄었으므로 콩팥에서는 세포 호흡이 일어나지 않는다.

④ 콩팥을 지난 혈액에는 요소가 전혀 남지 않는다.

⑤ Y는 콩팥 정맥의 혈액이며, 콩팥을 지나는 동안 요소 일부가 제거되었다.

꼭 알아둘 지식

5-1 콩팥을 지나는 동안 혈액은 어떻게 달라질까?

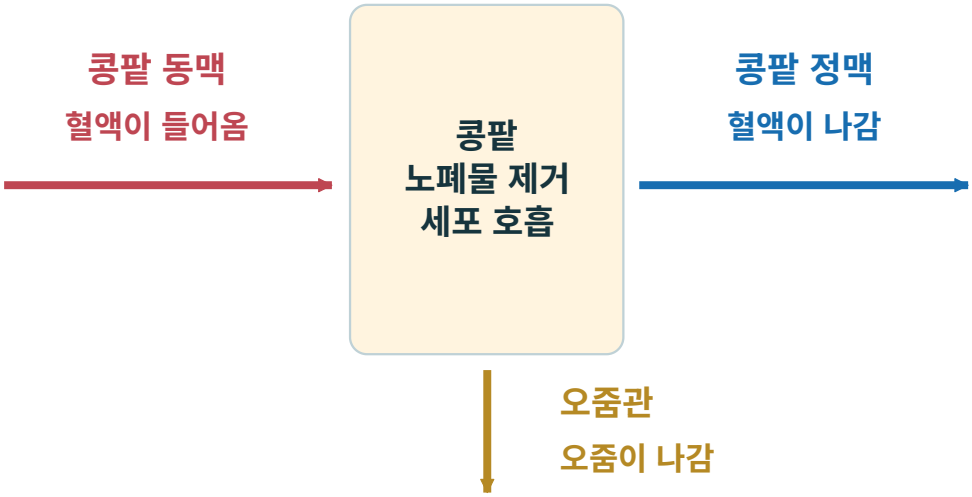


그림 E07. 콩팥을 드나드는 혈액과 오줌

빨강은 콩팥으로 들어오는 혈액, 파랑은 콩팥에서 나가는 혈액, 노랑은 오줌의 경로이다. 기능을 연결한 흐름도이며, 실제 혈관의 위치를 나타내지 않는다. 색이 특정 물질만 들어 있다는 뜻은 아니다.

비교	콩팥에 들어가기 전보다 나온 뒤에 나타나는 변화	까닭
요소	줄어듦	일부를 제거하여 오줌으로 내보냄
산소	줄어듦	콩팥 세포도 세포 호흡에 산소를 이용함
이산화 탄소	늘어남	콩팥 세포의 세포 호흡으로 생성됨

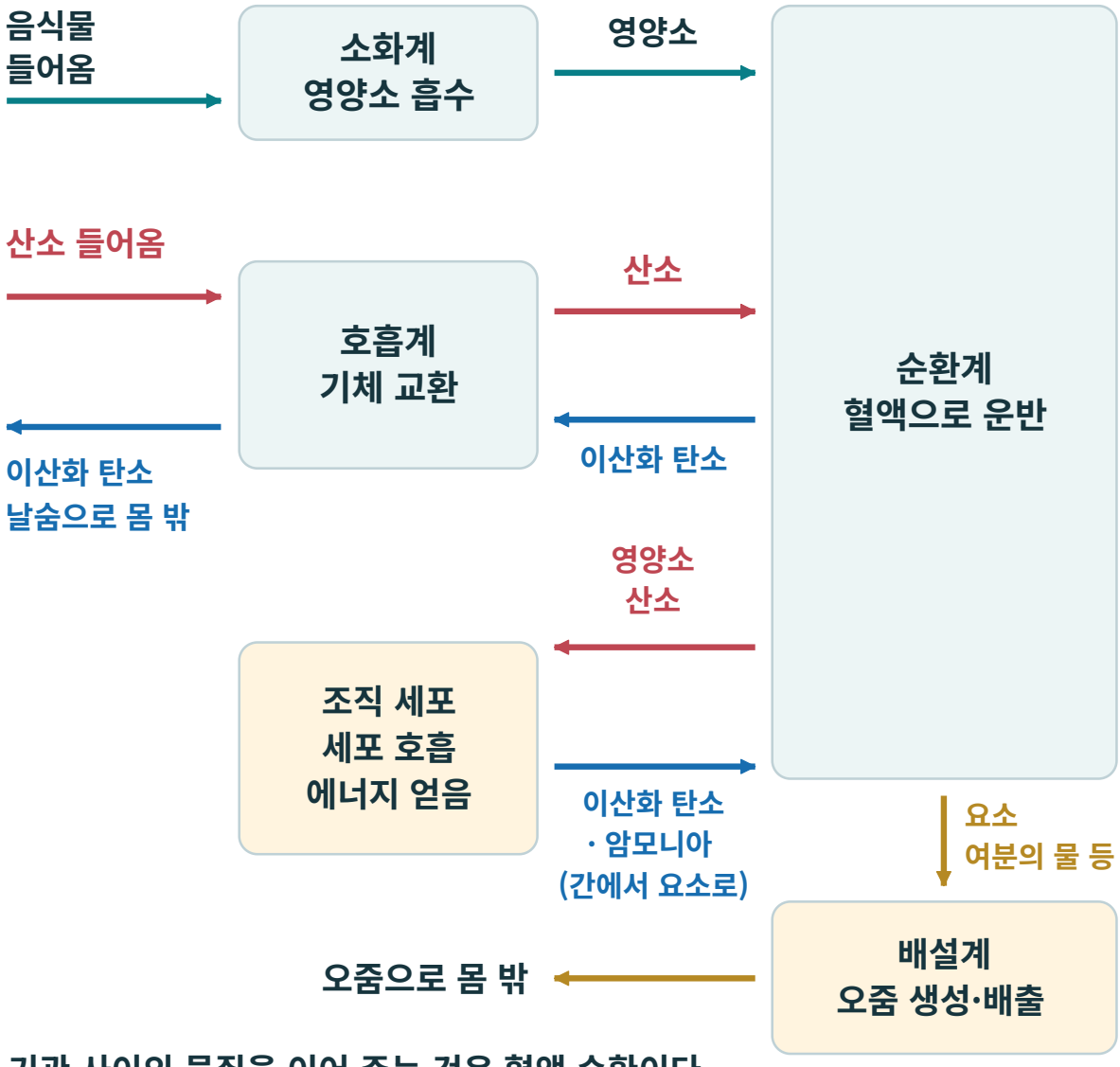
콩팥 동맥은 **콩팥으로 들어오는 혈액**, 콩팥 정맥은 **콩팥에서 나가는 혈액**을 운반한다. 콩팥을 한 번 지났다고 혈액 속 요소가 모두 없어지는 것은 아니다.

동맥·정맥은 **심장을 기준으로 혈액이 나가는지 돌아오는지**로 구별한다. 콩팥 동맥과 폐동맥을 산소량만으로 같은 성질의 혈액이라고 판단하지 않는다.

쉽게 보면

콩팥은 **노폐물을 제거하는 기관**이면서 **산소를 쓰는 세포들로 된 기관**이다. 요소 감소와 산소 감소는 까닭이 다르다.

5-2 소화·순환·호흡·배설은 어떻게 연결될까?



기관 사이의 물질을 이어 주는 것은 혈액 순환이다.

그림 E00. 소화·순환·호흡·배설의 연결

기관계 사이의 물질 이동과 몸 밖으로 나가는 경로를 나타냈다. 암모니아가 간에서 요소로 바뀌는 과정은 그림 E01과 연결된다.

기관계	주요 역할	혈액과 주고받는 물질의 예
소화계	음식물을 소화하고 영양소를 흡수함	작은창자에서 포도당·아미노산 등을 혈액으로 보냄
호흡계	공기와 혈액 사이의 기체 교환에 관여함	산소를 혈액으로, 이산화 탄소를 혈액에서 받아 날숨으로
순환계	물질을 기관과 조직 세포 사이로 운반함	영양소·산소·이산화 탄소·요소 등
배설계	오줌을 만들어 노폐물과 여분의 물 등을 내보냄	혈액에서 요소와 여분의 물 등을 제거함

조직 세포는 영양소와 산소를 이용해 **세포 호흡**으로 에너지를 얻는다. 세포에서 생긴 이산화 탄소는 혈액을 거쳐 폐로, 간에서 만들어진 요소는 혈액을 거쳐 콩팥으로 간다.

이렇게 판단한다

1. **운반·교환·생성·배출** 중 어떤 역할인지 먼저 찾는다.
2. 혈액을 비교하면 산소·이산화 탄소 변화와 요소 변화를 각각 설명한다.
3. 경로를 묻는다면 물질이 바뀌는 곳과 단순히 이동하는 곳을 구별한다.

대표문제 25 풀이

Y는 요소와 산소가 줄고 이산화 탄소가 늘었다. 콩팥에서 나오는 혈액이므로 콩팥 정맥에 해당한다. ⑤이다.

× 헷갈리기 쉬운 생각	✓ 바른 내용
콩팥은 노폐물만 거르므로 산소를 쓰지 않는다	콩팥 세포도 세포 호흡을 한다
이산화 탄소와 요소는 모두 오줌으로만 나간다	이산화 탄소는 주로 폐로, 요소는 주로 콩팥으로 간다

조건과 묻는 대상을 바꾸어 적용하기

26 변화의 까닭

콩팥을 지난 혈액에서 산소가 줄고 이산화 탄소가 늘 수 있는 까닭을 '콩팥 세포'와 '세포 호흡'을 넣어 쓰시오.

답

27 범위 바꾸기 혈관 이름

콩팥 동맥과 폐동맥에는 산소가 상대적으로 많은 혈액과 적은 혈액이 각각 흐른다. 그런데도 둘 다 '동맥'인 까닭을 혈액의 흐름 방향으로 설명하시오.

답

28 기능에서 기관계 찾기

기관계의 역할을 다음과 같이 나타냈다. 바르게 짝지은 것은?

A: 소화된 영양소를 흡수한다.

B: 폐에서 공기와 혈액 사이의 기체 교환에 관여한다.

C: 영양소·산소·요소 등을 혈액으로 운반한다.

D: 요소와 여분의 물 등을 오줌으로 내보낸다.

① A 호흡계 · B 소화계

② C 순환계 · D 배설계

③ B 순환계 · C 호흡계

④ A 배설계 · D 소화계

⑤ C 소화계 · D 호흡계

29 배출 기관까지의 운반

간에서 만들어진 요소는 무엇에 실려 콩팥까지 이동하는지 쓰시오. 또 콩팥에서 만들어진 오줌이 방광까지 이동할 때 지나는 통로를 쓰시오.

답

30 범위 바꾸기 소화에서 호흡까지

포도당이 세포에서 이용된 뒤 생긴 이산화 탄소가 나가는 경로이다. 빈칸에 기관 이름을 쓰시오.

소화된 포도당이 (가)에서 흡수 → 혈액으로 운반 → 조직 세포에서 세포 호흡 → 이산화 탄소가 혈액으로 운반 → (나)의 폐포를 거쳐 날숨으로 배출

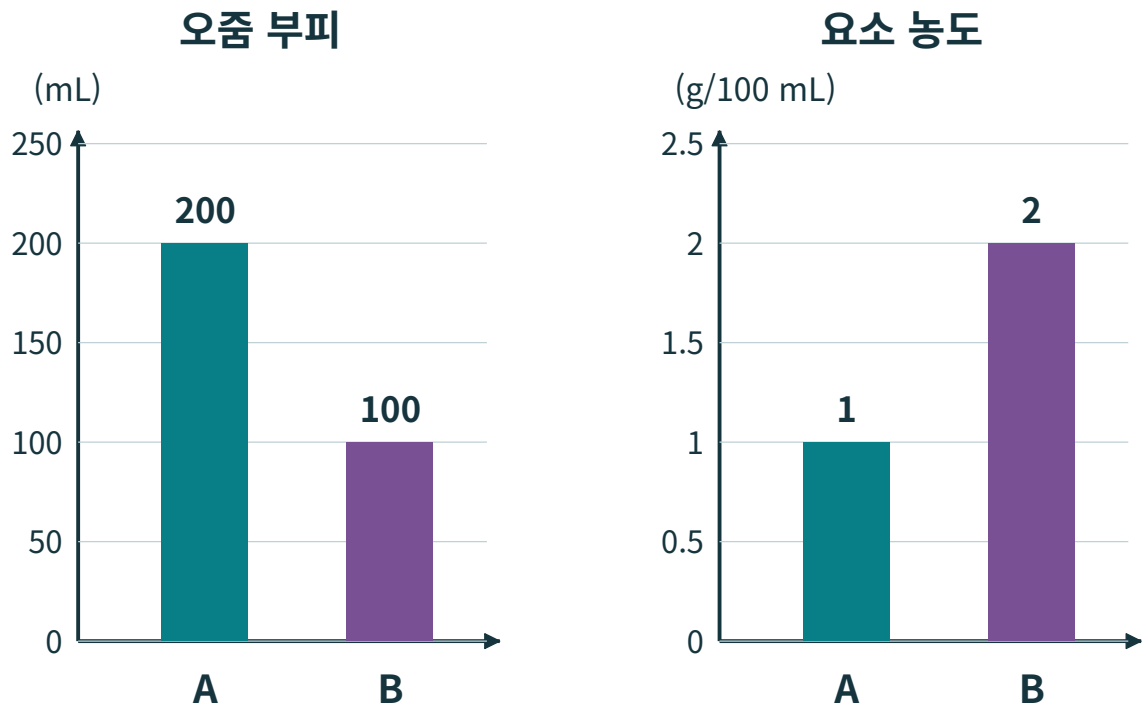
답

유형 6 농도·전체 양·비교 조건을 함께 읽기

대표문제부터 풀기

31 대표 농도와 전체 양 구별

그림은 같은 시간 동안 모은 두 오줌 시료 A·B의 부피와 요소 농도를 나타낸 가상 자료이다.



A·B는 같은 시간 동안 모은 시료이다.

그림 E08q. 오줌 부피와 요소 농도

요소의 양(g) = 요소 농도(g/100 mL) × 오줌 부피(mL) ÷ 100

옳은 설명은?

① 농도가 높은 B의 요소 양이 A의 두 배이다.

② 부피가 큰 A의 요소 양이 B의 두 배이다.

③ A·B에 들어 있는 요소의 양은 각각 2.0 g으로 같다.

④ B에는 요소가 200 g 들어 있다.

⑤ 전체 요소의 양이 같으면 오줌 부피도 반드시 같다.

꼭 알아둘 지식

6-1 진한 오줌에 요소가 언제나 더 많을까?

농도는 일정한 양의 용액에 물질이 얼마나 들어 있는지를 나타낸다. 이 자료의 **g/100 mL**는 '용액 100 mL에 들어 있는 물질의 질량(g)'이라는 뜻이다.

물질의 양(g) = 농도(g/100 mL) × 용액 부피(mL) ÷ 100

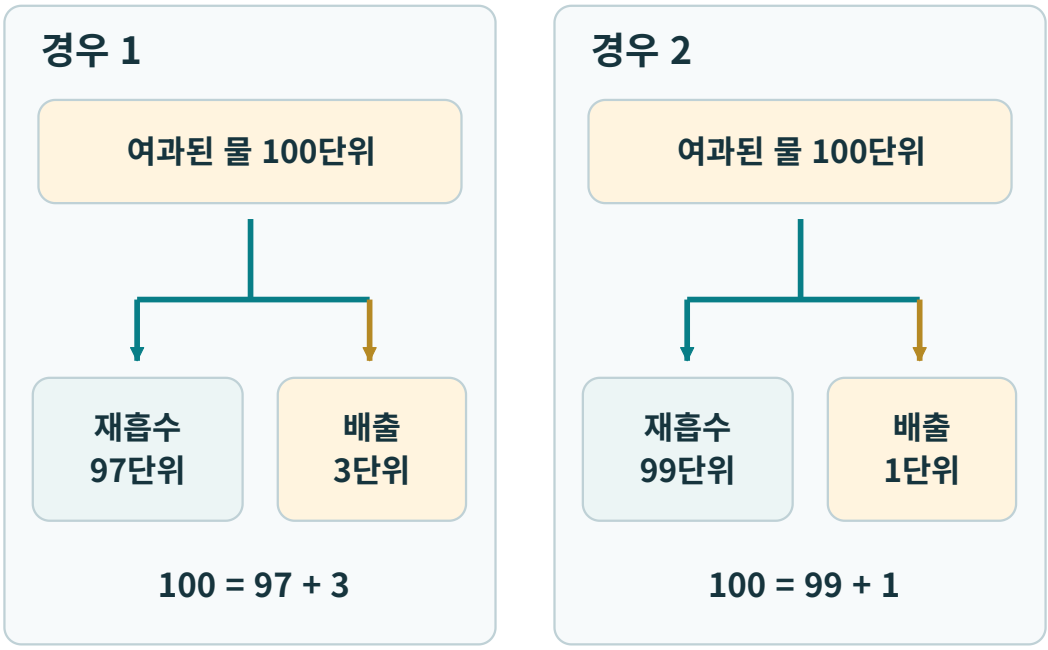
예를 들어 농도가 **0.8 g/100 mL**인 용액 **250 mL**에는 0.8 × 250 ÷ 100 = **2.0 g**이 들어 있다. 이 식은 자료에 나온 수치와 단위를 읽는 도구이다.

> **쉽게 보면**
> **얼마나 진한가 × 얼마나 많은가**를 함께 보아야 전체 양을 알 수 있다. 농도만 높다고 전체 양도 더 많다고 할 수 없다. 같은 시간 동안 배출된 양을 비교하려면 시료를 모은 시간도 같아야 한다.

묻는 것	확인할 것
어느 쪽이 더 진한가?	같은 단위의 농도
어느 시료에 물질이 더 많이 들어 있는가?	농도와 시료 부피
같은 시간 동안 어느 쪽이 더 많이 배출했는가?	농도·부피와 수집 시간

6-2 여과되는 양이 많은데 오줌은 왜 적을까?

여과액 속 물의 대부분이 다시 혈액으로 돌아가기 때문이다. 물의 재흡수는 세뇨관을 지나는 동안 일어난다. 콩팥은 노폐물을 내보내는 것과 함께 **물과 무기염류의 양을 조절하여 몸 안의 상태를 유지**한다.



같게 여과될 때, 더 많이 회수하면 덜 내보낸다.

그림 E08. 물의 재흡수와 배출량

같은 양의 물이 여과되고 재흡수량만 달라지는 가상 모형이다. 실제 사람의 하루 수치를 나타내지 않는다. 두 경우 모두 '여과된 양 = 재흡수된 양 + 배출된 양'이다.

조건	정상적인 조절 방향
몸에 물이 부족함	물의 재흡수 증가 → 오줌으로 나가는 물 감소
몸에 물이 충분하고 여분이 생김	물의 재흡수 감소 → 오줌으로 나가는 물 증가

다른 조건이 같을 때의 방향을 나타낸다. 실제 오줌량은 마신 물·땀으로 잃은 물·활동 상태 등의 영향을 함께 받는다. '땀을 많이 흘렸다'면 물을 충분히 보충했는지도 살핀다.

여과액의 일부를 다시 돌려받는다는 것은 방광의 오줌이 오줌관을 거꾸로 흘러 혈액으로 돌아간다는 뜻이 아니다.

6-3 비교하려는 조건만 달라졌을까?

마신 물의 양이 오줌 부피에 주는 영향을 비교할 때는 다음과 같이 조건을 나눈다.

조건의 구분	비교 기록에서의 예
다르게 할 조건 1개	마신 물의 양
같게 할 조건	오줌을 모으는 시간, 식사·활동 등

비교하려는 조건은 다르게, 나머지 중요한 조건은 같게 해야 한다. 두 조건이 함께 달라지면 결과 차이의 원인을 하나로 정하기 어렵다.

이렇게 판단한다

1. 표·그래프의 제목과 축, **g·mL·L·시간** 을 확인한다.
2. 농도를 묻는지 전체 양을 묻는지 정한다.
3. 식에 필요한 값을 모두 넣고 같은 단위로 계산한다.
4. 조건이 달라졌다면 결과 차이를 그 조건만으로 설명해도 되는지 확인한다.

대표문제 31 풀이

A는 1.0 × 200 ÷ 100 = 2.0 g, B는 2.0 × 100 ÷ 100 = 2.0 g이다. 농도와 부피의 변화가 서로 상쇄되어 전체 양은 같으므로 ③이다.

× 헷갈리기 쉬운 생각	✓ 바른 내용
요소 농도가 두 배이면 요소 양도 두 배이다	오줌 부피까지 함께 계산해야 한다
재흡수가 많아지면 오줌도 많아진다	같은 양이 여과될 때 더 많이 회수하면 배출은 줄어든다

조건과 묻는 대상을 바꾸어 적용하기

32 값을 바꾼 계산

같은 시간 동안 모은 오줌 시료 C·D의 자료이다.

시료	오줌 부피(mL)	요소 농도(g/100 mL)
C	400	0.5
D	300	1.0

문항 31의 식으로 각 시료의 요소 양을 구하고, 어느 쪽이 몇 g 더 많은지 쓰시오.

답

33 여과량과 배출량

오줌의 부피를 '여과액의 부피 − 다시 혈액으로 돌아간 부피'로 계산하는 단순화한 모형이다. 하루 여과액은 120 L이고, 그중 118.8 L가 재흡수되었다. 오줌의 부피와 재흡수된 비율을 구하시오.

재흡수된 비율(%) = 재흡수된 부피 ÷ 여과액의 부피 × 100

답

34 조건 변화 예측

여과되는 물의 양과 다른 조건은 같고, 물이 혈액으로 재흡수되는 양만 늘었다. 예상되는 변화로 옳은 것은?

① 오줌으로 나가는 물의 양이 줄어든다.

② 오줌으로 나가는 물의 양이 늘어난다.

③ 혈액으로 돌아가는 물의 양이 줄어든다.

④ 간에서 요소를 만드는 과정이 반드시 멈춘다.

⑤ 사구체에서 포도당이 더 이상 여과되지 않는다.

35 비교 조건 점검

같은 사람에게서 식사·활동 등 다른 조건은 같게 한 가상 기록이다.

기록	마신 물	오줌을 모은 시간
A	100 mL	30분
B	300 mL	90분

마신 물의 양이 오줌 부피에 주는 영향을 알아보려 한다. 이 기록에서 잘못된 점과 고칠 방법을 쓰시오.

답

36 범위 바꾸기 호흡량

두 상태에서 들이마신 공기의 부피와 호흡수이다.

상태	한 번의 부피(L)	1분 동안 호흡수(회)
A	0.6	10
B	0.4	20

1분 동안 들이마신 부피 = 한 번의 부피 × 1분 동안의 호흡수

“한 번의 부피가 큰 A가 1분 동안의 부피도 크다.”는 주장을 두 상태의 계산값으로 판단하시오.

답

혼합 문제 풀이 방법부터 스스로 고르기

37 혼합

건강한 사람의 정상적인 오줌 생성에 대한 설명이다. 옳은 것만 고른 것은?

보기

ㄱ. 단백질이 여과액에서 검출되지 않는 것은 크기가 커서 잘 여과되지 않기 때문이다.

ㄴ. 포도당이 최종 오줌에 없는 것은 처음부터 여과되지 않았기 때문이다.

ㄷ. 여과된 물은 대부분 다시 혈액으로 재흡수된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

쓴 방법: 유형 ( )

38 혼합

물 분자 하나가 사구체의 혈액에서 보먼주머니 안으로 이동했다. 이어 세뇨관을 지나던 중 주변 모세혈관의 혈액으로 돌아갔다. 이 물 분자에게 일어난 두 과정의 이름을 순서대로 쓰시오.

답

쓴 방법: 유형 ( )

39 혼합

그림은 네프론과 주변 모세 혈관을 단순화한 것이다. 건강한 사람의 정상 상태에서 A~D에 대한 설명으로 옳은 것은?

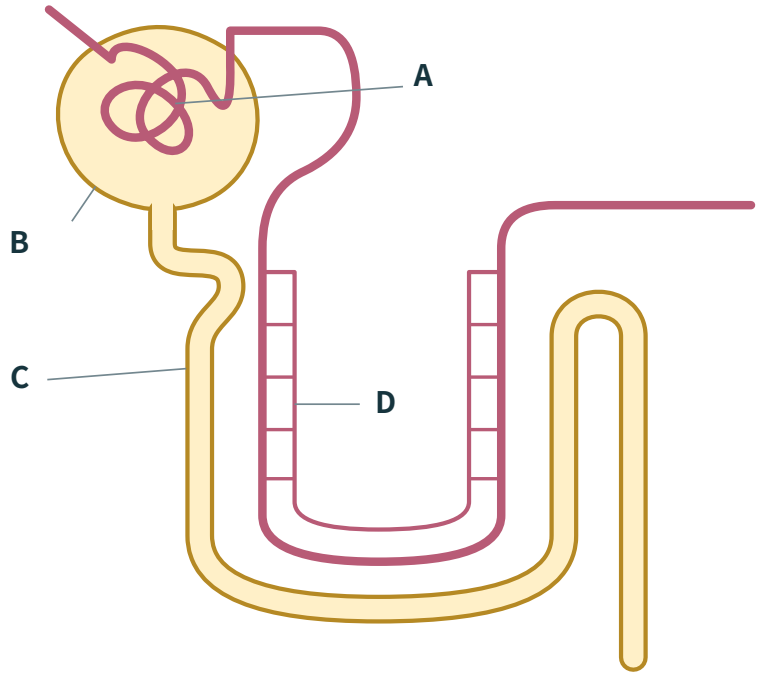


그림 E04q. 네프론 구조 판별

① C는 여과액이 지나며 주변 모세 혈관과 물질을 주고받는 세뇨관이다.

② A는 사구체를 감싸며 여과액을 받는 보먼주머니이다.

③ 여과는 B에서 A로 물질이 이동하는 과정이다.

④ B에는 포도당이 없고 단백질이 있다.

⑤ 재흡수는 D에서 C로 물질이 이동하는 과정이다.

쓴 방법: 유형 ( )

40 혼합

문항 39의 그림 E04q를 보고 쓰시오.

(1) 여과가 일어나는 방향을 기호와 화살표로 쓰시오.

(2) 재흡수가 일어나는 방향을 기호와 화살표로 쓰시오.

(3) 건강한 사람의 정상 상태에서 A의 혈액에는 있지만 B의 여과액에는 없는 성분을 한 가지 쓰시오.

답

쓴 방법: 유형 ( )

41 혼합

정상적인 콩팥을 지난 혈액의 변화와 그 까닭을 바르게 연결한 것은?

① 요소 증가 · 콩팥에서 암모니아를 요소로 합성하기 때문

② 산소 증가 · 콩팥이 공기에서 산소를 흡수하기 때문

③ 산소 감소 · 콩팥 세포도 세포 호흡을 하기 때문

④ 이산화 탄소 감소 · 콩팥에서 모두 산소로 바뀌기 때문

⑤ 요소가 0이 됨 · 한 번 지날 때 모든 요소를 제거하기 때문

쓴 방법: 유형 ( )

42 혼합

가상의 물질 X가 어떤 시간 동안 8 mg 여과되었다. 그중 5 mg은 재흡수되고, 혈액에서 세뇨관으로 1 mg이 추가로 분비되었다. 아래 모형에서 오줌으로 배출되는 X의 양을 구하시오.

배출량 = 여과된 양 − 재흡수된 양 + 분비된 양

X는 이 과정에서 만들어지거나 분해되지 않으며, 다른 이동은 없다.

답

쓴 방법: 유형 ( )

43 혼합

건강한 사람의 시료에서 포도당은 혈장과 보먼주머니의 여과액에 있지만 최종 오줌에서는 검출되지 않았다. 이를 바르게 설명한 것은?

① 포도당은 사구체를 통과할 수 없을 만큼 크다.

② 방광이 포도당을 모두 재흡수했다.

③ 간이 최종 오줌에서 포도당을 제거했다.

④ 포도당은 여과액 안에서 모두 요소로 바뀌었다.

⑤ 포도당이 여과된 뒤 세뇨관에서 혈액으로 재흡수되었다.

쓴 방법: 유형 ( )

44 혼합

기관 A는 암모니아를 요소로 바꾸고, 기관 B는 혈액에서 요소를 제거하여 오줌으로 내보낸다. A·B의 이름과, A에서 B까지 요소를 운반하는 기관계를 쓰시오.

답

쓴 방법: 유형 ( )

45 혼합

같은 시간 동안 모은 두 오줌 시료의 자료이다.

시료	오줌 부피(mL)	요소 농도(g/100 mL)
A	50	2.0
B	300	0.5

어느 쪽에 요소가 몇 g 더 많이 들어 있는가?

요소의 양(g) = 요소 농도(g/100 mL) × 오줌 부피(mL) ÷ 100

답

쓴 방법: 유형 ( )

46 혼합

땀을 많이 흘린 뒤 물을 충분히 보충하지 못해 몸에 물이 부족해졌다. 정상적인 조절 반응으로 알맞은 것은?

① 물의 재흡수를 줄여 오줌으로 나가는 물을 늘린다.

② 물의 재흡수를 늘려 오줌으로 나가는 물을 줄인다.

③ 방광에서 암모니아를 요소로 바꾼다.

④ 혈액의 모든 물을 오줌으로 내보낸다.

⑤ 오줌관의 흐름을 반대로 하여 오줌을 혈액으로 보낸다.

쓴 방법: 유형 ( )

47 혼합

다음 두 물질이 주로 몸 밖으로 나가는 기관계를 각각 쓰시오.

(가) 조직 세포에서 생긴 이산화 탄소

(나) 간에서 만들어진 요소

답

쓴 방법: 유형 ( )

48 혼합

성분표와 양 자료를 해석할 때 주의할 점이다. 옳은 것만 고른 것은?

보기

ㄱ. 오줌의 요소 농도가 여과액보다 높다고 해서 콩팥이 요소를 만들었다고 결론 내릴 수는 없다.

ㄴ. 어떤 물질이 최종 오줌에서 검출되지 않으면 그 물질은 반드시 여과되지 않은 것이다.

ㄷ. 오줌에 들어 있는 요소의 전체 양을 비교하려면 농도와 오줌 부피를 함께 보아야 한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

쓴 방법: 유형 ( )

단원 정리 물질의 이동으로 기관계를 연결하기

판단할 대상	꼭 구별할 핵심
노폐물 처리	간에서 암모니아 → 요소, 콩팥에서 요소 → 오줌으로 배출
오줌의 경로	콩팥 → 오줌관 → 방광 → 요도 → 몸 밖
세 과정	여과: 사구체 → 보먼주머니 / 재흡수: 세뇨관 → 혈액 / 분비: 혈액 → 세뇨관
오줌에 없는 이유	단백질은 여과되지 않음 / 포도당은 여과 후 재흡수
콩팥 전후 혈액	요소 감소는 제거, 산소 감소·이산화 탄소 증가는 세포 호흡과 연결
양과 농도	전체 양을 물으면 농도와 용액 부피를 함께 계산

정답과 해설 — 문항 01 – 48

01 정답 ②

배설은 세포의 생명 활동에서 생긴 노폐물을 내보내는 것이다. 음식물 찌꺼기를 내보내는 배변과 구별한다.

① ㄱ은 배변을 설명한다.
② ㄴ과 ㄷ이 모두 옳다.
③ 틀린 ㄱ을 포함하고 옳은 ㄷ을 빠뜨렸다.
④ 틀린 ㄱ을 포함하고 옳은 ㄴ을 빠뜨렸다.
⑤ 틀린 ㄱ까지 포함했다.

다시 보기 유형 1 · 1-1·1-2

02 정답 **(가) 간, (나) 콩팥.**

간은 물질을 바꾸고, 콩팥은 혈액에서 요소를 제거하여 오줌으로 내보낸다.

다시 보기 유형 1 · 1-2

03 정답 **이산화 탄소, 물.**

산소는 이 과정에 이용되는 물질이고, 이산화 탄소와 물은 만들어지는 물질이다. 에너지는 방출되지만 물질의 이름을 묻는 답에는 쓰지 않는다.

다시 보기 유형 1 · 1-2

04 정답 ⑤

물은 몸에 필요하며, 몸 안에서 생긴 물도 이용될 수 있다. 여분의 물은 여러 경로로 내보낸다.

① 생긴 물 중 일부는 몸 안에서 이용된다.
② 날숨의 수증기와 땀으로도 나간다.
③ 탄수화물 분해를 통한 세포 호흡에서도 물이 생긴다.
④ 날숨에는 수증기가 들어 있다.
⑤ 물의 이용과 여러 배출 경로를 바르게 연결했다.

다시 보기 유형 1 · 1-3

05 정답 **“간은 암모니아를 요소로 바꾸고, 콩팥은 혈액에서 노폐물을 걸러 오줌을 만든다.”**

방광은 콩팥에서 만들어진 오줌을 잠시 저장한다.

다시 보기 유형 1 · 1-2 / 유형 2 · 2-1

06 정답 **B. 세포의 생명 활동에서 생긴 노폐물을 몸 밖으로 내보내기 때문이다.**

A는 배변이다. “몸 밖으로 나간다”는 공통점만 보지 말고, 내보내는 물질이 어디에서 생겼는지 확인한다. 필수 의미: B · 세포의 생명 활동에서 생긴 노폐물.

다시 보기 유형 1 · 1-1

07 정답 ③

B는 콩팥에서 방광으로 이어지는 오줌관이고, C는 방광이다. 방광은 오줌을 잠시 저장한다.

① B는 오줌관이고, 오줌을 만드는 기관은 콩팥이다.
② C는 방광이며, 암모니아를 요소로 바꾸는 기관은 간이다.
③ B의 이름과 C의 기능이 모두 맞다.
④ B는 요도가 아니며, 방광에서 혈액을 여과하지 않는다.
⑤ B는 세뇨관이 아니다. 몸 밖으로 이어지는 통로는 D인 요도이다.

다시 보기 유형 2 · 2-1

08 정답 **(가) 오줌관, (나) 방광, (다) 요도.**

오줌관은 콩팥과 방광 사이, 요도는 방광과 몸 밖 사이의 통로이다.

다시 보기 유형 2 · 2-1·2-2

09 **정답** **(가) A, 겉질. (나) C, 콩팥 깔때기.**

A는 겉질, B는 속질, C는 콩팥 깔때기이다. 속질에는 세뇨관의 일부가 지나간다. 겉질과 속질을 단순히 "오줌을 만드는 곳/만들지 않는 곳"으로 나누지 않는다.

다시 보기 유형 2 · 2-2

10 **정답** ①

네프론은 사구체·보먼주머니·세뇨관으로 이루어진다. 주변 모세 혈관은 세뇨관과 물질을 주고받지만 이 세 부분과 구별한다.

① 세 구성 요소가 모두 맞다.
② 방광은 네프론의 구성 요소가 아니다.
③ 오줌이 모이고 이동하는 경로의 구조들이다.
④ 세뇨관과 오줌관을 혼동했다.
⑤ 콩팥 정맥과 방광은 네프론의 구성 요소가 아니다.

다시 보기 유형 2 · 2-3

11 **정답** **콩팥 정맥: 혈액. 오줌관: 오줌.**

두 통로가 모두 콩팥에서 나오지만, 콩팥 정맥은 혈액 순환 경로이고 오줌관은 오줌의 배출 경로이다.

다시 보기 유형 2 · 2-1·2-3

12 **정답** **네프론의 일부인 사구체와 보먼주머니가 겉질에 있기 때문이다.**

세뇨관은 겉질과 속질에 걸쳐 분포하므로 네프론 전체가 속질에만 있다고 볼 수 없다.
필수 의미: 사구체·보먼주머니 · 겉질.

다시 보기 유형 2 · 2-2·2-3

13 **정답** ④

P는 사구체의 혈액에서 보먼주머니로 가는 여과, Q는 세뇨관에서 혈액으로 돌아가는 재흡수, R은 혈액에서 세뇨관으로 가는 분비이다.

① Q와 R의 방향을 바꾸어 판단했다.
② P는 여과이고 Q는 재흡수이다.
③ P와 R은 출발·도착 장소가 다르다.
④ 세 과정의 장소와 방향이 모두 맞다.
⑤ 세 과정 모두 잘못 대응했다.

다시 보기 유형 3 · 3-1·3-2

14 **정답** **(가) 여과, (나) 분비.**

둘 다 혈액에서 빠져나가는 방향이지만, (가)는 사구체에서 보먼주머니로, (나)는 주변 모세 혈관에서 세뇨관으로 이동한다.

다시 보기 유형 3 · 3-1·3-2

15 **정답** **"분비는 세뇨관 주변 모세 혈관의 혈액에서 세뇨관으로 물질이 이동하는 과정이다."**

문장에 제시된 반대 방향은 재흡수이다.

다시 보기 유형 3 · 3-1

16 **정답** ②

재흡수는 세뇨관 안의 물질이 주변 모세 혈관의 혈액으로 돌아가는 과정이다.

① 재흡수의 도착점은 방광이 아니다.
② 혈액으로 되돌아가는 방향이다.
③ 보먼주머니에서 세뇨관으로 흐르는 것과 재흡수는 다르다.
④ 오줌관으로 가면 오줌 배출 경로에 남는 것이다.
⑤ 콩팥 깔때기는 오줌이 모이는 곳이다.

다시 보기 유형 3 · 3-1

17 **정답** **(가) 흡수, (나) 재흡수. 공통으로 들어가는 액체는 혈액이다.**

(가)는 소화된 영양소가 몸속으로 흡수되는 과정이고, (나)는 혈액에서 여과되었던 물질이 혈액으로 돌아가는 과정이다.

다시 보기 유형 3 · 3-3

18 **정답** ⑤

여과액은 이후 재흡수와 분비의 영향을 받는다. 따라서 여과된 물질이 모두 그대로 최종 오줌이 되는 것은 아니다.

① 물·포도당 등은 재흡수될 수 있다.
② 재흡수는 세뇨관에서 혈액으로 향한다.
③ 분비되는 물질은 일부이며 혈구 등 모든 성분이 이동하지 않는다.
④ 세뇨관을 지나며 재흡수와 분비로 성분이 변한다.
⑤ 여과 뒤의 재흡수를 바르게 설명했다.

다시 보기 유형 3 · 3-1·3-2

19 **정답** ①

단백질이 있는 B는 혈장이다. 포도당은 있지만 단백질은 없는 C는 여과액, 포도당이 없고 요소 농도가 높은 A는 최종 오줌이다.

① 세 성분의 조합과 모두 맞는다.
② 단백질이 많은 B를 오줌으로 잘못 정했다.
③ 정상 여과액에는 포도당이 있고 최종 오줌에는 검출되지 않는다.
④ 단백질이 있는 B는 여과액이 아니라 혈장이다.
⑤ B와 C의 단백질 유무에 맞지 않는다.

다시 보기 유형 4 · 4-1·4-2

20 **정답** **포도당이 세뇨관에서 주변 모세혈관으로 재흡수되기 때문이다.**

정상 상태에서 여과된 포도당은 모두 재흡수되는 것으로 다룬다. “콩팥에서 에너지원으로 모두 소모된다”가 주된 이유는 아니다. 필수 의미: 재흡수 · 세뇨관 → 모세 혈관.

다시 보기 유형 4 · 4-2

21 **정답** **단백질: 여과되지 않는다. 포도당: 모두 재흡수된다.**

이 단원에서 다루는 정상적인 여과 모형의 설명이다. 최종 오줌에 없다는 결과는 같지만, 여과액에 들어간 적이 있는지는 다르다.

다시 보기 유형 4 · 4-2

22 **정답** ③

X는 여과된 뒤 재흡수되는 포도당, Y는 처음부터 여과되지 않는 단백질이다.

① 단백질은 여과액에서 검출되지 않는 것으로 다룬다.
② 요소는 정상 오줌에 들어 있다.
③ 두 물질의 성분표와 모두 맞는다.
④ 요소는 여과액과 오줌에도 들어 있다.
⑤ 요소와 포도당 모두 제시된 결과에 맞지 않는다.

다시 보기 유형 4 · 4-1·4-2

23 **정답** **단정할 수 없다. 일부가 재흡수되고 남은 포도당이 나왔을 수도 있으므로, 검출 사실만으로 재흡수된 양을 알 수 없다.**

검출은 “그 물질이 시료에 있다”는 정보이다. 오줌에서 어떤 물질이 검출되어도 그 결과 하나로 여과된 양·재흡수된 양·특정 원인 전체를 알 수는 없다. 포도당이 검출되었다고 해서 재흡수가 전혀 없었다고 단정할 수 없다.

다시 보기 유형 4 · 4-1·4-2

24 정답 ④

오줌에는 물이 가장 많이 들어 있고 요소·무기염류 등이 녹아 있다. 여과액은 최종 오줌과 구별한다.

① 오줌의 대부분은 물이다.
② 포도당은 정상적으로 여과되므로 여과액에 있을 수 있다.
③ 요소는 크기가 작아 여과될 수 있다.
④ 오줌의 주성분을 바르게 설명했다.
⑤ 암모니아를 요소로 바꾸는 주요 기관은 간이다.

다시 보기 유형 4 · 4-1·4-3

25 정답 ⑤

Y는 요소가 줄고 산소가 줄며 이산화 탄소가 늘었다. 콩팥의 배설 작용과 콩팥 세포의 세포 호흡을 함께 고려하면 Y는 콩팥 정맥의 혈액이다.

① 들어가는 쪽인 X는 콩팥 동맥의 혈액이다.
② 오줌관에는 혈액이 아니라 오줌이 흐른다.
③ 산소 감소는 콩팥 세포가 산소를 이용한다는 설명과 맞는다.
④ Y의 요소 값이 60이므로 남아 있다.
⑤ 혈관의 방향과 요소 감소를 바르게 연결했다.

다시 보기 유형 5 · 5-1

26 정답 **콩팥 세포도 세포 호흡을 하여 산소를 이용하고 이산화 탄소를 만들기 때문이다.**

콩팥은 노폐물을 제거하는 기관이면서 살아 있는 세포로 이루어진 기관이다. 산소 감소를 오줌으로 산소가 빠져나가기 때문이라고 설명하지 않는다.

다시 보기 유형 5 · 5-1

27 정답 **둘 다 심장에서 나가는 방향으로 혈액을 운반하는 혈관이기 때문이다.**

동맥과 정맥의 이름은 산소의 양이 아니라 심장을 기준으로 한 흐름 방향으로 구별한다.

다시 보기 유형 5 · 5-1 / 순환의 혈관 구별

28 정답 ②

C는 순환계, D는 배설계이다. A는 소화계, B는 호흡계이다.

① A와 B의 역할이 뒤바뀌었다.
② 운반과 오줌 배설의 역할이 모두 맞다.
③ 폐의 기체 교환과 혈액 운반을 혼동했다.
④ 영양소 흡수와 오줌 배설을 혼동했다.
⑤ 혈액 운반은 순환계, 오줌 배설은 배설계의 역할이다.

다시 보기 유형 5 · 5-2

29 정답 **간 → 콩팥: 혈액. 콩팥 → 방광: 오줌관.**

요소를 운반하는 혈액 자체가 오줌관으로 이어지는 것은 아니다. 콩팥 안에서 혈액과 오줌이 만들어지는 경로를 구별한다. 첫째 답을 순환계·혈관이라고 쓴 경우는 무엇에 실리는지를 나타내는 "혈액"으로 고쳐 쓴다.

다시 보기 유형 5 · 5-2 / 유형 2 · 2-1

30 정답 **(가) 작은창자, (나) 폐.**

소화계·순환계·호흡계가 연결되어 있다. 이산화 탄소의 주된 배출 경로를 콩팥이나 오줌관으로 바꾸지 않는다.

다시 보기 유형 5 · 5-2

31 정답 ③

A는 1.0 × 200 ÷ 100 = 2.0 g, B는 2.0 × 100 ÷ 100 = 2.0 g이다. 농도는 달라도 전체 요소의 양은 같을 수 있다.

① B의 부피는 A의 절반이므로 전체 요소 양은 같다.

② A의 농도는 B의 절반이므로 전체 요소 양은 같다.

③ 농도와 부피를 함께 계산한 결과이다.

④ 2.0 g/100 mL인 시료 100 mL에는 2.0 g이 들어 있다.

⑤ 같은 양도 물의 양에 따라 농도와 부피가 달라질 수 있다.

다시 보기 유형 6 · 6-1

32 정답 **C: 2.0 g. D: 3.0 g. D가 1.0 g 더 많다.**

C는 0.5 × 400 ÷ 100 = 2.0, D는 1.0 × 300 ÷ 100 = 3.0이다. 부피가 큰 시료에 언제나 요소가 더 많은 것은 아니다.

다시 보기 유형 6 · 6-1

33 정답 **오줌 1.2 L, 재흡수된 비율 99%.**

120 − 118.8 = 1.2 L, 118.8 ÷ 120 × 100 = 99%이다. 실제 사람의 고정된 하루 수치가 아니라 재흡수의 크기를 이해하기 위한 가상 모형이다.

다시 보기 유형 6 · 6-2

34 정답 ①

같은 양이 여과될 때 혈액으로 더 많이 돌아가면 오줌으로 나가는 물의 양은 줄어든다.

① 여과된 물 중 더 많은 양을 회수하므로 맞다.

② 재흡수의 변화와 반대이다.

③ 재흡수된 양이 늘었다는 조건과 반대이다.

④ 물의 재흡수 변화만으로 간의 요소 생성 중단을 정할 수 없다.

⑤ 주어진 조건은 물의 재흡수이며 포도당 여과 중단을 뜻하지 않는다.

다시 보기 유형 6 · 6-2

35 정답 **마신 물의 양과 오줌을 모은 시간이 함께 달라진 점이 잘못되었다. 마신 물의 양은 다르게 하되 오줌을 모으는 시간은 같게 고친다.**

비교하려는 마신 물의 양은 다르게 두고 수집 시간은 같게 맞춘다. 필수 의미: 같은 수집 시간 · 두 조건이 함께 달라짐.

다시 보기 유형 6 · 6-3

36 정답 **틀림. A는 6 L, B는 8 L이므로 B가 더 크다.**

0.6 × 10 = 6, 0.4 × 20 = 8이다. 하나의 값만 비교하지 말고 전체 양을 정하는 두 값을 함께 보아야 한다.

다시 보기 유형 6 · 6-1 / 호흡의 자료 해석

37 **정답** ④

쓴 방법 예: 유형 3·4.

단백질은 여과 단계, 포도당은 재흡수 단계를 보아야 한다. 여과된 물은 대부분 다시 혈액으로 재흡수된다.

① 옳은 ㄷ을 빠뜨렸다.
② ㄴ은 포도당의 재흡수를 빠뜨린 설명이다.
③ 틀린 ㄴ을 포함하고 옳은 ㄱ을 빠뜨렸다.
④ ㄱ과 ㄷ이 옳다.
⑤ 틀린 ㄴ까지 포함했다.

다시 보기 유형 3 · 3-1 / 유형 4 · 4-2

38 **정답** 여과 → 재흡수.

쓴 방법 예: 유형 3.

혈액에서 보먼주머니로 나온 뒤 다시 혈액으로 돌아갔으므로 이 물 분자가 그때 그대로 오줌으로 배출되었다고 볼 수 없다.

다시 보기 유형 3 · 3-1

39 **정답** ①

쓴 방법 예: 유형 2·3·4.

A는 사구체, B는 보먼주머니, C는 세뇨관, D는 세뇨관 주변 모세 혈관이다. 여과는 A → B, 재흡수는 C → D이다. 정상적인 여과 모형에서 B에는 포도당이 있지만 혈구와 단백질은 없다.

① C의 구조 이름과 기능을 바르게 연결했다.
② A는 사구체이고 사구체를 감싼 보먼주머니는 B이다.
③ 여과는 사구체의 혈액에서 보먼주머니로 향하는 A → B이다.
④ B의 여과액에는 포도당이 있고, 정상적인 여과 모형에서 단백질은 없다.
⑤ D → C는 분비 방향이다. 재흡수는 세뇨관에서 혈액으로 향하는 C → D이다.

다시 보기 유형 2 · 2-3 / 유형 3 · 3-1 / 유형 4 · 4-1

40 **정답** (1) A → B. (2) C → D. (3) 단백질 또는 혈구(예: 적혈구).

쓴 방법 예: 유형 2·3·4.

사구체의 혈액에서 보먼주머니로 물질이 빠져나가면 여과, 세뇨관에서 주변 모세 혈관의 혈액으로 돌아가면 재흡수이다. 혈구와 단백질은 크기가 커서 정상적인 여과 모형에서 여과되지 않는 것으로 다룬다.

다시 보기 유형 2 · 2-3 / 유형 3 · 3-1 / 유형 4 · 4-1

41 **정답** ③

쓴 방법 예: 유형 5.

콩팥 세포도 산소를 이용하는 세포 호흡을 하므로 혈액의 산소는 줄어들 수 있다.

① 요소를 만드는 주요 기관은 간이며 콩팥은 요소를 제거한다.
② 공기에서 산소를 받아들이는 것은 폐의 기체 교환이다.
③ 산소 감소의 원인을 바르게 설명했다.
④ 이산화 탄소를 산소로 바꾸는 과정이 아니다.
⑤ 콩팥을 한 번 지난 혈액에도 요소가 남는다.

다시 보기 유형 5 · 5-1

42 **정답** 4 mg.

쓴 방법 예: 유형 3·6.

8 − 5 + 1 = 4 mg이다. 재흡수는 오줌 경로에서 빠져 혈액으로 돌아가므로 빼고, 분비는 오줌 경로로 들어오므로 더한다.

다시 보기 유형 3 · 3-1 / 유형 6 · 6-1

43 정답 ⑤

쓴 방법 예: 유형 4.

여과액에 포도당이 있으므로 여과된 것은 확인된다. 정상 상태에서 최종 오줌에 없는 주된 이유는 혈액으로 재흡수되기 때문이다.

① 여과액에서 검출되었으므로 여과되지 않았다는 설명과 모순된다.
② 이 재흡수는 방광에서 일어나는 과정이 아니다.
③ 간이 오줌을 받아 포도당을 제거하는 경로가 아니다.
④ 포도당이 모두 요소로 바뀌는 것이 아니다.
⑤ 세 시료에서의 검출 결과를 바르게 연결했다.

다시 보기 유형 4 · 4-2

44 정답 A: 간. B: 콩팥. 운반: 순환계.

쓴 방법 예: 유형 1·5.

물질을 바꾸는 역할, 혈액으로 운반하는 역할, 오줌으로 내보내는 역할을 나누어 본다.

다시 보기 유형 1 · 1-2 / 유형 5 · 5-2

45 정답 B가 0.5 g 더 많다.

쓴 방법 예: 유형 6.

A는 2.0 × 50 ÷ 100 = 1.0 g, B는 0.5 × 300 ÷ 100 = 1.5 g이다. 농도가 낮아도 시료 부피가 충분히 크면 전체 요소 양은 더 많을 수 있다.

다시 보기 유형 6 · 6-1

46 정답 ②

쓴 방법 예: 유형 6.

몸에 물이 부족하면 콩팥에서 물의 재흡수를 늘려 오줌으로 잃는 물을 줄이는 방향으로 조절한다.

① 물이 부족한 상태를 더 심하게 만드는 방향이다.
② 몸의 물을 보존하는 방향의 조절이다.
③ 암모니아를 요소로 바꾸는 주요 기관은 간이다.
④ 필요한 물을 모두 잃는 조절을 하지 않는다.
⑤ 재흡수는 오줌관을 거꾸로 흐르는 현상이 아니다.

다시 보기 유형 6 · 6-2

47 정답 (가) 호흡계. (나) 배설계.

쓴 방법 예: 유형 1·5.

이산화 탄소는 폐를 거쳐 날숨으로, 요소는 콩팥을 거쳐 주로 오줌으로 배출된다.

다시 보기 유형 1 · 1-2 / 유형 5 · 5-2

48 정답 ④

쓴 방법 예: 유형 4·6.

농도 변화와 물질 생성은 다르다. 최종 오줌에 없는 까닭은 여과되지 않았거나 재흡수되었기 때문일 수 있다. 전체 양은 농도와 부피로 구한다.

① 옳은 ㄷ을 빠뜨렸다.
② 포도당처럼 여과된 뒤 재흡수되는 경우가 있다.
③ 틀린 ㄴ을 포함하고 옳은 ㄷ을 빠뜨렸다.
④ ㄱ과 ㄷ이 옳다.
⑤ 틀린 ㄴ까지 포함했다.

다시 보기 유형 4 · 4-2·4-3 / 유형 6 · 6-1