

# 완자 기출픽

생 명 과 학

소단원별 문제 · 정답과 해설

I. 생명 시스템의 구성  
생명활동과 에너지

04

기관계의 통합적 작용

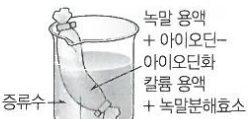
# 기관계의 통합적 작용

### 기출 PICK A-1

#### 셀로판 튜브를 이용한 녹말 분해 실험

셀로판 튜브에 그림과 같이 용액을 넣고, 증류수가 들어 있는 비커에 넣어 둔 후 색깔 변화를 관찰한다.

- 크기가 큰 물질은 통과할 수 없지만 크기가 작은 물질은 통과할 수 있다.



처음에는 녹말이 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액과 반응하여 청람색을 띤다.

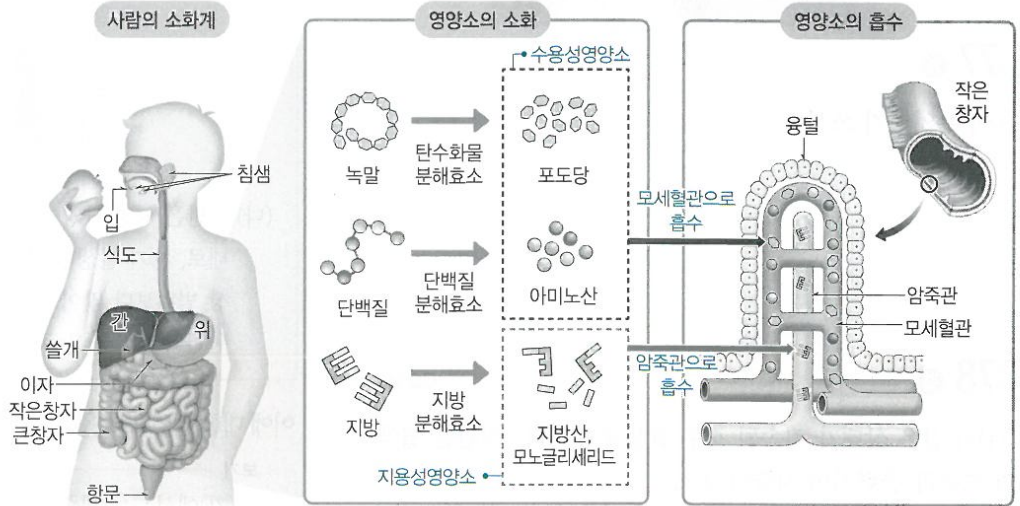
- 셀로판 튜브 속 용액의 청람색이 점차 없어지다가 사라진다. → 녹말분해효소에 의해 녹말이 엿당으로 분해되었기 때문이다.

- 비커 속 용액을 덜어내어 베네딕트 용액을 떨어뜨린 후 가열하면 황적색을 띤다. → 크기가 작은 엿당이 셀로판 튜브의 막을 통과해 밖으로 빠져나갔기 때문이다.

베네딕트 용액은 당과 반응하면 황적색을 띤다.

### A 세포호흡과 기관계

**1 소화계와 영양소의 흡수** 섭취한 음식물에 들어 있는 녹말, 단백질, 지방은 소화기관을 지나면서 소화효소의 작용으로 각각 포도당, 아미노산, 지방산과 모노글리세리드로 최종 분해된다. 분해된 영양소는 대부분 작은창자의 내벽에 있는 로 흡수된다.



#### 소화제를 이용한 영양소 분해 실험하기

- 어떤 소화제 한 알을 막자사발에 넣고 잘게 부순 뒤, 증류수에 섞어 소화제 용액을 만든다.  
 • 단백질의 일종 • 5% 수산화 나트륨 수용액 + 1% 황산 구리 수용액
- 시험관 A와 B에는 알부민 용액과 뷰렛 용액을, C와 D에는 녹말 용액과 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 넣은 후 각 시험관 용액의 색깔을 관찰한다.

| 시험관 | A, B 알부민 용액 + 뷰렛 용액 | C, D 녹말 용액 + 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액 |
|-----|---------------------|-------------------------------|
| 색깔  | 보라색                 | 청람색                           |

→ 시험관 A와 B에서는 뷰렛 용액이 단백질과 반응하여 보라색을 띠고, 시험관 C와 D에서는 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액이 녹말과 반응하여 청람색을 띤다.

- 과정 2의 A와 C에는 증류수를, B와 D에는 소화제 용액을 넣고 잘 섞은 다음, 시험관 A~D를 37°C의 항온기에 넣고 시험관 용액의 색깔 변화를 관찰한다.

| 시험관   | A 증류수 첨가   | B 소화제 용액 첨가 | C 증류수 첨가   | D 소화제 용액 첨가 |
|-------|------------|-------------|------------|-------------|
| 색깔 변화 | 보라색(변화 없음) | 보라색이 없어짐    | 청람색(변화 없음) | 청람색이 사라짐    |

→ 시험관 B에서는 이, D에서는 이 각각 분해되어 색깔 변화가 나타났으므로, 이 소화제에는 단백질분해효소와 녹말분해효소가 들어 있다.

### 기출 PICK A-2

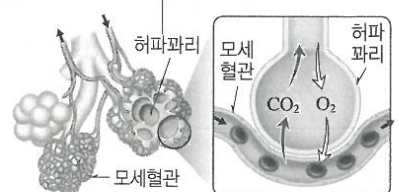
#### 가스교환의 원리

허파파리와 조직 세포에서는 각각 주변 모세혈관과 기체의 분압 차에 따른 확산으로 산소와 이산화 탄소의 교환이 일어나며, 이때 에너지(ATP)는 소모되지 않는다.

- 산소와 이산화 탄소는 각각 분압이 높은 곳에서 낮은 곳으로 확산한다.

폐는 수많은 허파파리로 이루어져 있어 공기와 접하는 표면적이 넓어 가스교환이 효율적으로 일어난다.

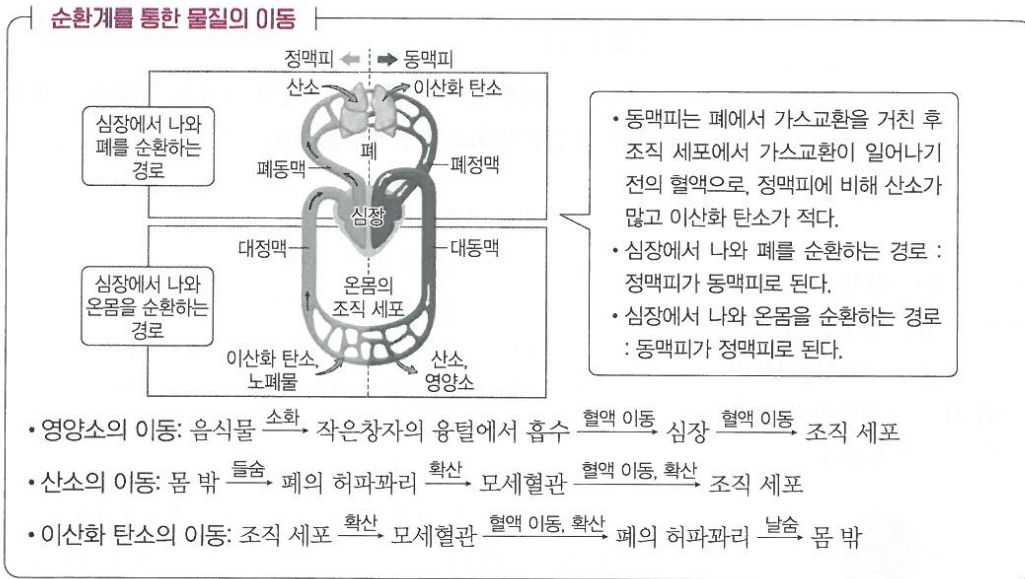
**2 호흡계와 가스교환** 숨을 들이쉴 때 폐로 들어온 공기 중의 는 허파파리에서 주변의 모세혈관으로 확산하고, 모세혈관의 는 허파파리로 확산한 후 숨을 내쉴 때 몸 밖으로 나간다.



▲ 허파파리와 주변 모세혈관에서의 가스교환



**3 순환계와 물질 운반** 소화계를 통해 흡수된 영양소와 호흡계를 통해 흡수된 산소는 순환계를 통해 온몸의 조직 세포로 운반된다.

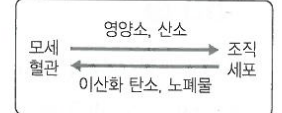


**기출 PICK A-3**

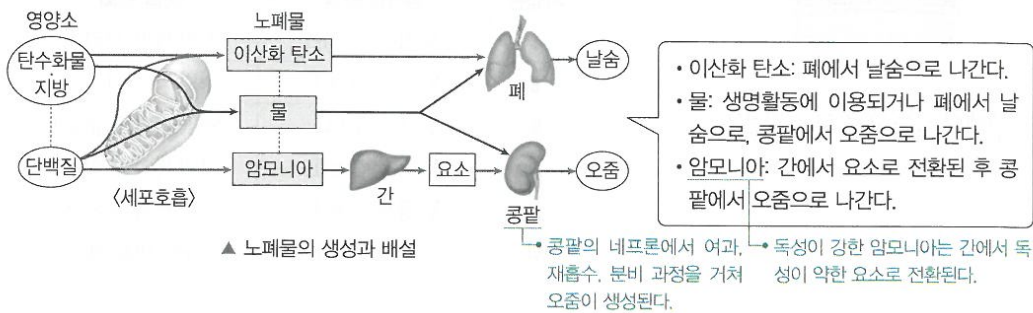
**혈액을 통한 물질의 이동**

산소는 주로 혈액의 적혈구에 의해 운반되고, 영양소, 이산화 탄소, 노폐물은 혈액의 혈장에 포함되어 운반된다.

**조직 세포와 모세혈관 사이의 물질 이동 방향**



**4 배설계와 노폐물 배설** 영양소가 세포호흡으로 분해되면 이산화 탄소, 물, **⑥**    와 같은 노폐물이 생성되고, 노폐물은 순환계에 의해 호흡계와 배설계로 운반되어 몸 밖으로 나간다.

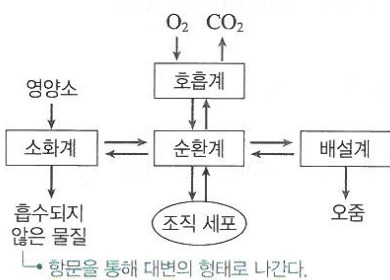


**기출 PICK A-4**

**노폐물의 생성**

세포호흡에 이용되는 영양소의 구성 원소에 따라 생성되는 노폐물의 종류가 다르다. 탄수화물이나 지방과 달리 단백질은 질소(N)를 포함하고 있어 분해되면 암모니아(NH<sub>3</sub>)와 같은 질소 노폐물이 생성된다.

**B 기관계의 통합적 작용**



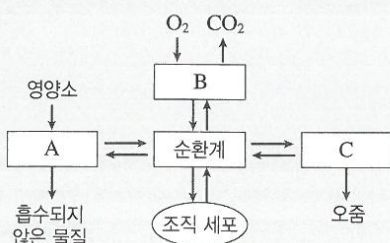
|                                                                                       |                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| ⑦ <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | 음식물 속 영양소를 분해하여 흡수한다.                                          |
| 호흡계                                                                                   | 산소를 흡수하고, 이산화 탄소를 내보낸다.                                        |
| ⑧ <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | 영양소와 산소를 조직 세포로 운반하고, 조직 세포에서 생성된 노폐물과 이산화 탄소를 배설계나 호흡계로 운반한다. |
| 배설계                                                                                   | 질소 노폐물과 여분의 물 등을 내보낸다.                                         |

답 ① 용털 ② 단백질 ③ 녹말 ④ 산소 ⑤ 이산화 탄소 ⑥ 암모니아 ⑦ 소화계 ⑧ 순환계

**빈출 자료 보기**

정답과 해설 9쪽 ▶▶

**082** 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 호흡계, 배설계, 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

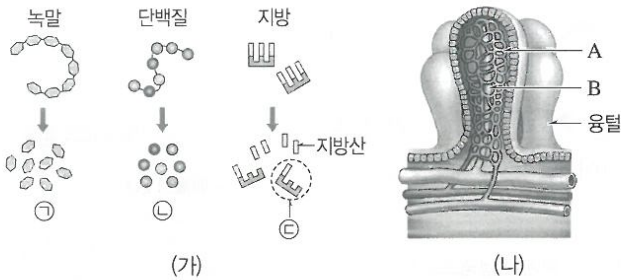
- (1) A는 소화계이다. ( )
- (2) B에서 물질대사가 일어난다. ( )
- (3) 세포호흡에 필요한 산소는 B를 통해 몸속으로 들어온다. ( )
- (4) 간은 C에 속한다. ( )
- (5) C에는 암모니아를 요소로 전환하는 기관이 있다. ( )
- (6) A에서 흡수되지 않은 물질은 C를 통해 몸 밖으로 나간다. ( )

## A 세포호흡과 기관계

### 소화계와 영양소의 흡수

#### 083 중

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 암주관을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 A로 흡수된다.



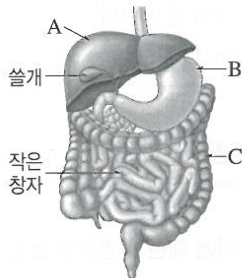
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. (가) 과정에는 효소가 이용된다.
  - ㄴ. ㉠은 아미노산이다.
  - ㄷ. ㉣은 B로 흡수된다.

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

#### ★ 빈출 084 중

그림은 사람의 소화계의 일부를 나타낸 것이다. A~C는 위, 간, 큰창자를 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- 보기
- ㄱ. A에서 이화작용이 일어난다.
  - ㄴ. B는 위이다.
  - ㄷ. 소화된 영양소의 대부분은 C에서 흡수된다.

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

#### 085 중

다음은 소화제 X와 효소 Y를 이용한 영양소 분해 실험이다. Y는 녹말분해효소와 단백질분해효소 중 하나이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 소화제 X 한 알을 막자사발에 넣고 부순 뒤, 20 mL의 증류수에 섞어 X 용액을 만든다.
- (나) 시험관 I~Ⅲ에 각각 녹말 용액 5 mL를 넣고 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 2방울씩 떨어뜨렸더니 모두 청람색으로 변하였다.
- (다) 시험관 IV~Ⅵ에 각각 알부민 용액 5 mL를 넣고 뷰렛 용액을 2방울씩 떨어뜨렸더니 모두 보라색으로 변하였다.
- (라) (나)의 시험관 I~Ⅲ과 (다)의 시험관 IV~Ⅵ에 표와 같이 용액을 첨가하고, 유리 막대로 잘 섞은 후 색깔 변화를 관찰한 결과는 다음과 같다.

| 시험관 | 첨가한 용액    | 색깔 변화      |
|-----|-----------|------------|
| I   | X 용액 5 mL | 청람색이 사라짐   |
| II  | Y 용액 5 mL | 청람색이 사라짐   |
| III | 증류수 5 mL  | 청람색(변화 없음) |
| IV  | X 용액 5 mL | 보라색이 얼어짐   |
| V   | Y 용액 5 mL | 보라색(변화 없음) |
| VI  | 증류수 5 mL  | 보라색(변화 없음) |

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

- 보기
- ㄱ. X에는 단백질분해효소가 들어 있다.
  - ㄴ. Y는 녹말분해효소이다.
  - ㄷ. (라)의 시험관 IV~Ⅵ에서 모두 아미노산이 검출된다.

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



086 중

| 서술형 |

다음은 소화효소에 의한 녹말의 분해를 알아보기 위한 실험이다.

## [실험 과정 및 결과]

(가) 시험관 I ~ III에 동일한 양의 녹말 용액과 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 각각 넣는다.

(나) 시험관 I ~ III에 표와 같이 용액을 첨가하고 색깔 변화를 관찰한다. 아밀레이스는 녹말을 분해하는 효소이다.

| 시험관    | I              | II          | III         |
|--------|----------------|-------------|-------------|
| 첨가한 용액 | 증류수            | 아밀레이스 용액    | 침 용액        |
| 색깔 변화  | 청람색<br>(변화 없음) | 청람색이<br>사라짐 | 청람색이<br>사라짐 |

이 실험으로 내릴 수 있는 결론은 무엇인지 I ~ III의 색깔 변화와 관련지어 서술하시오. (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 녹말은 셀로판 튜브를 통과하지 않으며, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

## 보기

ㄱ. (다)에서 증류수를 넣은 셀로판 튜브는 B이다.

ㄴ. X에는 녹말을 분해하는 효소가 있다.

ㄷ. (마)의 비커 I의 용액은 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨리면 청람색을 띤다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

087 상

다음은 소화제 X를 이용한 실험이다.

## [실험 과정 및 결과]

(가) 소화제 X를 잘게 부순 뒤, 증류수를 넣어 소화제 X 용액을 만든다.

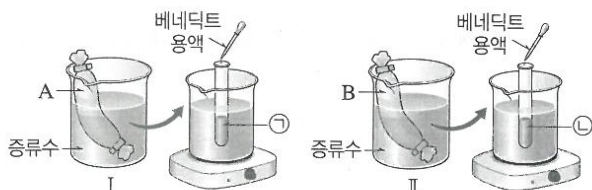
(나) 비커에 녹말 용액을 넣고 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨려 혼합액을 만든 후 색깔을 관찰한다.

(다) 셀로판 튜브 A와 B에 (나)의 혼합액을 15 mL씩 넣고, A와 B 중 하나에는 증류수 5 mL를, 나머지 하나에는 X 용액 5 mL를 넣는다.

(라) 셀로판 튜브 A와 B를 증류수가 들어 있는 비커 I과 II에 담가 두고, 비커를 37°C의 항온기에 넣는다.

(마) 일정 시간이 지난 후 비커 I의 용액은 시험관 ㉠에, 비커 II의 용액은 시험관 ㉡에 옮겨 담는다.

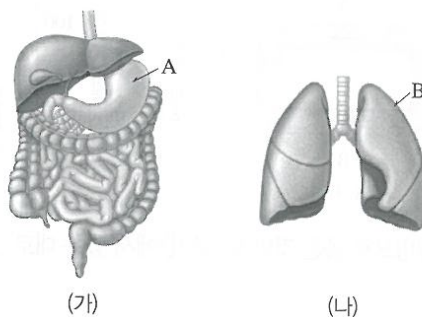
(바) 시험관 ㉠과 ㉡에 베네딕트 용액을 떨어뜨린 후 가열하였더니, 시험관 ㉡에서만 색깔 변화가 나타났다.



## 호흡계와 가스교환

088 하

그림 (가)와 (나)는 사람의 소화계와 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 폐와 위를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

## 보기

ㄱ. A는 위이다.

ㄴ. B는 수많은 허파파리로 이루어져 있다.

ㄷ. (나)에서 흡수된 기체의 일부는 A에서 사용된다.

① ㄱ

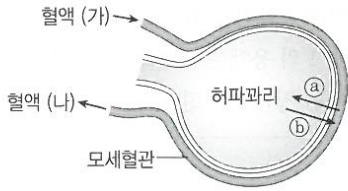
② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

그림은 사람의 허파꽂리에서 기체가 교환되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 산소( $O_2$ )와 이산화 탄소( $CO_2$ )를 순서 없이 나타낸 것이다.



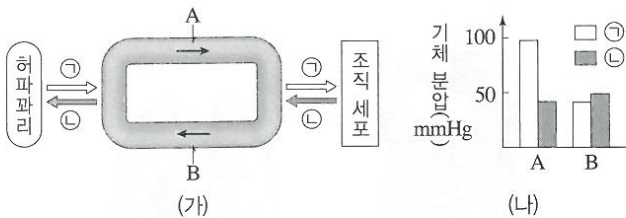
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. ㉠은 이산화 탄소이고, ㉡는 산소이다.
- ㄴ. 혈액의 단위 부피당 ㉠의 양은 혈액 (나)에서가 (가)에서보다 많다.
- ㄷ. 허파꽂리에서 모세혈관으로의 ㉡의 이동에는 ATP가 소모된다.

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

그림 (가)는 허파꽂리와 조직 세포에서 일어나는 가스교환을 나타낸 것이고, (나)는 혈관 A와 B에서 기체 ㉠과 ㉡의 분압의 크기를 비교한 것이다. ㉠과 ㉡은 산소( $O_2$ )와 이산화 탄소( $CO_2$ )를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. ㉠은 주로 적혈구에 의해 운반된다.
- ㄴ. ㉡은 주변 모세혈관에서 허파꽂리로 확산에 의해 이동한다.
- ㄷ. 혈액의 단위 부피당  $\frac{\text{산소의 양}}{\text{이산화 탄소의 양}}$ 은 A에서가 B에서보다 작다.

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

## 순환계와 물질 운반

### 091 하

표는 사람의 기관계 A~C 각각에 속하는 기관 중 하나를 나타낸 것이다. A~C는 순환계, 호흡계, 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 기관계 | A  | B | C |
|-----|----|---|---|
| 기관  | 심장 | ㉠ | 폐 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

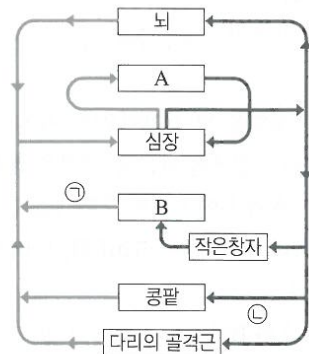
보기

- ㄱ. A는 순환계이다.
- ㄴ. 큰창자는 ㉠에 해당한다.
- ㄷ. C를 통해 산소가 몸속으로 들어온다.

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

### 092 중

그림은 사람의 혈액 순환 경로 중 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 간과 폐를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 혈관이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

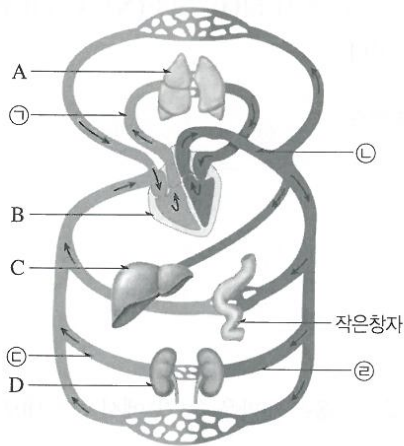
보기

- ㄱ. ㉠과 ㉡은 순환계에 속한다.
- ㄴ. A는 공기와 접하는 표면적이 넓어 가스교환이 효율적으로 일어난다.
- ㄷ. 작은창자에서 흡수된 포도당의 일부는 순환계를 통해 B로 운반된다.

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



그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. A~D는 간, 폐, 심장, 콩팥을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 모두 혈관이다.

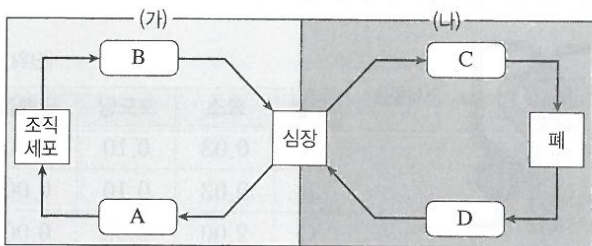


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① A는 호흡계에 속한다.  
② B는 소화계에서 흡수한 영양소를 온몸의 조직 세포로 운반하는 데 관여한다.  
③ C와 작은창자는 모두 소화계에 속한다.  
④ D에서 암모니아가 요소로 전환된다.  
⑤ 혈액의 단위 부피당 산소의 양은 ㉠에서가 ㉣에서보다 적다.  
⑥ 혈액의 단위 부피당 요소의 양은 ㉣에서가 ㉡에서보다 많다.

**094** 중

그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 '심장에서 나와 폐를 순환하는 경로'와 '심장에서 나와 온몸을 순환하는 경로'를 순서 없이 나타낸 것이고, A~D는 모두 혈관이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기  
ㄱ. (가)에서 정맥피가 동맥피로 된다.  
ㄴ. 세포호흡에 필요한 산소는 A를 통해 심장에서 조직 세포로 운반된다.  
ㄷ. 혈액의 단위 부피당 산소의 양 이산화 탄소의 양은 B에서가 D에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

**배설계와 노폐물 배설**

**095** 하

표는 사람 몸을 구성하는 기관계의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 순환계와 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 기관계 | 특징                                       |
|-----|------------------------------------------|
| A   | 음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.                     |
| B   | 조직 세포에서 생성된 CO <sub>2</sub> 를 호흡계로 운반한다. |
| 배설계 | ㉠                                        |

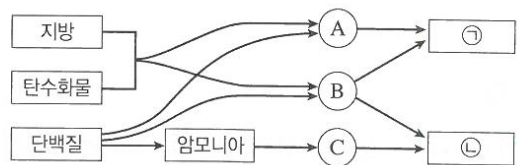
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기  
ㄱ. 단백질의 소화 일어나는 기관은 A에 속한다.  
ㄴ. 콩팥은 B에 속한다.  
ㄷ. '노폐물을 오줌으로 내보낸다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

☆ **빈출**  
**096** 중

그림은 사람에서 일어나는 노폐물의 생성과 배설 과정을 나타낸 것이다. A~C는 물(H<sub>2</sub>O), 요소, 이산화 탄소(CO<sub>2</sub>)를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉣은 폐와 콩팥을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기  
ㄱ. A는 이산화 탄소이다.  
ㄴ. B는 ㉠을 통해 기체 상태로, ㉣을 통해 액체 상태로 몸 밖으로 나간다.  
ㄷ. C는 암모니아보다 독성이 강하다.

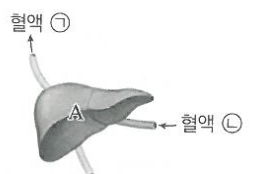
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**097** 중

| 서술형 |

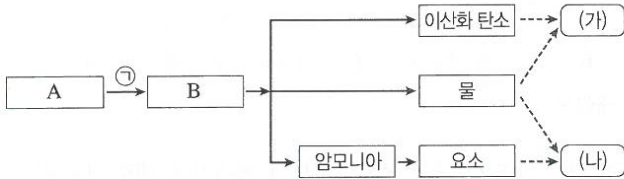
그림은 사람의 몸을 구성하는 기관 A를 나타낸 것이다. A는 소화계에 속하는 기관이다.

혈액 ㉠과 ㉣의 단위 부피당 암모니아(NH<sub>3</sub>)의 농도를 비교하고, 그렇게 판단한 까닭을 A에서 일어나는 물질대사와 관련지어 서술하시오.



098 중

그림은 사람에서 영양소 A가 세포호흡으로 분해된 결과 생성된 노폐물이 기관계 (가)와 (나)를 통해 몸 밖으로 나가는 경로를 나타낸 것이다. A는 녹말과 단백질 중 하나이고, B는 포도당과 아미노산 중 하나이다. (가)와 (나)는 호흡계와 배설계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

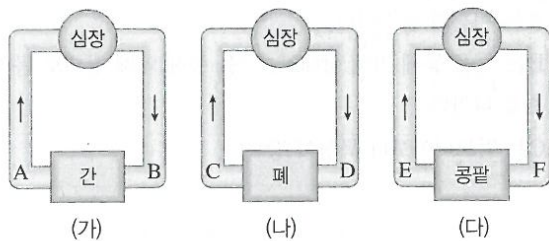
보기

- ㄱ. A는 작은창자 융털의 모세혈관으로 흡수된다.
- ㄴ. ㉠ 과정에서 효소가 이용된다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 서로 다른 기능을 수행하면서도 순환계에 의해 유기적으로 연결되어 있다.

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

099 중

그림 (가)~(다)는 각각 사람의 간, 폐, 콩팥에서 일어나는 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. A~F는 혈액이 흐르는 각 지점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 혈액의 단위 부피당 암모니아( $\text{NH}_3$ )의 양은 A에서 B에서보다 많다.
- ㄴ. 혈액의 단위 부피당 이산화 탄소의 양은 C에서가 D에서보다 적다.
- ㄷ. 혈액의 단위 부피당 요소의 양은 E에서가 F에서보다 많다.

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

100 상

표는 영양소 분해 결과 생성된 노폐물 A~C와 단백질에서 구성 원소 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 암모니아( $\text{NH}_3$ ), 이산화 탄소( $\text{CO}_2$ ), 물( $\text{H}_2\text{O}$ )을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 산소(O), 질소(N), 탄소(C)를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 구성 원소 | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|-------|---|---|---|
| 물질    |   |   |   |
| A     | ㉠ | × | ○ |
| B     | ○ | × | ? |
| C     | ? | ○ | ○ |
| 단백질   | ? | ㉡ | ? |

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

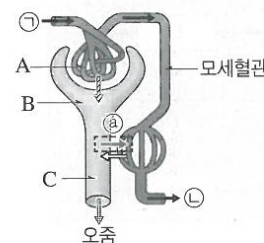
보기

- ㄱ. ㉠과 ㉡는 모두 '○'이다.
- ㄴ. A는 질소 노폐물에 해당한다.
- ㄷ. 지방이 세포호흡을 통해 최종 분해되면 C가 생성된다.

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

101 상

그림은 건강한 사람의 콩팥에서 일어나는 오줌 생성 과정의 일부를, 표는 세 지점 A~C에서 검출되는 물질의 농도를 나타낸 것이다. ㉠은 콩팥으로 들어가는 혈액을, ㉡은 콩팥에서 나오는 혈액을 나타낸 것이다.



(단위: %)

| 구분 | 요소   | 포도당  | 단백질  |
|----|------|------|------|
| A  | 0.03 | 0.10 | 8.00 |
| B  | 0.03 | 0.10 | 0.00 |
| C  | 2.00 | 0.00 | 0.00 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 단백질은 A에서 B로 여과되지 않았다.
- ㄴ. A에서 B로 여과된 포도당은 모두 ㉡ 방향으로 이동했다.
- ㄷ. 요소의 농도는 ㉠에서가 ㉡에서보다 높다.
- ㄹ. 포도당과 단백질은 모두 오줌에서 발견되지 않는다.

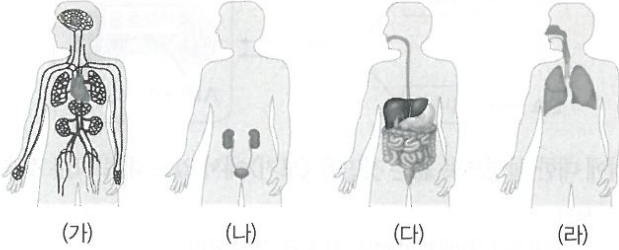
- ① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄷ                      ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ                ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ



## B 기관계의 통합적 작용

102 하

그림 (가)~(라)는 사람의 배설계, 소화계, 순환계, 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

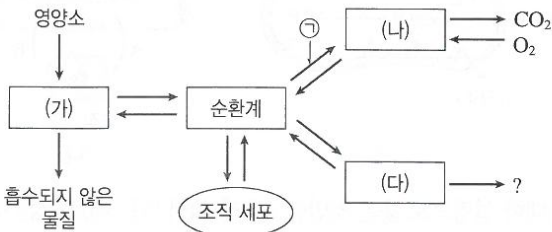
**보기**

- ㄱ. (나)는 배설계이다.
- ㄴ. (다)에서 흡수된 영양소는 (가)를 통해 조직 세포로 운반된다.
- ㄷ. (라)에서 가스교환이 일어난다.

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

★  
민출  
103 중

그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 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. (가)에서 이화작용이 일어난다.
- ㄴ. ㉠에는 포도당의 이동이 포함된다.
- ㄷ. (다)를 통해 물과 요소가 몸 밖으로 나간다.

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

104 중

표는 사람의 몸에 있는 기관계 A~C에서 3가지 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 배설계, 소화계, 순환계를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 구분                                  | A | B | C |
|-------------------------------------|---|---|---|
| 질소 노폐물과 여분의 물을 오줌의 형태로 몸 밖으로 내보낸다.  | × | ○ | ㉠ |
| 세포호흡에 필요한 영양소와 산소를 온몸의 조직 세포로 운반한다. | ○ | ? | × |
| ㉡                                   | × | × | ○ |

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

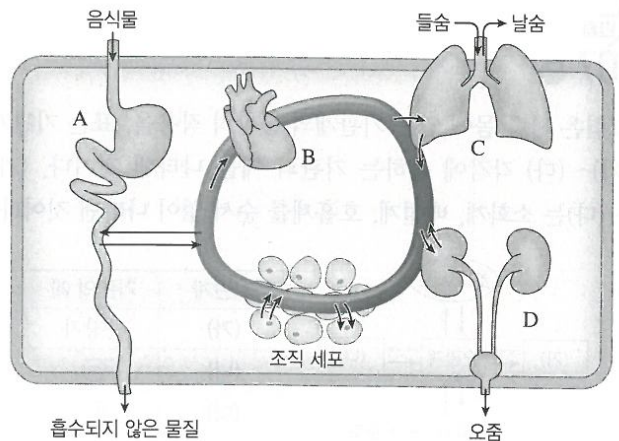
**보기**

- ㄱ. ㉠은 '○'이다.
- ㄴ. '음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.'는 ㉡에 해당한다.
- ㄷ. 오줌을 저장하는 기관은 C에 속한다.

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

105 중

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



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

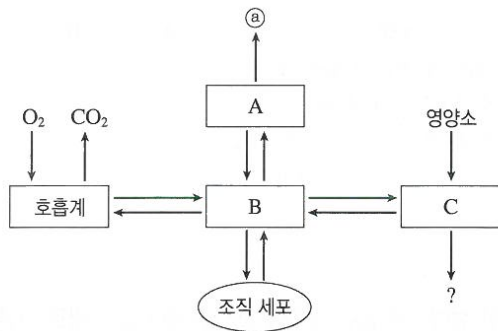
**보기**

- ㄱ. A에서 흡수되지 않은 물질은 D를 통해 몸 밖으로 나간다.
- ㄴ. B는 호흡계이다.
- ㄷ. C를 통해 들어온 산소의 일부는 B를 통해 D로 운반된다.

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

# 106

그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 소화계, 배설계, 순환계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

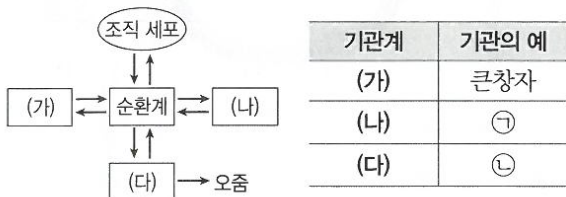
**보기**

- ㄱ. 오줌은 a에 해당한다.
- ㄴ. 심장은 B에 속한다.
- ㄷ. 영양소가 세포호흡으로 분해될 때 생성된 노폐물은 모두 C를 통해 몸 밖으로 나간다.

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

# 107

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



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

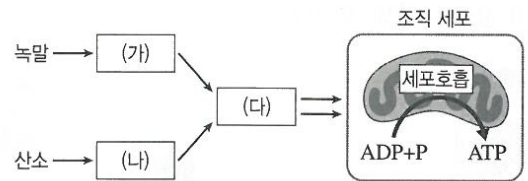
**보기**

- ㄱ. 폐는 ㉠에 해당한다.
- ㄴ. (나)에서 세포호흡이 일어난다.
- ㄷ. 암모니아를 요소로 전환하는 기관은 ㉡에 해당한다.

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

# 108

그림은 사람의 조직 세포에서 세포호흡이 일어날 때 필요한 물질이 공급되는 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 호흡계, 순환계, 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

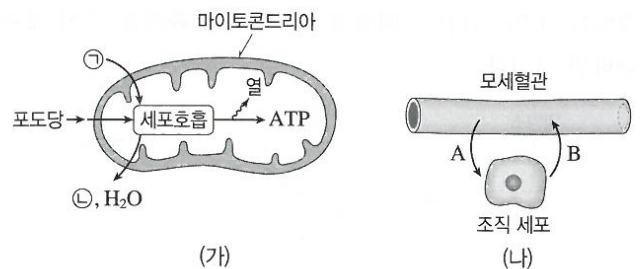
**보기**

- ㄱ. 녹말은 (가)에서 아미노산으로 분해된다.
- ㄴ. 숨관가지는 (나)에 속한다.
- ㄷ. (다)는 순환계이다.
- ㄹ. 세포호흡에서 방출된 에너지는 모두 ATP에 저장된다.

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

# 109

그림 (가)는 사람의 미토콘드리아에서 일어나는 세포호흡을, (나)는 조직 세포와 주변의 모세혈관 사이에서의 가스 교환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 산소(O<sub>2</sub>)와 이산화 탄소(CO<sub>2</sub>)를 순서 없이 나타낸 것이며, A와 B는 조직 세포와 주변의 모세혈관 사이에서 ㉠과 ㉡의 이동을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**보기**

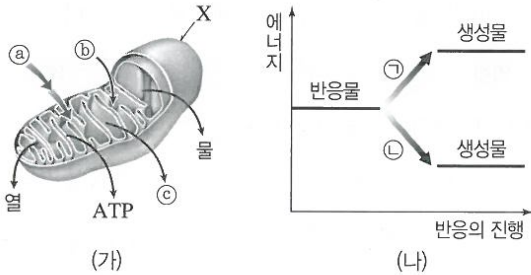
- ㄱ. ㉠은 산소이고, ㉡은 이산화 탄소이다.
- ㄴ. (나)에서 모세혈관에서 ㉠의 분압은 조직 세포에서 ㉠의 분압보다 작다.
- ㄷ. A에서 ATP가 소모된다.
- ㄹ. B는 ㉡의 이동이다.

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



110

그림 (가)는 사람의 세포소기관 X에서 일어나는 세포호흡을, (나)는 물질대사에서의 에너지 변화를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 산소( $O_2$ ), 포도당, 이산화 탄소( $CO_2$ )를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 동화작용과 이화작용을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉢은 기체이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

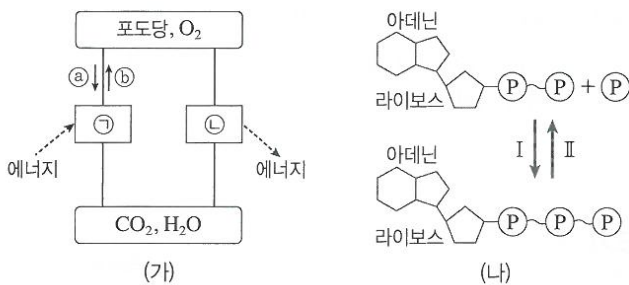
보기

- ㄱ. 한 분자당 에너지량은 ㉢가 ㉠보다 많다.
- ㄴ. ㉠과 ㉡에 모두 효소가 이용된다.
- ㄷ. (가)의 X에서는 (나)의 ㉡과 같은 에너지 변화가 나타난다.

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

111

그림 (가)는 물질대사 과정에서 일어나는 에너지와 물질의 이동을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환 과정 I과 II를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 세포호흡과 광합성을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

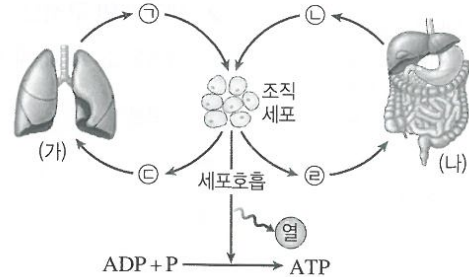
보기

- ㄱ. (가)의 ㉠에서 물질대사가 일어나는 방향은 a이다.
- ㄴ. ㉡에서 방출된 에너지의 일부는 과정 I에 사용된다.
- ㄷ. ATP의 에너지는 다양한 형태의 에너지로 전환되어 생명 활동에 사용된다.

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

112

그림은 사람 몸에서 일어나는 세포호흡 과정의 일부와 물질 ㉠~㉢의 이동을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 소화계와 호흡계를, ㉠~㉢은 이산화 탄소( $CO_2$ ), 산소( $O_2$ ), 아미노산, 암모니아( $NH_3$ )를 순서 없이 나타낸 것이다.



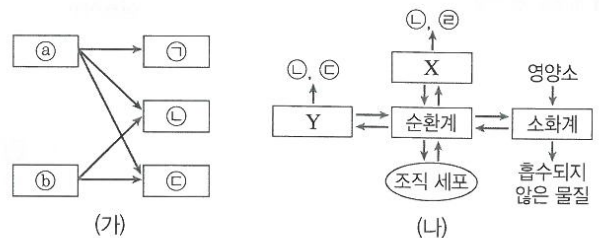
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

보기

- ㄱ. ㉠은 산소이다.
- ㄴ. ㉡이 (나)에서 조직 세포로 이동할 때 순환계가 관여한다.
- ㄷ. ㉢이 모세혈관에서 허파꽂리로 이동할 때 ATP가 소모된다.
- ㄹ. ㉢은 (나)에서 독성이 약한 물질로 전환된 후 (가)를 통해 몸 밖으로 나간다.

113

그림 (가)는 사람에서 일어나는 물질대사 과정 일부를, (나)는 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. a와 b는 포도당과 아미노산을, ㉠~㉢은 물( $H_2O$ ), 요소, 암모니아( $NH_3$ ), 이산화 탄소( $CO_2$ )를 순서 없이 나타낸 것이다. X와 Y는 배설계와 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. a는 아미노산이다.
- ㄴ. b의 구성 원소에는 탄소(C)가 있다.
- ㄷ. Y에는 허파꽂리로 이루어진 기관이 있다.

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

# 정답과 해설

04 기관계의 통합적 작용



**바로알기** | ⑤ 포도당이 분해되면서 방출된 에너지가 모두 ATP(가)에 저장되는 것은 아니다. 일부만 ATP(가)에 저장되고, 나머지는 열로 방출된다.

**072** ㄱ. 단백질은 구성 원소로 질소(N)를 포함하고 있어 세포호흡으로 최종 분해될 때 암모니아( $\text{NH}_3$ )와 같은 질소 노폐물(㉓)이 생성된다. 따라서 ㉓은 단백질이다. 단백질(㉓)이 세포호흡에 의해 분해(가)되는 것은 이화작용에 해당하며 에너지가 방출되는 발열 반응이다.

ㄴ. 세포호흡 과정에서 방출된 에너지의 일부가 저장되는 ㉔은 ATP이며, ATP가 분해되어 생성되는 ㉕은 ADP이다. 세포호흡은 주로 미토콘드리아에서 일어나며, 세포호흡 과정에서 ADP(㉕)과 무기인산은 에너지를 흡수하여 ATP(㉔)로 전환된다.

**바로알기** | ㄴ. 포도당의 구성 원소는 탄소(C), 수소(H), 산소(O)로, 질소(N)를 포함하고 있지 않으므로 포도당이 세포호흡으로 최종 분해될 때 질소 노폐물(㉓)은 생성되지 않는다.

**073** ㄱ, ㄴ. ㉓은 세포호흡의 반응물인 포도당이다. 포도당(㉓)은 소화계(㉒)를 통해 흡수되어 조직 세포의 세포호흡에 사용되며, 세포호흡을 통해 물과 이산화 탄소(㉔)로 분해된다. 이때 생성된 이산화 탄소(㉔)는 호흡계(㉑)의 폐를 통해 몸 밖으로 나간다.

ㄴ. 세포호흡 결과 생성된 에너지(㉓)의 일부는 ATP에 저장되고, 나머지는 열로 방출된다.

**074** ①, ② 대사성 질환은 물질대사에 이상이 생겨 발생하는 질환으로, 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 통풍, 지방간 등이 있다.

④ 대사성 질환이 지속되면 뇌졸중과 같은 뇌혈관 질환이나 동맥경화, 심장마비 같은 심혈관계 질환이 발생할 수 있다.

⑤ 대사성 질환을 예방하기 위해서는 균형 잡힌 식사와 규칙적인 운동 등 올바른 생활 습관을 가져야 한다.

**바로알기** | ③ 비만은 체지방이 과도하게 쌓인 상태로, 비만이 지속되면 대사성 질환이 유발되어 뇌혈관 질환이나 심혈관계 질환이 발생할 위험이 높아진다.

**075** A. 당뇨병은 혈당량이 정상 범위보다 높은 상태가 지속되어 오줌에서 포도당이 검출되는 질환이다.

**바로알기** | B. 물질대사의 이상으로 혈관의 구조와 기능이 영향을 받으면 혈압이 정상 범위보다 높은 고혈압이 나타날 수 있다.

C. 대사성 질환은 유전적 요인이나 환경요인에 의해 발생하며, 두 가지 요인이 함께 작용하여 발생하기도 한다.

**076** ㄱ. (가)는 에너지 섭취량과 에너지 소비량이 균형을 이루고 있는 상태이다.

ㄴ. (나)는 에너지 섭취량이 에너지 소비량보다 많은 에너지 과잉 상태로, 섭취한 영양소 중 남는 것을 지방으로 전환하여 저장하므로 (나)와 같은 상태가 지속되면 체중이 증가하여 비만이 되기 쉽다. 비만은 대사성 질환이 발생할 가능성을 높인다.

**바로알기** | ㄴ. (다)는 에너지 소비량이 에너지 섭취량보다 많은 에너지 부족 상태로, (다)와 같은 상태가 지속되면 에너지가 부족하여 체내에 저장된 지방이나 단백질을 분해하여 에너지를 얻는다. 그 결과 체중이 감소하고 심하면 영양실조에 걸릴 수 있다.

**077** 고지혈증은 혈액에 콜레스테롤이나 중성 지방이 정상보다 많이 존재하는 질환이다. 따라서 ㉓은 콜레스테롤이다.

**078** **모범 답안** 콜레스테롤(㉓)과 같은 물질이 동맥의 안쪽 벽에 쌓이면 혈관이 좁아지고 혈관벽의 탄력이 떨어져 혈액의 흐름이 약해지는 동맥경화가 발생할 수 있다.

**해설** 고지혈증이 지속되면 동맥경화와 같은 심혈관계 질환이 발생할 수 있다.

| 채점 기준                                                     | 배점    |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| 혈관의 지름 및 혈관벽의 탄력 변화로 인해 혈액의 흐름이 약해져 동맥경화가 발생한다고 옳게 서술한 경우 | 100 % |
| 동맥경화가 발생한다고만 쓴 경우                                         | 30 %  |

**079** ㄴ. (나)는 고지혈증이며, 고지혈증이 오래 지속되면 혈관 안쪽에 콜레스테롤 등이 쌓여 혈관이 좁아지고 딱딱하게 굳어지는 동맥경화로 진행될 수 있다.

ㄴ. 통풍, 당뇨병, 고지혈증은 모두 대사성 질환에 해당한다.

**바로알기** | ㄱ. (가)는 당뇨병이고, (다)는 통풍이다.

**080** 에너지 섭취량이 에너지 소비량보다 적은 에너지 부족 상태가 지속되면 체중이 감소하고, 에너지 섭취량이 에너지 소비량보다 많은 에너지 과잉 상태가 지속되면 체중이 증가한다. (가)에서 ㉓이 ㉔보다 적을 때 체중이 증가하였으므로 ㉓은 에너지 소비량이고, ㉔은 에너지 섭취량이다.

ㄴ. ㉓은 간에 지방이 정상 범위보다 많이 축적된 지방간이다.

ㄴ.  $\frac{\text{㉓(에너지 소비량)}}{\text{㉔(에너지 섭취량)}}$ 이 작을수록 에너지 섭취량(㉔)이 에너지 소비량(㉓)보다 많으므로, 체중이 증가하여 비만이 될 가능성이 높아진다.

**바로알기** | ㄱ. C는 에너지 소비량(㉓)과 에너지 섭취량(㉔)이 균형을 이루므로, 체중이 증가하지 않는다.

**081** 균형 잡힌 식사하기, 규칙적으로 숙면하기, 자신에게 맞는 운동을 규칙적으로 하기, 일상 생활에서 활동량 늘리기 등의 올바른 생활 습관을 형성하여 대사성 질환을 예방할 수 있다.

**바로알기** | ④ 대사성 질환을 예방하기 위해서는 열량이 높은 음식물의 섭취를 되도록 줄이고, 식사를 규칙적으로 하며 과식하지 않아야 한다.

## 04 기관계의 통합적 작용

### 빈출 자료 보기

27쪽

**082** (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × (5) × (6) ×

**082** (1) A는 영양소를 분해하여 흡수하는 소화계, B는 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 내보내는 호흡계, C는 노폐물을 오줌의 형태로 내보내는 배설계이다.

(2) 호흡계(B)에 속하는 기관을 이루는 세포에서는 세포호흡이 일어나며, 세포호흡은 물질대사 중 이화작용에 해당한다.

(3) 호흡계(B)의 폐를 통해 세포호흡에 필요한 산소가 들어오고, 세포호흡 결과 생성된 이산화 탄소가 몸 밖으로 나간다.

**바로알기** | (4), (5) 암모니아를 요소로 전환하는 기관인 간은 소화계(A)에 속한다.

(6) 소화계(A)에서 흡수되지 않은 물질은 소화계에 속한 항문을 통해 대변의 형태로 몸 밖으로 나간다.

|          |       |       |           |           |
|----------|-------|-------|-----------|-----------|
| 083 ⑤    | 084 ③ | 085 ③ | 086 해설 참조 | 087 ②     |
| 088 ⑤    | 089 ① | 090 ④ | 091 ⑤     | 092 ⑤     |
| 093 ④, ⑥ | 094 ② | 095 ③ | 096 ③     | 097 해설 참조 |
| 098 ④    | 099 ② | 100 ② | 101 ④     | 102 ⑤     |
| 103 ⑤    | 104 ② | 105 ② | 106 ③     | 107 ③     |
| 108 ②    | 109 ② |       |           |           |

**083** ㄱ, ㄴ. 음식물이 소화기관을 지나는 동안 효소의 작용으로 녹말은 포도당(㉠)으로, 단백질은 아미노산(㉡)으로, 지방은 지방산과 모노글리세리드(㉢)로 분해된다.

ㄷ. 모노글리세리드(㉢)와 같은 지용성영양소는 용털의 압축관(B)으로 흡수되고, 포도당(㉠)과 아미노산(㉡) 같은 수용성영양소는 용털의 모세혈관(A)으로 흡수된다.

**084** ㄱ, ㄴ. A는 간, B는 위, C는 큰장자이다. 간(A)을 이루는 세포에서 세포호흡이 일어나고 간(A)에서는 글라이코젠을 포도당으로 분해하는 반응도 일어나므로, 간(A)에서는 이화작용이 일어난다.

**바로알기** | ㄷ. 소화된 영양소의 대부분은 작은장자에서 흡수된다.

**085** 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 녹말과 반응하여 청람색을 띠고, 뷰렛 용액은 단백질과 반응하여 보라색을 띤다.

ㄱ. (라)의 I에서 청람색이 사라진 것은 X에 녹말분해효소가 들어 있어 녹말이 분해되었기 때문이고, (라)의 IV에서 보라색이 열어진 것은 X에 단백질분해효소가 들어 있어 단백질이 분해되었기 때문이다. 따라서 X에는 단백질분해효소와 녹말분해효소 모두가 들어 있다.

ㄴ. (라)의 II에서는 청람색이 사라지는 것은 녹말이 분해되었기 때문이다. 반면 (라)의 V에서는 단백질이 분해되지 않아 IV와 같이 색깔 변화가 나타나지 않았으므로, Y는 녹말분해효소이다.

**바로알기** | ㄷ. (라)의 V와 VI에서는 단백질이 분해되지 않아 IV와 같이 색깔 변화가 나타나지 않았으므로, 단백질의 분해 산물인 아미노산이 검출되지 않는다.

**086** **모범 답안** 시험관 I에서는 색깔 변화가 나타나지 않았지만, 시험관 II에서는 아밀레이스에 의해 녹말이 분해되어 청람색이 사라졌다. 시험관 III에서도 시험관 II에서와 같은 결과가 나타났으므로 침 속에는 녹말을 분해하는 효소가 들어 있다.

**해설** 녹말 용액에 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨리면 용액이 청람색을 띠고, 녹말이 분해되면 청람색이 사라진다.

| 채점 기준                                            | 배점    |
|--------------------------------------------------|-------|
| 색깔 변화를 근거로 침 속에 녹말을 분해하는 효소가 들어 있다는 것을 옳게 서술한 경우 | 100 % |
| 침 속에 녹말을 분해하는 효소가 들어 있다고만 서술한 경우                 | 30 %  |

**087** 셀로판 튜브는 녹말과 같이 크기가 큰 물질은 통과하지 못하지만 엿당과 같이 크기가 작은 물질은 통과할 수 있다. 베네딕트 용액은 엿당과 반응하여 황적색을 띠므로, (바)에서 색깔 변화가 나타난 시험관은 녹말이 분해되어 생성된 엿당이 셀로판 튜브를 통과하여 비커의 용액으로 이동하였음을 알 수 있다.

ㄴ. 시험관 ㉠에서만 색깔 변화가 나타났으며, 이는 셀로판 튜브 B에서 녹말이 분해되어 생성된 엿당이 셀로판 튜브를 통과해 비커 II의 용액으로 이동하였기 때문이다. 따라서 X에는 녹말을 분해하는 효소가 있다.

**바로알기** | ㄱ. (바)에서 색깔 변화가 나타나지 않은 시험관은 ㉠이므로, (다)에서 증류수를 넣은 셀로판 튜브는 A이다.

ㄷ. 녹말은 셀로판 튜브를 통과하지 못하므로, (마)의 비커 I의 용액은 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨려도 청람색을 띠지 않는다.

**088** ㄱ. A는 위, B는 폐이다.

ㄴ. 폐(B)는 수많은 허파파리로 이루어져 있어 공기와 접하는 표면적이 넓어 효율적으로 가스교환이 일어난다.

ㄷ. 호흡계(나)에서 흡수한 산소 중 일부는 위(A)를 포함한 소화계(가)의 여러 기관을 구성하는 세포에서 사용된다.

**089** ㄱ. 모세혈관에서 허파파리로 이동하는 ㉠은 이산화 탄소( $\text{CO}_2$ )이고, 허파파리에서 모세혈관으로 이동하는 ㉡은 산소( $\text{O}_2$ )이다.

**바로알기** | ㄴ. 이산화 탄소(㉠)는 모세혈관에서 허파파리로 확산되므로, 혈액의 단위 부피당 이산화 탄소(㉠)의 양은 허파파리를 거친 후의 혈액(나)에서가 허파파리를 거치기 전의 혈액(가)에서보다 적다.

ㄷ. 허파파리와 모세혈관 사이에서 이산화 탄소(㉠)와 산소(㉡)의 이동은 확산에 의한 이동이므로, 이때 ATP가 소모되지 않는다.

**090** ㉠은 허파파리에서 모세혈관으로, 모세혈관에서 조직 세포로 이동하므로 산소( $\text{O}_2$ )이다. ㉡은 조직 세포에서 모세혈관으로, 모세혈관에서 허파파리로 이동하므로 이산화 탄소( $\text{CO}_2$ )이다.

ㄱ. 산소(㉠)는 주로 적혈구에 의해 이동하고, 이산화 탄소(㉡)는 혈액의 혈장에 포함되어 이동한다.

ㄴ. 허파파리와 주변 모세혈관 사이에서 산소(㉠)와 이산화 탄소(㉡)는 모두 기체의 분압 차에 의한 확산에 의해 이동한다.

**바로알기** | ㄷ. 산소의 분압은 A에서가 B에서보다 높으므로 혈액의 단위 부피당 산소의 양은 A에서가 B에서보다 많다. 이산화 탄소의 분압은 B에서가 A에서보다 높으므로, 혈액의 단위 부피당 이산화 탄소의 양은 A에서가 B에서보다 많다. 따라서 혈액의 단위 부피당  $\frac{\text{산소의 양}}{\text{이산화 탄소의 양}}$ 은 A에서가 B에서보다 크다.

**091** ㄱ. 심장은 순환계에 속하는 기관이고, 폐는 호흡계에 속하는 기관이므로, A는 순환계, B는 소화계, C는 호흡계이다.

ㄴ. 큰장자는 소화계(B)에 속하는 기관이므로, ㉠에 해당한다.

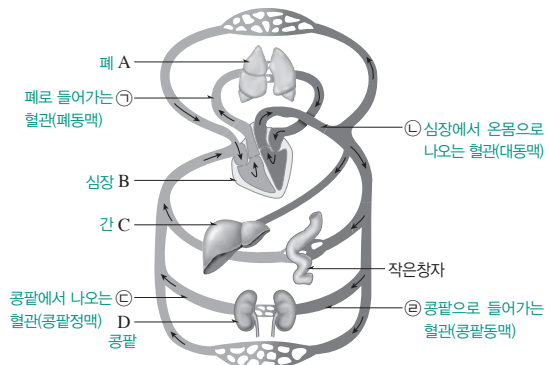
ㄷ. 산소는 들숨으로 호흡계(C)의 폐를 통해 몸속으로 들어온다.

**092** ㄱ. 순환계에 속하는 기관에는 동맥과 정맥 같은 혈관, 심장 등이 있다. ㉠과 ㉡은 혈관이므로, 순환계에 속한다.

ㄴ. 심장에서 나온 혈액이 폐로 들어가고 폐에서 나온 혈액이 다시 심장으로 들어가므로, A는 폐이다. 폐(A)는 수많은 허파파리로 이루어져 있어 공기와 접하는 표면적이 넓어 가스교환이 효율적으로 일어난다.

ㄷ. 작은장자의 용털을 통해 체내로 흡수된 포도당의 일부는 순환계를 통해 간(B)으로 운반되어 간을 구성하는 세포로 전달되어 세포호흡에 필요한 영양소가 공급된다.

**093**



① 폐(A)는 호흡계에 속하는 기관이다.

② 심장(B)은 혈액을 몸 전체로 보내는 기관으로, 소화계에서 흡수한 영양소를 온몸의 조직 세포로 운반하는 데 관여한다.

③ 간(C)과 작은창자는 모두 소화계에 속하는 기관이다.

⑤ 폐에서 산소를 흡수하므로, 혈액의 단위 부피당 산소 양은 폐를 거치기 전인 ㉠에서가 폐를 거친 후인 ㉡에서보다 적다.

**바로알기** | ④ 암모니아가 요소로 전환되는 기관은 간(C)이다.

⑥ 콩팥(D)에서 요소를 걸러 몸 밖으로 내보내므로, 혈액의 단위 부피당 요소의 양은 콩팥(D)으로 들어가는 혈관(㉢)에서가 콩팥(D)에서 나오는 혈관(㉣)에서보다 많다.

**094** (가)는 '심장에서 나와 온몸을 순환하는 경로'이고, (나)는 '심장에서 나와 폐를 순환하는 경로'이다.

ㄴ. 세포호흡에 필요한 산소는 심장에서 나오는 A를 통해 온몸의 조직 세포로 운반된다.

**바로알기** | ㄱ. 심장에서 나온 혈액이 조직 세포에 영양소와 산소를 공급하고 노폐물과 이산화 탄소를 받아 심장으로 돌아가므로, (가)에서 동맥 피가 정맥피로 된다.

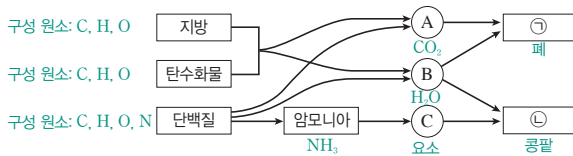
ㄷ. 혈액이 폐를 거치는 동안 허파파리에서 모세혈관으로 산소가 이동하고, 모세혈관에서 허파파리로 이산화 탄소가 이동한다. B에는 폐를 거치기 전의 혈액이 흐르고, D에는 폐를 거친 후의 혈액이 흐른다. 따라서 산소의 양은 B보다 D에서 더 많고, 이산화 탄소의 양은 B보다 D에서 더 적다.

**095** ㄱ. A는 소화계, B는 순환계이다. 사람의 소화계에는 음식물이 직접 지나가며 영양소가 소화되는 소화관과 소화액을 생성·분비하여 소화를 돕는 기관이 포함된다.

ㄷ. 배설계(C)는 요소와 물을 오줌의 형태로 내보내는 데 관여하는 기관들의 모임이다. 따라서 ㉠은 '노폐물을 오줌으로 내보낸다.'가 될 수 있다.

**바로알기** | ㄴ. 콩팥은 혈액을 걸러 오줌을 생성하는 기관으로, 방광, 요도 등과 함께 배설계에 속한다. 순환계(B)에 속하는 기관에는 동맥과 정맥 같은 혈관, 심장 등이 있다.

## 096



지방과 탄수화물은 탄소(C), 수소(H), 산소(O)로 이루어져 있으며, 단백질은 탄소(C), 수소(H), 산소(O), 질소(N)로 이루어져 있다. 따라서 지방, 탄수화물, 단백질의 분해 과정에서 이산화 탄소(CO<sub>2</sub>), 물(H<sub>2</sub>O)이 공통으로 생성되고, 단백질의 분해 과정에서 암모니아(NH<sub>3</sub>)가 생성된다. 이때 생성된 암모니아는 간에서 독성이 약한 요소로 전환된다.

ㄱ. A는 지방, 탄수화물, 단백질의 분해 과정에서 모두 생성되고, ㉠을 통해서만 몸 밖으로 나가므로, A는 이산화 탄소이고, ㉠은 폐이다.

ㄴ. 물(B)은 폐(㉠)에서 기체 상태인 수증기로 날숨의 형태로, 콩팥(㉡)에서 액체 상태인 오줌의 형태로 몸 밖으로 나간다.

**바로알기** | ㄷ. 독성이 강한 암모니아는 간에서 독성이 약한 요소(C)로 전환된다.

**097** **모범 답안** 혈액의 단위 부피당 암모니아의 농도는 간(A)으로 들어가는 ㉢에서가 간에서 나오는 ㉣에서보다 높다. 이는 간(A)에서 암모니아가 요소로 전환되기 때문이다.

| 채점 기준                                                                  | 배점    |
|------------------------------------------------------------------------|-------|
| 혈액 ㉠과 ㉢에서의 단위 부피당 암모니아 농도를 비교하고, 그 까닭을 간에서의 암모니아 전환 과정과 관련지어 옳게 서술한 경우 | 100 % |
| 혈액 ㉠과 ㉢에서의 단위 부피당 암모니아 농도만 옳게 비교한 경우                                   | 30 %  |

**098** 단백질은 구성 원소로 질소(N)를 포함하고 있어, 단백질이 물질 대사에 이용되면 질소 노폐물인 암모니아(NH<sub>3</sub>)가 생성된다. 따라서 A는 단백질이고, B는 단백질의 단위체인 아미노산이다. 요소는 배설계를 통해 오줌의 형태로 몸 밖으로 나가므로, (가)는 호흡계, (나)는 배설계이다. ㄴ. 사람에서 단백질(A)이 아미노산(B)으로 분해되는 과정(㉢)은 물질 대사이므로, 효소가 이용된다.

ㄷ. 소화계, 호흡계(가), 배설계(나)는 순환계를 중심으로 서로 유기적으로 연결되어 있다.

**바로알기** | ㄱ. 분자의 크기가 큰 단백질(A)은 세포막을 통과하지 못하므로, 작은창자 용털의 모세혈관으로 흡수되지 못한다.

**099** ㄴ. 폐에서 이산화 탄소를 몸 밖으로 내보내므로, 혈액의 단위 부피당 이산화 탄소의 양은 폐를 거친 후인 C에서가 폐를 거치기 전인 D에서보다 적다.

**바로알기** | ㄱ. 암모니아는 간에서 요소로 전환되므로 혈액의 단위 부피당 암모니아의 양은 간을 거친 후인 A에서가 간을 거치기 전인 B에서보다 적다.

ㄷ. 콩팥에서 혈액 속 요소가 걸려져 오줌의 형태로 몸 밖으로 나가므로, 혈액의 단위 부피당 요소의 양은 콩팥을 거친 후인 E에서가 콩팥을 거치기 전인 F에서보다 적다.

## 100

이산화 탄소(CO<sub>2</sub>)와 물(H<sub>2</sub>O)은 산소(O)를 구성 원소로 가진다. ➡ ㉢은 산소(O)이고, B는 산소(O)를 갖지 않는 암모니아(NH<sub>3</sub>)이다.

| 구성 원소                      | ㉠ 질소(N) | ㉡ 탄소(C) | ㉢ 산소(O) |
|----------------------------|---------|---------|---------|
| 물(H <sub>2</sub> O) A      | ㉠ ×     | ㉡ ×     | ㉢ ○     |
| 암모니아(NH <sub>3</sub> ) B   | ○       | ×       | ? ×     |
| 이산화 탄소(CO <sub>2</sub> ) C | ? ×     | ○       | ○       |
| 단백질                        | ? ○     | ㉡ ○     | ? ○     |

이산화 탄소(CO<sub>2</sub>)는 탄소(C)를 구성 원소로 가지고, 물(H<sub>2</sub>O)은 탄소(C)를 구성 원소로 갖지 않는다. ➡ ㉢은 탄소(C)이고, A는 물(H<sub>2</sub>O), C는 이산화 탄소(CO<sub>2</sub>)이다.

(○: 있음, ×: 없음)

ㄷ. 지방은 탄소(C), 수소(H), 산소(O)로 이루어져 있으므로, 지방이 최종 분해되면 물(A)과 이산화 탄소(C)가 생성된다.

**바로알기** | ㄱ. 물(H<sub>2</sub>O)은 질소(N, ㉠)를 구성 원소로 갖지 않으므로 ㉠은 '×'이고, 단백질은 탄소(C, ㉡)를 구성 원소로 가지므로 ㉡은 '○'이다.

ㄴ. 질소 노폐물은 암모니아, 요소 등과 같이 질소(N)를 포함하는 노폐물이다. 물(H<sub>2</sub>O)은 구성 원소로 질소(N)를 갖지 않으므로 질소 노폐물에 해당하지 않는다.

**101** ㄱ. 표에서 단백질은 B와 C에서 모두 0%이므로 이를 통해서 단백질은 A에서 B로 여과되지 않았음을 알 수 있다. 단백질과 같이 분자의 크기가 큰 물질은 여과되지 않는다.

ㄴ. 포도당은 A와 B에서는 모두 0.1%이지만, C에서는 0%이다. 이를 통해서 포도당은 A에서 B로 여과된 후 모두 모세혈관으로 재흡수된다는 것을 알 수 있다.

ㄷ. 포도당과 단백질은 모두 C에서 0%이므로, 오줌에서 발견되지 않는다.

**바로알기** | ㄷ. 요소는 콩팥에서 걸려져 오줌의 형태로 몸 밖으로 나가므로 요소의 농도는 콩팥에서 나오는 혈액(㉣)에서가 콩팥으로 들어가는 혈액(㉢)에서보다 낮다.



**102** ㄱ. (가)는 순환계, (나)는 배설계, (다)는 소화계, (라)는 호흡계이다.

ㄴ. 소화계(다)에서 흡수된 영양소는 순환계(가)를 통해 온몸의 조직 세포로 운반된다.

ㄷ. 호흡계(라)에 속하는 폐에 들어온 공기 중의 산소는 허파꽂리에서 주변의 모세혈관으로 확산하고, 혈액 속 이산화 탄소는 모세혈관에서 허파꽂리로 확산하는 가스교환이 일어난다.

**103** (가)는 소화계, (나)는 호흡계, (다)는 배설계이다.

ㄱ. 소화계(가)에서는 영양소의 소화가 일어날 뿐만 아니라 소화계(가)에 속하는 기관을 이루는 세포에서 세포호흡이 일어나므로, 소화계(가)에서는 이화작용이 일어난다.

ㄴ. 소화계(가)에서 흡수된 포도당의 일부는 순환계를 통해 호흡계(나)로 운반된 후 호흡계(나)를 이루는 조직 세포의 세포호흡에 사용된다.

ㄷ. 배설계(다)를 통해 물과 요소가 오줌의 형태로 몸 밖으로 나간다.

**104** '질소 노폐물과 여분의 물을 오줌의 형태로 몸 밖으로 내보낸다.'는 배설계에만 해당하는 특징이므로, B는 배설계이다. '세포호흡에 필요한 영양소와 산소를 온몸의 조직 세포로 운반한다.'는 순환계에만 해당하는 특징이므로, A는 순환계이다. 따라서 C는 소화계이다.

ㄴ. ㉓는 소화계(C)에만 해당하는 특징이므로, '음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.'는 ㉓에 해당한다.

**바로알기** | ㄱ. 소화계(C)는 '질소 노폐물과 여분의 물을 오줌의 형태로 몸 밖으로 내보낸다.'에 해당하지 않으므로 ㉑은 'x'이다.

ㄷ. 오줌을 저장하는 기관은 방광으로, 방광은 배설계(B)에 속한다.

**105** ㄷ. 호흡계(C)를 통해 들어온 산소의 일부는 순환계(B)를 통해 배설계(D)로 운반된 후 배설계(D)의 여러 기관을 구성하는 조직 세포의 세포호흡에 사용된다.

**바로알기** | ㄱ. 소화계(A)에서 흡수되지 않은 물질은 소화계(A)의 큰창자를 거쳐 항문을 통해 대변의 형태로 몸 밖으로 나간다.

ㄴ. A는 소화계, B는 순환계, C는 호흡계, D는 배설계이다.

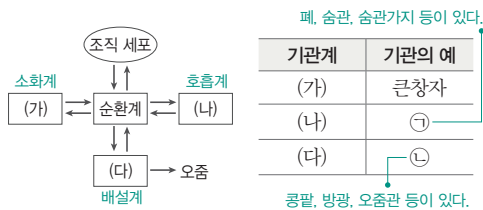
**106** A는 배설계, B는 순환계, C는 소화계이다.

ㄱ. 배설계(A)는 질소 노폐물인 요소를 오줌의 형태로 몸 밖으로 내보내므로, 오줌은 ㉔에 해당한다.

ㄴ. 순환계(B)를 이루는 기관에는 심장, 동맥, 정맥 등이 있다.

**바로알기** | ㄷ. 영양소가 세포호흡으로 분해될 때 생성된 노폐물은 배설계(A)와 호흡계를 통해 몸 밖으로 나간다.

**107**



(가)는 큰창자가 속하는 소화계, (나)는 호흡계, (다)는 오줌을 내보내는 배설계이다.

ㄱ. 폐는 호흡계(나)에 속하므로 ㉑에 해당한다.

ㄴ. 호흡계(나)를 구성하는 조직 세포에서 세포호흡이 일어난다.

**바로알기** | ㄷ. 암모니아를 요소로 전환하는 기관은 간으로, 간은 소화계(가)에 속한다.

**108** ㄴ, ㄷ. (가)는 소화계, (나)는 호흡계, (다)는 순환계이다. 숨판 가지는 호흡계(나)에 속한다.

**바로알기** | ㄱ. 소화계(가)에서 녹말은 포도당으로, 단백질은 아미노산으로, 지방은 지방산과 모노글리세리드로 분해된다.

ㄷ. 세포호흡에서 방출된 에너지의 일부는 ATP에 저장되고, 나머지는 열로 방출된다.

**109** ㄱ. ㉑은 세포호흡에 필요한 산소( $O_2$ )이고, ㉒은 세포호흡 결과 생성된 이산화 탄소( $CO_2$ )이다.

ㄷ. A는 모세혈관에서 조직 세포로의 산소의 이동이고, B는 조직 세포에서 모세혈관으로의 이산화 탄소의 이동이다.

**바로알기** | ㄴ. 모세혈관과 조직 세포 사이에서 가스교환은 기체 분압 차에 따른 확산으로 일어나므로, 모세혈관에서 산소(㉑)의 분압은 조직 세포에서 산소(㉑)의 분압보다 크다.

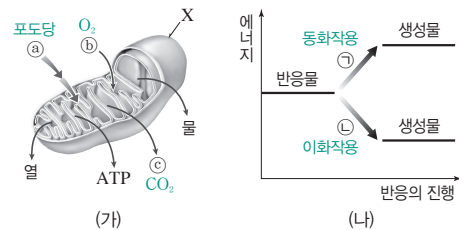
ㄷ. 확산에 의한 산소(㉑)와 이산화 탄소(㉒)의 이동에는 ATP가 소모되지 않는다.

## 최고 수준 도전 기출

35쪽

110 ④    111 ④    112 ㄱ, ㄴ    113 ⑤

**110**



세포호흡이 일어나는 X는 미토콘드리아이다.

ㄴ. ㉑은 한 분자당 에너지양이 반응물보다 생성물이 많으므로 흡열 반응인 동화작용이고, ㉒은 한 분자당 에너지양이 반응물보다 생성물이 적으므로 발열 반응인 이화작용이다. 동화작용(㉑)과 이화작용(㉒) 모두 생명체에서 일어나는 물질대사이므로, 생체 촉매인 효소가 관여한다.

ㄷ. 미토콘드리아(X)에서 일어나는 세포호흡은 이화작용에 해당하므로 ㉒과 같은 에너지 변화가 나타난다.

**바로알기** | ㄱ. 세포호흡이 일어날 때 포도당(㉓)은 산소(㉔)와 반응하여 물과 이산화 탄소(㉕)로 분해되므로, 한 분자당 에너지양은 포도당(㉓)이 이산화 탄소(㉕)보다 많다.

**111** ㉑은 에너지를 흡수하여 포도당을 합성하는 광합성, ㉒은 포도당을 분해하여 에너지를 얻는 세포호흡이다.

ㄴ. 과정 I은 ADP와 무기인산이 세포호흡(㉒)에서 방출되는 에너지를 흡수하여 ATP로 합성되는 반응이다.

ㄷ. 세포호흡에서 방출된 에너지의 일부는 ATP에 저장된다. ATP에 저장된 에너지는 화학 에너지, 기계적 에너지, 열에너지, 소리 에너지 등 다양한 에너지로 전환되어 생명활동에 사용된다.

**바로알기** | ㄱ. 광합성(㉑)은 식물에서 빛에너지를 흡수하여 이산화 탄소( $CO_2$ )와 물( $H_2O$ )을 포도당으로 합성하는 과정이므로, 광합성(㉑)에서 물질대사가 일어나는 방향은 ㉑이다.