

메가스터디 N제 · 생명과학

개념 · 문제 · 해설

I 생명 시스템의 구성

물질대사

# 02

## 사람의 물질대사

MEGASTUDY N

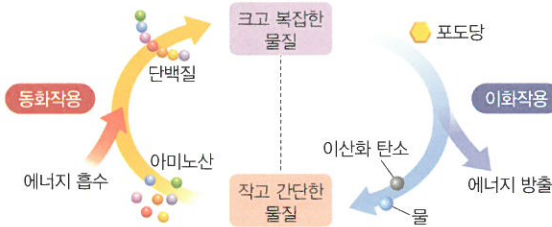
02 사람의 물질대사

# 02 사람의 물질대사

## 1 생명활동과 에너지

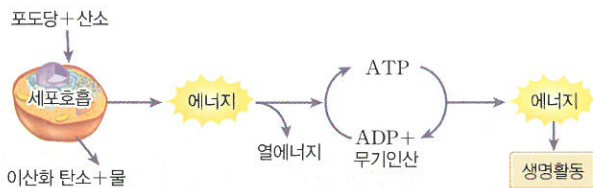
- (1) 물질대사: 생명체 내에서 일어나는 물질의 합성과 분해와 같은 모든 화학 반응이다. **자료 1**

| 구분     | 동화작용                     | 이화작용                     |
|--------|--------------------------|--------------------------|
| 물질 변화  | 작고 간단한 물질을 크고 복잡한 물질로 합성 | 크고 복잡한 물질을 작고 간단한 물질로 분해 |
| 에너지 출입 | 에너지 흡수 → 흡열 반응           | 에너지 방출 → 발열 반응           |
| 예      | 광합성, 단백질합성 등             | 세포호흡, 소화 등               |



- (2) 에너지의 이용과 전환 **자료 2** **자료 3**

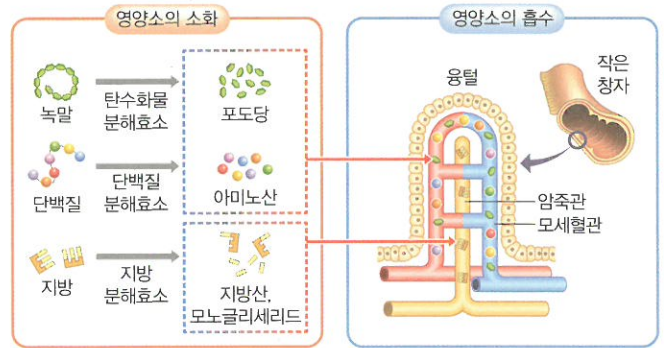
- 세포호흡**: 세포에서 영양소의 에너지를 생명활동에 사용할 수 있는 형태의 에너지로 전환하는 과정이다. 주로 미토콘드리아에서 일어난다.
- 세포호흡에서 방출된 에너지 중 일부는 **ATP에 화학 에너지 형태로 저장**되고 나머지는 열로 방출된다.
- ATP**: 생명활동에 직접 사용되는 에너지원으로, ADP와 무기인산으로 분해되면서 에너지가 방출된다.
- 방출된 에너지는 기계적 에너지, 소리 에너지, 화학 에너지, 열에너지 등으로 전환되어 근육 운동, 발성, 정신 활동, 성장, 물질 합성, 체온 유지 등 **다양한 생명활동에 사용된다.**



## 2 기관계의 통합적 작용

### (1) 소화계

- 소화계에 속하는 기관**: 입, 식도, 위, 작은창자, 큰창자, 간 등
- 영양소의 소화 과정**: 음식물은 입, 위, 작은창자를 거치면서 소화효소의 작용으로 녹말과 같은 다당류는 포도당과 같은 단당류로, 단백질은 아미노산으로, 지방은 지방산과 모노글리세리드로 분해된다.
- 영양소의 흡수**: 포도당과 아미노산은 용털의 모세혈관으로, 지방산과 모노글리세리드는 용털의 상피세포에서 지방으로 합성된 후 암죽관으로 흡수된다.



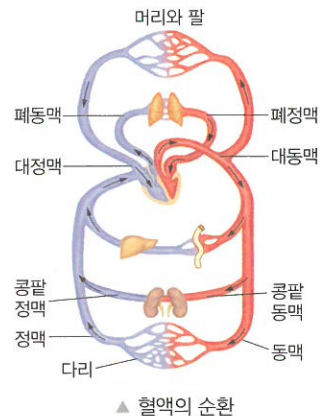
### (2) 호흡계

- 호흡계에 속하는 기관**: 폐, 숨관, 숨관가지 등
- 가스교환**: 각 기체의 분압 차에 의한 확산으로 일어난다.

| 구분         | 폐에서의 가스교환      | 조직 세포에서의 가스교환 |
|------------|----------------|---------------|
| 산소 분압      | 허파파리 > 폐의 모세혈관 | 모세혈관 > 조직 세포  |
| 산소의 이동     | 허파파리 → 폐의 모세혈관 | 모세혈관 → 조직 세포  |
| 이산화 탄소 분압  | 허파파리 < 폐의 모세혈관 | 모세혈관 < 조직 세포  |
| 이산화 탄소의 이동 | 폐의 모세혈관 → 허파파리 | 조직 세포 → 모세혈관  |

### (3) 순환계

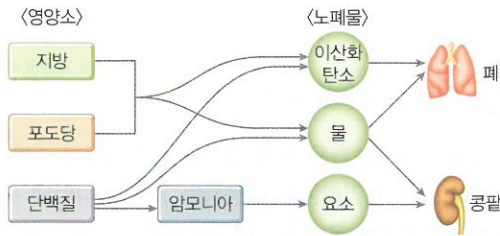
- 순환계에 속하는 기관**: 심장, 동맥, 정맥 등
- 소화계에서 흡수한 영양소와 호흡계에서 흡수한 산소를 온몸의 세포로 운반하고, 세포호흡 결과 생성된 노폐물을 호흡계와 배설계로 운반한다.
- 순환계는 온몸의 각 기관계를 기능적으로 연결한다.**



### (4) 배설계

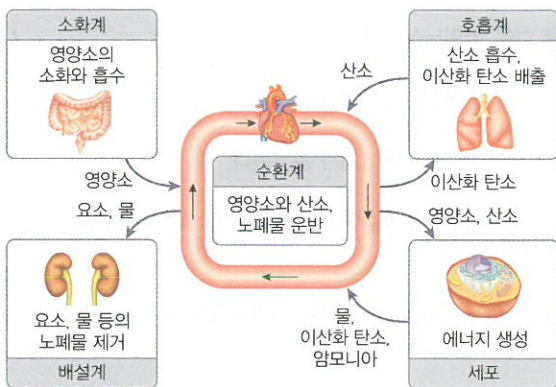
- 배설계에 속하는 기관**: 콩팥, 오줌관, 방광, 요도 등
- 노폐물의 생성**: 탄수화물과 지방은 분해되면 이산화 탄소와 물이 생성되고, 단백질은 분해되면 이산화 탄소와 물 외에 **암모니아**가 생성된다.
- 노폐물의 배설**
  - 세포호흡 결과 생성된 노폐물 중 물의 일부와 이산화 탄소는 순환계에 의해 호흡계로 운반되어 날숨을 통해 몸 밖으로 나간다.

- 독성이 강한 암모니아는 간에서 독성이 약한 요소로 합성된 다음 콩팥을 통해 오줌으로 배출된다.



④ 오줌의 생성과 배설: 콩팥으로 들어온 혈액은 여과, 재흡수, 분비의 과정을 거치면서 오줌을 생성한 후 몸 밖으로 나간다.

- ★ (5) 기관계의 통합적 작용: 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계는 **생명활동에 필요한 에너지를 얻기 위해 유기적으로 작용한다.** 자료 4



#### 탐구 분석

#### 소화제와 소화효소를 이용한 영양소 분해

##### 영양소 검출 반응

- **뷰렛 반응:** 단백질에 5% 수산화 나트륨 수용액과 1% 황산 구리 수용액을 넣으면 **보라색**이 나타난다.
- **아이오딘 반응:** 녹말에 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 넣으면 **청람색**이 나타난다.



##### 실험 과정

- 소화제 한 알을 막자사발에 넣고 곱게 갈아 20 mL의 증류수에 섞은 후, 혼합액을 거즈에 걸러 소화제 용액을 만든다.
- 시험관 A~C에 알부민 용액을 5 mL씩 넣고 시험관 D~F에 녹말 용액을 5 mL씩 넣는다.
- 시험관 A~C에 각각 수산화 나트륨 수용액 1 mL와 황산 구리 수용액 2방울~3방울을 떨어뜨리고, 시험관을 흔들어 용액을 잘 섞은 후 색깔 변화를 관찰한다.
- 시험관 A에는 증류수를, B에는 소화제 용액을, C에는 단백질분해효소 용액을 5 mL씩 넣고 잘 섞어 준다.
- 시험관 A~C를 37 °C의 물이 들어 있는 비커에 약 10분 동안 넣어 둔 후, 시험관 속 용액의 색깔을 관찰한다.
- 시험관 D~F에 각각 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액 1방울~2방울을 떨어뜨리고, 시험관의 용액을 잘 섞은 후 색깔 변화를 관찰한다.
- 시험관 D에는 증류수를, E에는 소화제 용액을, F에는 녹말분해효소 용액을 5 mL씩 넣고 잘 섞은 후 용액의 색깔 변화를 관찰한다.

#### 실험 결과

1 과정 (다)와 (마)에서 시험관 A~C의 용액에 나타난 색깔 변화

| 시험관    | A   | B         | C         |
|--------|-----|-----------|-----------|
| 과정 (다) | 보라색 | 보라색       | 보라색       |
| 과정 (마) | 보라색 | 매우 흐린 보라색 | 매우 흐린 보라색 |

2 과정 (바)와 (사)에서 시험관 D~F의 용액에 나타난 색깔 변화

| 시험관    | D   | E         | F         |
|--------|-----|-----------|-----------|
| 과정 (바) | 청람색 | 청람색       | 청람색       |
| 과정 (사) | 청람색 | 매우 흐린 청람색 | 매우 흐린 청람색 |

#### 결과 분석

- 과정 (마)에서 B는 A에 비해 매우 흐린 보라색으로 변하였으므로 소화제에는 단백질분해효소가 들어 있다.
- 과정 (사)에서 E는 D에 비해 매우 흐린 청람색으로 변하였으므로 소화제에는 녹말분해효소가 들어 있다.
- 소화효소는 녹말, 단백질, 지방과 같이 세포막을 통과할 수 없는 분자 크기가 큰 영양소를 단당류, 아미노산, 지방산과 모노글리세리드와 같이 세포막을 통과할 수 있는 작은 분자로 분해하는 반응을 촉진하여 영양소의 소화와 흡수를 돕는다.

### 3 대사성 질환

#### (1) 대사성 질환의 종류

- 대사성 질환:** 물질대사에 이상이 생겨 발생하는 질병으로, 주로 포도당이나 지방 대사의 이상으로 발생한다.
- 대사성 질환의 원인:** 운동 부족, 영양 과다 등 생활 습관이 원인이 되어 나타나지만, 유전적인 요인에 의한 것도 있다.
- 대사성 질환의 종류**

|      |                                                                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 당뇨병  | <ul style="list-style-type: none"> <li>혈당량이 비정상적으로 높은 상태가 지속되는 질환으로, 오줌으로 포도당이 섞여 나온다.</li> <li>심혈관계 질환, 시력 상실 등 합병증이 나타날 수 있다.</li> </ul>                                |
| 고혈압  | <ul style="list-style-type: none"> <li>혈압이 정상 범위보다 높은 만성 질환이다.</li> <li>심혈관계 질환, 뇌혈관 질환, 콩팥 질환 등의 원인이 된다.</li> </ul>                                                      |
| 고지혈증 | <ul style="list-style-type: none"> <li>혈액 속에 콜레스테롤이나 중성지방이 정상보다 많은 질환이다.</li> <li>고지혈증이 있으면 콜레스테롤 등이 동맥의 안쪽 벽에 쌓여 혈관 내부가 좁아지고 혈관벽의 탄력이 떨어지는 동맥경화에 걸릴 가능성이 커진다.</li> </ul> |
| 지방간  | <ul style="list-style-type: none"> <li>간에 지방이 비정상적으로 많이 축적된 상태이다.</li> <li>만성 간염, 간경변의 원인이 된다.</li> </ul>                                                                 |

#### (2) 대사성 질환의 예방

- 음식물에서 얻는 에너지양과 소비하는 에너지양 사이에 균형이 이루어져야 한다.

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| 영양 부족 | 에너지 소비량 > 에너지 섭취량 → 체중 감소, 성장 장애 등 |
| 영양 과다 | 에너지 소비량 < 에너지 섭취량 → 체중 증가, 비만 등    |

- 균형 잡힌 식사, 규칙적인 운동 등의 올바른 생활 습관을 통해 대사성 질환이 발병하는 것을 어느 정도 예방할 수 있다.

다음 자료에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

### 자료 1 물질대사의 구분

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림은 생명체에서 일어나는 물질대사를 나타낸 것이다.



029 (가)는 동화작용이다.

○/×

030 (가)에서 반응물의 에너지가 생성물의 에너지보다 크다.

○/×

031 (나)는 발열 반응이다.

○/×

032 (나)의 예로는 세포호흡이 있다.

○/×

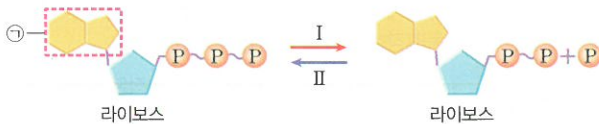
033 (가)와 (나)에 모두 효소가 관여한다.

○/×

### 자료 2 ATP와 ADP 사이의 전환

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림은 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.



034 ㉠은 아데닌(A)이다.

○/×

035 과정 I 에서 에너지가 흡수된다.

○/×

036 과정 I 에서 인산 결합이 끊어진다.

○/×

037 미토콘드리아에서 과정 II 가 일어난다.

○/×

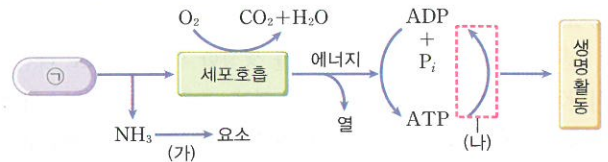
038 1분자당 에너지량은 ADP가 ATP보다 많다.

○/×

### 자료 3 에너지의 이용과 전환

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림은 사람이 세포호흡을 통해 영양소 ㉠으로부터 ATP를 생성하고, 이 ATP를 생명활동에 이용하는 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 아미노산과 포도당 중 하나이다.



039 ㉠은 아미노산이다.

○/×

040 간에서 과정 (가)가 일어난다.

○/×

041 과정 (나)에서 에너지가 흡수된다.

○/×

042 세포호흡에서 방출된 에너지는 모두 ATP에 저장된다.

○/×

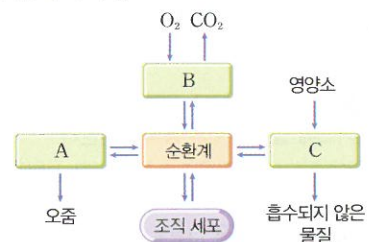
043 ATP의 에너지는 다양한 형태로 전환되어 사용된다.

○/×

### 자료 4 기관계의 통합적 작용

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림은 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.



044 A에는 암모니아를 요소로 합성하는 기관이 있다.

○/×

045 콩팥은 A에 속하는 기관이다.

○/×

046 B는 호흡계이다.

○/×

047 C에서 아미노산이 흡수된다.

○/×

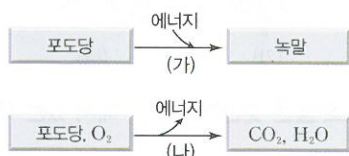
048 C에서 흡수된 물질은 순환계를 통해 운반된다.

○/×

## 1 생명활동과 에너지

049

그림은 세포에서 일어나는 물질대사 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

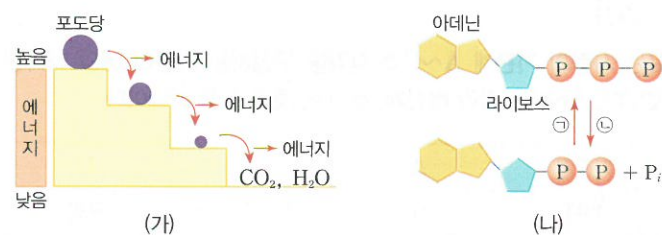
- ㄱ. (가)는 동화작용이다.  
 ㄴ. (나)는 세포호흡 과정이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)에 모두 효소가 필요하다.

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

★ 고빈출

050

그림 (가)는 포도당이 세포호흡을 거쳐 최종 분해 산물로 되는 과정을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

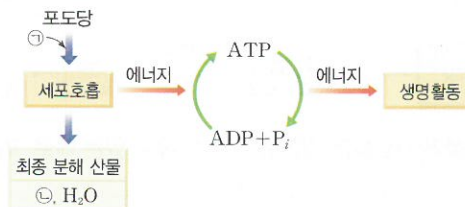
보기

- ㄱ. (가)에서 효소가 필요하다.  
 ㄴ. (가)에서 방출된 에너지는 모두 ㉠에 사용된다.  
 ㄷ. 근육 운동에는 ㉡에서 방출된 에너지가 사용된다.

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

051

그림은 사람이 세포호흡을 통해 포도당으로부터 에너지를 얻는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 기체이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. ㉠은 호흡계에 의해 운반되어 세포호흡에 이용된다.  
 ㄴ. ㉡은 확산에 의해 허파꽂리에서 모세혈관으로 이동한다.  
 ㄷ. 생명활동에 필요한 에너지는 ATP에 저장된 에너지가 이용된다.

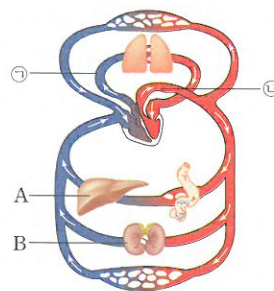
- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ, ㄷ

## 2 기관계의 통합적 작용

✓ 최다 오답

052

그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 대동맥과 폐동맥 중 하나이고, A와 B는 각각 간과 콩팥 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

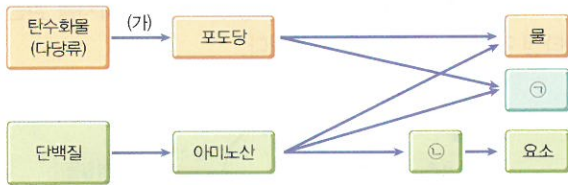
보기

- ㄱ. 단위 부피당 산소량은 ㉠을 흐르는 혈액이 ㉡을 흐르는 혈액보다 많다.  
 ㄴ. A는 소화계에 속한다.  
 ㄷ. B에서 암모니아가 요소로 전환된다.

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

## 053

그림은 사람에서 일어나는 영양소의 물질대사 과정 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 암모니아와 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 과정 (가)에서 이화작용이 일어난다.
- ㄴ. 배설계를 통해 ㉠이 몸 밖으로 배출된다.
- ㄷ. 콩팥에서 ㉡이 요소로 전환된다.

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

## 054 서술형

다음은 영양소와 그 구성 원소에 대한 자료이다.

세포호흡에 이용되어 에너지원으로 사용되는 영양소로는 지방, 단백질, 탄수화물이 있다. 탄수화물과 지방은 탄소, 수소, 산소로만 구성되고, 단백질은 탄소, 수소, 산소 외에 (가)를 포함하고 있다.

(1) 지방, 단백질, 탄수화물이 세포호흡에 이용되었을 때 공통적으로 생성되는 노폐물을 두 가지 쓰시오.

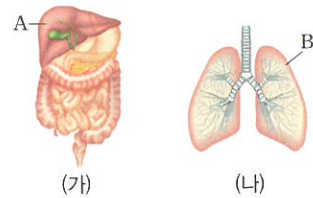
(2) 단백질이 세포호흡에 이용되었을 때 (가)를 구성 원소로 포함하는 노폐물이 몸 밖으로 배설되기까지의 과정을 다음 용어를 모두 사용하여 서술하시오.

간, 요소, 오줌, 콩팥, 암모니아

학교 기출

## 055

그림 (가)와 (나)는 각각 사람의 소화계와 호흡계를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 간과 폐 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A에서 동화작용이 일어난다.
- ㄴ. B에서 가스교환이 일어난다.
- ㄷ. (가)에서 흡수된 물질은 (나)에서 이용된다.

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

## 056

표는 사람의 기관계 A~C와 각각을 구성하는 기관의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.

| 기관계 | A | B | C  |
|-----|---|---|----|
| 기관  | 폐 | ? | 콩팥 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

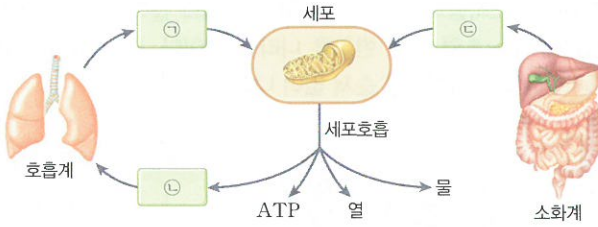
보기

- ㄱ. A에서는 가스교환이 일어난다.
- ㄴ. B는 호흡계이다.
- ㄷ. C에서 오줌이 생성된다.

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

## 057 서술형

그림은 세포의 물질대사에 필요한 물질과 세포호흡으로 생성된 노폐물을 운반하는 과정의 일부를 모식적으로 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 산소, 포도당, 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



(1) ㉠~㉣에 해당하는 물질을 각각 쓰시오.

(2) 녹말이 조직 세포에서 세포호흡에 사용되기까지의 과정을 기관계와 관련지어 서술하시오.

## 058

표는 사람 몸을 구성하는 기관계의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 배설계와 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 기관계 | 특징                                   |
|-----|--------------------------------------|
| A   | 세포호흡에 필요한 산소를 흡수하고, 이산화 탄소와 물을 배출한다. |
| B   | 오줌을 통해 몸 밖으로 노폐물을 내보낸다.              |
| 소화계 | ㉠                                    |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

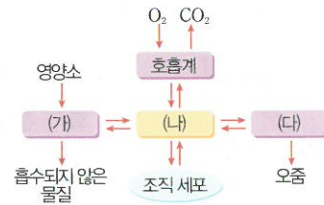
- ㄱ. A는 호흡계이다.  
 ㄴ. B에는 항이노호르몬(ADH)의 표적기관이 있다.  
 ㄷ. '음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.'는 ㉠에 해당한다.

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

## 정답 059

## 059

그림은 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 배설계, 소화계, 순환계 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

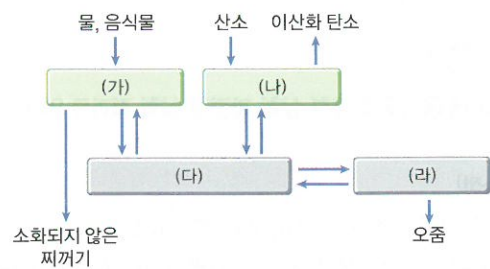
보기

- ㄱ. (가)에서 이화작용이 일어난다.  
 ㄴ. (나)는 순환계이다.  
 ㄷ. 큰창자는 (다)에 속한다.

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

## 060

그림은 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

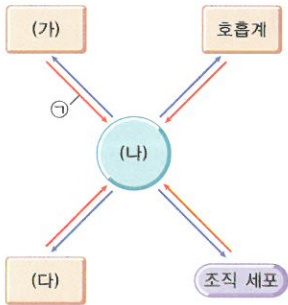
보기

- ㄱ. (가)에 위가 속한다.  
 ㄴ. (나)에서 흡수된 산소는 (다)를 통해 (라)로 이동한다.  
 ㄷ. (다)에서 (라)로 이동하는 물질에 요소가 포함된다.

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

## 061

그림은 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이며, 표는 기관계 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 배설계, 소화계, 순환계를 순서 없이 나타낸 것이다.



- (가)에서 영양소의 소화와 흡수가 일어난다.
- (나)는 조직 세포에서 생성된  $\text{CO}_2$ 를 호흡계로 운반한다.
- (다)를 통해 질소 노폐물이 배설된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. ㉠에는 요소의 이동이 포함된다.  
 ㄴ. (나)는 순환계이다.  
 ㄷ. 콩팥은 (다)에 속한다.

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

## 062 서술형

다음은 소화제 용액을 이용한 실험 과정과 실험 결과로 얻은 결론이다.

[실험 과정]

알부민 용액에 수산화 나트륨 수용액 1 mL와 황산 구리 수용액 1 mL를 넣어 ㉠ 색깔 변화를 관찰한 후, 소화제 용액을 넣고 용액의 ㉡ 색깔 변화를 관찰하였다.

[결과]

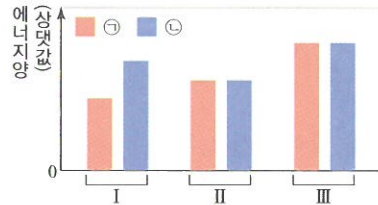
소화제 용액에는 단백질을 분해 효소가 들어 있다.

㉠과 ㉡의 색깔 변화를 쓰고, 그렇게 판단한 까닭을 서술하시오.

## 3 대사성 질환

## 063

그림은 사람 I~Ⅲ의 에너지 소비량과 에너지 섭취량을, 표는 I~Ⅲ의 에너지 소비량과 에너지 섭취량이 그림과 같이 일정 기간 지속 되었을 때 I~Ⅲ의 체중 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 에너지 소비량과 에너지 섭취량을 순서 없이 나타낸 것이다.



| 사람  | 체중 변화 |
|-----|-------|
| I   | 증가함   |
| II  | 변화 없음 |
| III | 변화 없음 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. ㉠은 에너지 섭취량이다.  
 ㄴ. II는 에너지 섭취량과 소비량이 균형을 이루고 있다.  
 ㄷ. III은 I보다 대사성 질환이 나타날 가능성이 높다.

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

## 064

표는 사람의 질환 (가)와 (나)에 대한 특징이다. (가)와 (나)는 각각 고지혈증과 당뇨병 중 하나이다.

| 질환  | 특징                                         |
|-----|--------------------------------------------|
| (가) | 인슐린이 정상적으로 분비되지 않아 나타나는 질환이다.              |
| (나) | 혈액 속에 콜레스테롤이나 중성지방 등이 과다하게 축적되어 나타나는 질환이다. |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 당뇨병이다.  
 ㄴ. (나)는 유전적 요인에 의해서만 발생하는 질환이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 대사성 질환에 해당한다.

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

## 01 생명과학의 이해

## 065

표는 강아지와 강아지 로봇의 특징을 나타낸 것이다.

| 구분     | 특징                                                                                                                |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 강아지    | <ul style="list-style-type: none"> <li>㉠ 낯선 사람이 다가오는 것을 보면 짖는다.</li> <li>사료를 소화·흡수하여 생활에 필요한 에너지를 얻는다.</li> </ul> |
| 강아지 로봇 | <ul style="list-style-type: none"> <li>금속과 플라스틱으로 구성된다.</li> <li>건전지에 저장된 에너지를 통해 움직인다.</li> </ul>                |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 강아지는 세포로 되어 있다.  
 ㄴ. 강아지 로봇은 물질대사를 통해 에너지를 얻는다.  
 ㄷ. ㉠과 가장 관련이 깊은 생물의 특성은 자극에 대한 반응이다.

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

★고빈출  
066

난이도 상

표 (가)는 A, B, 사람에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 대장균과 박테리오파지 중 하나이다.

| 구분 | ㉠ | ㉡ | ㉢ | 특징(㉠~㉣)                                                                                                                                                     |
|----|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A  | ? | × | ○ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 발생을 한다.</li> <li>• 세포로 구성된다.</li> <li>• <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">㉡</span></li> </ul> |
| B  | ○ | ? | ○ |                                                                                                                                                             |
| 사람 | ○ | ○ | ○ |                                                                                                                                                             |

(○: 있음, ×: 없음)

(가)                                      (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A에는 단백질이 있다.  
 ㄴ. B는 스스로 물질대사를 할 수 있다.  
 ㄷ. '핵산을 가진다.'는 ㉡에 해당한다.

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

## 067

생명과학의 특성에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 생명과학은 다양한 생명 현상을 연구하여 생명의 본질을 밝히는 학문이다.  
 ㄴ. 생명과학의 성과는 다른 학문 분야의 성과에 영향을 미치지 않는다.  
 ㄷ. 생명과학이 정보학과 연계되어 DNA 염기서열과 같은 방대한 자료를 분석할 수 있게 되었다.

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

✓최다 오답

## 068

난이도 상

표 (가)는 식물의 구성 단계 일부와 예를, (나)는 식물의 구성 단계에 대한 자료이다. A~C는 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 구성 단계 | 예       |                                                                                                                     |
|-------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A     | 관다발 조직계 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 줄기는 ㉠의 예이다.</li> <li>• 모양과 기능이 비슷한 세포가 모여 ㉡을 이루고, ㉡이 모여 ㉢을 이룬다.</li> </ul> |
| B     | ② 잎     |                                                                                                                     |
| C     | ?       |                                                                                                                     |

(가)                                      (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 ㉡이다.  
 ㄴ. B는 동물의 구성 단계에도 있다.  
 ㄷ. 시금치의 ㉡에는 관다발 조직계가 있다.

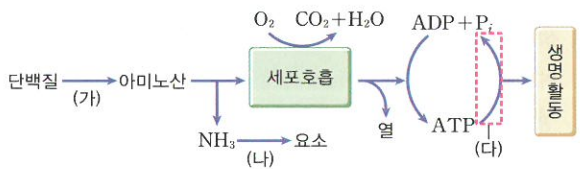
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 02 사람의 물질대사

심고빈출

## 069

그림은 사람에서 단백질로부터 ATP를 생성하고, 이 ATP를 생명 활동에 이용하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

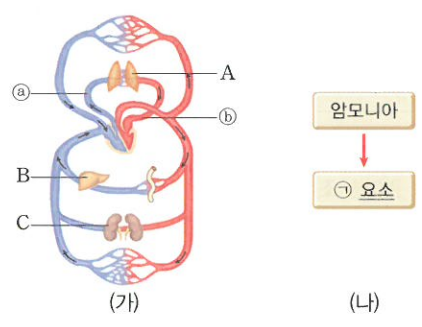
보기

- ㄱ. 과정 (가)는 이화작용이다.
- ㄴ. 소화계에서 과정 (가)와 (나)가 일어난다.
- ㄷ. 과정 (다)에서 에너지가 흡수된다.

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

## 070

그림 (가)는 사람의 혈액 순환 경로를, (나)는 기관 A~C 중 하나에서 일어나는 반응을 나타낸 것이다. A~C는 각각 간, 콩팥, 폐 중 하나이고, ㉠와 ㉡는 각각 폐동맥과 폐정맥 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (나)는 B에서 일어나는 반응이다.
- ㄴ. ㉠은 C에서 오줌을 통해 체외로 배출된다.
- ㄷ. 단위 부피당 산소량은 ㉠을 흐르는 혈액이 ㉡을 흐르는 혈액보다 많다.

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

## 071

표는 영양소 (가), (나), 지방이 세포호흡에 사용될 때 생성되는 노폐물을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 단백질과 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이다.

| 영양소 | 노폐물               |
|-----|-------------------|
| (가) | 물, 이산화 탄소         |
| (나) | 물, 이산화 탄소, ㉠ 암모니아 |
| 지방  | ?                 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

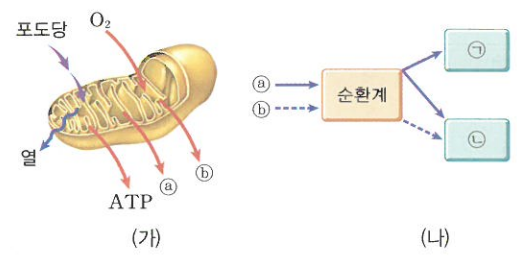
- ㄱ. (가)는 탄수화물이다.
- ㄴ. 간에서 ㉠이 요소로 전환된다.
- ㄷ. 지방의 노폐물에는 이산화 탄소가 있다.

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

심고빈출

## 072

그림 (가)는 미토콘드리아에서 일어나는 세포호흡을, (나)는 세포 호흡 결과 생성된 ㉠와 ㉡의 배설 경로를 나타낸 것이다. ㉠와 ㉡는 각각 물과 이산화 탄소 중 하나이고, 기관계 ㉢과 ㉣은 각각 배설계와 호흡계 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실선은 ㉠의 배설 경로, 점선은 ㉡의 배설 경로이다.)

보기

- ㄱ. ㉠은 이산화 탄소이다.
- ㄴ. 콩팥은 ㉢에 속하는 기관이다.
- ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지는 모두 ATP에 저장된다.

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

## 073

다음은 소화제의 성분을 알아보기 위한 실험이다.

## [실험 과정]

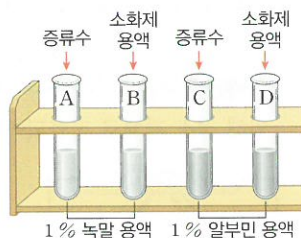
시험관 A~D에 그림과 같이 용액을 넣고, 시험관 A와 B에는 아이오딘 반응 여부를, 시험관 C와 D에는 ㉠ 뷰렛 반응 여부를 알아보았다.

## [실험 결과]

| 시험관 | A   | B | C   | D |
|-----|-----|---|-----|---|
| 색깔  | 청람색 | ㉠ | 보라색 | ? |

## [결론]

소화제에는 녹말분해효소는 들어 있지 않고 단백질분해효소는 들어 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

## 보기

- ㄱ. ㉠에 필요한 용액은 수산화 나트륨 수용액과 황산 구리 수용액이다.  
 ㄴ. ㉠은 흰색이다.  
 ㄷ. 소화제는 소화효소와 같은 역할을 하여 영양소의 소화를 돕는다.

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

## 074

표는 사람의 질환 (가)와 (나)의 특징을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 고지혈증과 당뇨병을 순서 없이 나타낸 것이다.

| 질환  | 특징                                                   |
|-----|------------------------------------------------------|
| (가) | 혈액에 콜레스테롤이나 중성지방 등이 정상 범위 이상으로 많이 들어 있다.             |
| (나) | 호르몬 ㉠의 분비 부족이나 작용 이상으로 혈당량이 조절되지 못하고 오줌에서 포도당이 검출된다. |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

## 보기

- ㄱ. (가)는 동맥경화의 원인이 될 수 있다.  
 ㄴ. ㉠은 이자에서 분비된다.  
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 대사성 질환이다.

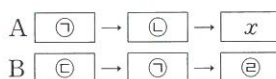
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 서술형 문제

## 075

난이도 상

그림 (가)는 생물 A와 B의 구성 단계 중 일부를, (나)는 자전거와 주요 부품을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 동물과 식물 중 하나이며, ㉠~㉢은 기관, 세포, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다. x는 ㉠~㉢ 중 하나이다.



(가)

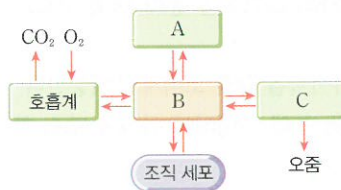
(나)

(1) x와 ㉡에 해당하는 단계를 각각 쓰시오.

(2) 자전거는 바퀴, 체인, 페달 등 날개 부품으로는 이동할 수 없지만, 함께 조립되면 사람을 태우고 달릴 수 있는 기능이 새롭게 나타난다. 이와 같은 관점에서 ㉢과 ㉠의 관계에서 ㉠이 가지는 특징을 서술하시오.

## 076

그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을, 표는 단백질과 탄수화물이 물질대사를 통해 분해되어 생성된 최종 분해 산물 중 일부를 나타낸 것이다. A~C는 배설계, 소화계, 순환계를 순서 없이, ㉠과 ㉡은 암모니아와 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



| 물질   | 최종 분해 산물 |
|------|----------|
| 탄수화물 | ㉠, 물     |
| 단백질  | ㉠, ㉡, 물  |

(1) A~C는 각각 어떤 기관계인지 쓰시오.

(2) ㉠과 ㉡은 무엇인지 쓰고, 몸 밖으로 나가는 과정을 각각 서술하시오.

# 정답 및 해설

사람의 물질대사

## 026 생명 시스템의 구성 단계

답 ③

### 알짜풀이

- ㄱ. 세포, 개체, 생태계는 각각 하나의 생명 시스템으로서 구성하는 여러 요소가 상호작용하여 생명활동을 유지한다.  
 ㄴ. 생태계에서 생물은 다른 생물 및 빛, 온도, 물, 토양, 공기 등의 환경과 영향을 주고받으며 살아간다.

### 오답넘기

- ㄴ. 개체가 모여 개체군을 이룬다. 개체군이 모여 군집을 이룬다.

## 027 생명 시스템의 구성 단계

답 ④

### 알짜풀이

- 식물(시금치)의 유기적 구성 단계는 세포 → 조직 → 조직계 → 기관 → 개체(시금치)이다. 따라서 ㉠은 조직, ㉡은 조직계이다.  
 동물(사람)의 유기적 구성 단계는 세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체(사람)이다. 따라서 ㉢은 기관, ㉣은 기관계이다.

## 028 생명 시스템의 구성 단계

답 ③

### 알짜풀이

- (가)는 세포, (나)는 개체, (다)는 생태계이다.  
 ㄱ. 모든 생물의 구조적·기능적 기본 단위는 세포(가)이다.  
 ㄴ. 세포 내의 핵, 미토콘드리아, 세포막 등 여러 세포소기관들이 서로 유기적으로 작용하여 생명활동을 수행하므로 세포(가)는 그 자체로 하나의 생명 시스템이다. 개체 내의 여러 조직, 기관, 기관계(소화계, 순환계 등)가 서로 상호작용하며 개체의 생명을 유지하므로, 개체(나) 역시 하나의 생명 시스템이다.

### 오답넘기

- ㄴ. 생태계(다)는 생물요소(개체, 개체군, 군집 등)뿐만 아니라 비생물요소(공기, 물, 빛, 토양 등)도 함께 포함된다.

## [2] 물질대사

## 02 사람의 물질대사

| STEP 1 O/X 문제로 4종 교과서 핵심 자료 보기 014쪽 |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 029 X                               | 030 O | 031 X | 032 X | 033 O | 034 O |
| 035 X                               | 036 O | 037 O | 038 X | 039 O | 040 O |
| 041 X                               | 042 X | 043 O | 044 X | 045 O | 046 O |
| 047 O                               | 048 O |       |       |       |       |

- 029 오답넘기 (가)는 이화작용, (나)는 동화작용이다.

- 031 오답넘기 이화작용(가)은 발열 반응, 동화작용(나)은 흡열 반응이다.

- 032 오답넘기 이화작용(가)의 예로는 세포호흡이 있고, 동화작용(나)의 예로는 광합성이 있다.

- 035 오답넘기 ATP가 ADP와 무기인산으로 분해되는 과정 I에서 에너지가 방출된다.

- 038 오답넘기 1분자당 에너지량은 ATP가 ADP보다 많다.

- 041 오답넘기 ATP가 ADP와 무기인산으로 분해되는 과정 (나)에서 에너지가 방출된다.

- 042 오답넘기 세포호흡에서 방출된 에너지 중 일부는 ATP에 화학 에너지 형태로 저장되고 나머지는 열로 방출된다.

- 044 오답넘기 암모니아를 요소로 합성하는 기관은 간으로 소화계(C)에 속한다.

| STEP 2 학교 기출 문제로 대신 대비하기 015~018쪽 |       |           |           |       |
|-----------------------------------|-------|-----------|-----------|-------|
| 049 ⑤                             | 050 ⑤ | 051 ②     | 052 ②     | 053 ① |
| 054 해설 참조                         | 055 ⑤ | 056 ③     | 057 해설 참조 | 058 ⑤ |
| 059 ③                             |       |           |           |       |
| 060 ⑤                             | 061 ⑤ | 062 해설 참조 | 063 ②     | 064 ④ |

## 049 물질대사

답 ⑤

### 알짜풀이

- ㄱ. (가)는 포도당이 녹말로 합성되는 동화작용이다.  
 ㄴ. (나)는 포도당이 O<sub>2</sub>에 의해 산화되어 CO<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>O로 분해되는 세포호흡 과정이다.  
 ㄴ. 물질대사 (가)와 (나)에 모두 효소가 필요하다.

## 050 세포호흡과 ATP

답 ⑤

### 알짜풀이

- ㄱ. (가)는 세포호흡 과정으로 효소가 필요하다.  
 ㄴ. ATP가 ADP로 분해될 때 방출되는 에너지는 근육 운동과 같은 생명활동에 사용된다.

### 오답넘기

- ㄴ. 세포호흡에서 포도당이 분해될 때 나오는 에너지의 일부는 ATP에 저장되고, 나머지는 열로 방출된다.

## 051 세포호흡과 에너지전환

답 ②

### 알짜풀이

- ㄴ. 근육 운동, 물질의 합성과 분해, 성장 등 생명활동에 필요한 에너지는 ATP에 저장된 에너지를 이용한다.

### 오답넘기

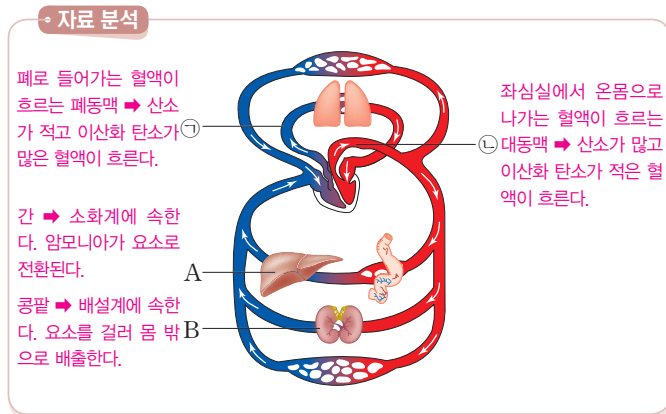
- ㄱ. 산소(㉠)는 순환계에 의해 운반되어 세포호흡에 이용된다.

- ㄴ. 이산화 탄소(㉡)는 모세혈관에서 허파파리로 확산된다.



## 052 순환계

답 ②



## 알파풀이

ㄴ. A는 간으로, 소화계에 속하는 기관이다.

## 오답نب기

ㄱ. ㉠은 우심실에서 폐로 들어가는 혈액이 흐르는 폐동맥이며, ㉡은 좌심실에서 온몸으로 나가는 혈액이 흐르는 대동맥이다. 폐동맥에는 산소가 적은 정맥혈이 흐르며, 대동맥에는 산소가 풍부한 동맥혈이 흐른다. 따라서 단위 부피당 산소량은 ㉠을 흐르는 혈액보다 ㉡을 흐르는 혈액에서 더 많다.

ㄷ. B는 콩팥이며, 암모니아는 간에서 요소로 전환된다.

## 053 노폐물의 생성과 배설

답 ①

## 알파풀이

ㄱ. 다당류가 포도당(단당류)으로 전환되는 과정은 영양소가 분해되는 소화 과정으로 이화작용이다.

## 오답نب기

ㄴ. ㉠은 이산화 탄소이다. 이산화 탄소(㉠)는 호흡계를 통해 몸 밖으로 배출된다.

ㄷ. 암모니아(㉡)는 소화계에 속하는 간에서 요소로 전환된 후 순환계를 통해 배설계로 운반되어 오줌으로 배출된다.

## 054 서술형 노폐물의 생성과 배설

(1) ㉠ 물, 이산화 탄소

(2) ㉡ 모범답안 단백질이 세포호흡에 이용된 결과 생성되는 암모니아는 간에서 요소로 전환된 후 콩팥으로 운반되고, 오줌을 통해 몸 밖으로 배설된다.

| 채점 기준                     | 배점    |
|---------------------------|-------|
| 5가지 용어를 모두 사용하여 옳게 서술한 경우 | 100 % |
| 2~3가지 용어를 사용하여 옳게 서술한 경우  | 50 %  |

## 해설

탄수화물과 지방이 분해되면 이산화 탄소와 물이 생성되고, 단백질이 분해되면 이산화 탄소와 물 외에 암모니아가 생성된다.

(가)는 질소(N)이다. 질소 노폐물인 암모니아( $\text{NH}_3$ )는 간에서 독성이 약한 요소로 전환되고, 배설계를 통해 몸 밖으로 나간다.

## 055 소화계와 호흡계

답 ⑤

## 알파풀이

A는 소화계(가)에 속하는 간이고, B는 호흡계(나)에 속하는 폐이다.

ㄱ. 간(A)에서 포도당이 글라이코젠으로 합성되는 동화작용이 일어난다.

ㄴ. 폐(B)에서 산소와 이산화 탄소의 교환이 일어난다.

ㄷ. 소화계(가)를 통해 흡수된 영양소는 호흡계(나)를 구성하는 조직 세포에서 세포호흡에 이용된다.

## 056 배설계, 소화계, 호흡계

답 ③

## 알파풀이

호흡계(A)에는 폐, 숨관, 숨관가지 등이 포함되고, 소화계(B)에는 입, 식도, 위, 작은창자, 큰창자 등의 소화관과 간, 이자, 췌장 등이 포함된다. 배설계(C)에는 콩팥, 오줌관, 방광, 요도 등이 포함된다.

ㄱ. 폐는 호흡계(A)에 속하는 기관으로, 호흡계(A)에서는 가스교환이 일어난다.

ㄷ. 배설계(C)에 속하는 콩팥에서 오줌이 생성된다.

## 오답نب기

ㄴ. 폐는 호흡계(A), 콩팥은 배설계(C)에 속하는 기관이므로 B는 소화계이다.

## 057 서술형 세포호흡과 기관계

(1) ㉠ 산소, ㉡ 이산화 탄소, ㉢ 포도당

(2) ㉣ 모범답안 녹말은 소화계에서 포도당으로 분해된 후 작은창자 용털의 모세혈관으로 흡수된다. 흡수된 포도당은 순환계에 의해 온몸의 조직 세포로 운반되어 세포호흡의 에너지원으로 사용된다.

| 채점 기준                                                                                  | 배점    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 녹말이 분해된 후 용털의 모세혈관으로 흡수된다는 것과 순환계에 의해 온몸의 조직 세포로 운반되어 세포호흡에 사용된다는 것을 모두 포함하여 옳게 서술한 경우 | 100 % |
| 녹말이 분해된 후 용털의 모세혈관으로 흡수된다는 것과 순환계에 의해 온몸의 조직 세포로 운반되어 세포호흡에 사용된다는 것 중 한 가지만 옳게 서술한 경우  | 50 %  |

## 해설

소화계는 영양소의 소화와 흡수, 호흡계는 산소의 흡수 및 이산화 탄소의 배출, 순환계는 여러 기관을 연결하여 물질의 운반을 담당한다.

## 058 소화계, 배설계, 호흡계

답 ⑤

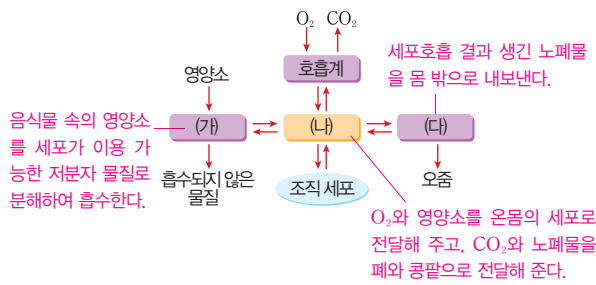
## 알파풀이

ㄱ. A는 산소를 흡수하고 이산화 탄소와 물을 배출하므로 호흡계이다.

ㄴ. B는 배설계이며, 배설계에 속하는 콩팥은 항이뇨호르몬(ADH)의 표적기관이다.

ㄷ. ‘음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.’는 소화계의 특징(㉠)에 해당한다.

## · 자료 분석



## 알짜풀이

- ㄱ. 소화계(가)에서 영양소가 분해되는 이화작용이 일어난다.  
 ㄴ. (가)는 소화계, (나)는 순환계, (다)는 배설계이다.

## 오답넘기

- ㄷ. 큰창자는 소화계(가)에 속한다.

## 060 기관계의 통합적 작용

## 알짜풀이

- (가)는 소화계, (나)는 호흡계, (다)는 순환계, (라)는 배설계이다.  
 ㄱ. 위는 소화계(가)에 속하는 기관이다.  
 ㄴ. 호흡계(나)에서 흡수된 산소는 순환계(다)를 통해 배설계(라)로 이동하여 조직 세포에서의 세포호흡에 사용된다.  
 ㄷ. 간에서 합성된 요소는 순환계(다)를 통해 배설계(라)로 이동한 후 콩팥에서 오줌에 포함되어 몸 밖으로 배출된다.

## 061 기관계의 통합적 작용

## 알짜풀이

- ㄱ. 소화계(가)의 간에서 합성된 요소는 순환계(나)를 통해 배설계(다)로 이동한다.  
 ㄴ. (나)는 다른 기관계 사이의 물질 이동에 관여하므로 순환계이다.  
 ㄷ. (다)는 배설계이며, 콩팥은 배설계(다)에 속하는 기관이다.

## 062 서술형 소화제와 소화효소를 이용한 영양소 분해

✓ 모범답안 ㉠ 보라색, ㉡ 매우 흐린 보라색, 알부민 용액에 수산화 나트륨 수용액과 황산 구리 수용액을 넣으면 보라색으로 변한다. 소화제 용액을 넣어 단백질이 분해되면 보라색은 사라지고 매우 흐린 보라색으로 변한다.

| 채점 기준                                  | 배점    |
|----------------------------------------|-------|
| ㉠과 ㉡의 색깔 변화를 쓰고, 그렇게 판단한 까닭을 옳게 서술한 경우 | 100 % |
| ㉠과 ㉡의 색깔 변화만을 쓴 경우                     | 30 %  |

## 해설

단백질은 뷰렛 반응으로 검출한다. 소화제 용액의 효소에 의해 단백질이 분해되면 뷰렛 반응이 나타나지 않고, 단백질이 분해되지 않으면 뷰렛 반응이 나타난다.

## 063 에너지의 균형

## 알짜풀이

- ㄴ. Ⅱ는 에너지 소비량(㉠)과 에너지 섭취량(㉡)이 같으므로 에너지 섭취량과 소비량이 균형을 이루고 있다.

## 오답넘기

- ㄱ. Ⅰ은 체중이 증가하였으므로 에너지 소비량보다 에너지 섭취량이 많은 사람이다. 따라서 ㉠은 에너지 소비량이고, ㉡은 에너지 섭취량이다.  
 ㄷ. Ⅲ은 체중 변화가 없으므로 체중이 증가하여 비만의 가능성이 높은 Ⅰ보다 대사성 질환이 나타날 가능성이 더 높다고 할 수 없다.

## 064 대사성 질환

## 알짜풀이

- ㄱ. 인슐린은 포도당을 글라이코젠으로 합성하는 과정을 촉진하여 혈당량을 낮춘다. 인슐린이 정상적으로 분비되지 않아 혈당량이 정상보다 높게 유지되는 질환 (가)는 당뇨병이다.  
 ㄷ. 당뇨병(가)과 고지혈증(나)은 모두 물질대사의 이상으로 나타나는 대사성 질환에 해당한다.

## 오답넘기

- ㄴ. 고지혈증은 유전적 요인뿐만 아니라 생활 습관 등의 환경적 요인에 의해서도 발생한다.

## STEP 3

## 단원 종합 문제로 만점 도전하기

019~021쪽

|                      |       |       |       |       |       |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 065 ③                | 066 ⑤ | 067 ③ | 068 ④ | 069 ③ | 070 ③ |
| 071 ⑤                | 072 ② | 073 ③ | 074 ⑤ |       |       |
| 서술형 문제 075~076 해설 참조 |       |       |       |       |       |

## 065 생물의 특성

## 알짜풀이

- ㄱ. 강아지는 생물이므로 세포로 구성된다.  
 ㄷ. 낫선 사람이 다가오는 것을 보면 쫓는 것(㉠)은 자극에 대한 반응이다.

## 오답넘기

- ㄴ. 강아지 로봇은 건전지로부터 에너지를 얻는다. 물질대사는 생명체 내에서 일어나는 화학 반응으로 강아지 로봇에서는 일어나지 않는다.

## 066 생물의 특성

## · 자료 분석

| 구분       | ㉠  |    |   | 특징(㉠~㉢)                                                  |
|----------|----|----|---|----------------------------------------------------------|
|          | ㉠  | ㉡  | ㉢ |                                                          |
| 박테리오파지 A | ?× | ×  | ○ | • 발생을 한다. 사람만 갖는 특징<br>• 세포로 구성된다. 사람, 대장균이 갖는 특징<br>• ㉡ |
| 대장균 B    | ○  | ?× | ○ |                                                          |
| 사람       | ○  | ○  | ○ |                                                          |

(○: 있음, ×: 없음)  
(가)

박테리오파지, 대장균, 사람이 모두 갖는 특징 (나)



알짜풀이

- ㄱ. A는 핵산과 단백질로 구성된 박테리오파지(바이러스)이다.  
 ㄴ. B는 대장균이다. 대장균은 생물이므로 스스로 물질대사를 할 수 있다.  
 ㄷ. '발생을 한다.'는 ㉠이고, '세포로 구성된다.'는 ㉡이므로 ㉡는 A, B, 사람이 모두 갖는 특징 ㉢이다. '핵산을 가진다.'는 박테리오파지(A), 대장균(B), 사람이 모두 갖는 특징이다.

067 생명과학의 특성

답 ③

알짜풀이

- ㄱ. 생명과학은 생물의 특성과 다양한 생명 현상을 연구하는 과학의 한 분야로, 생명의 본질을 밝히는 학문이다.  
 ㄷ. 생명과학이 정보학과 연계된 학문 분야인 생물정보학은 컴퓨터과학과 연계된 학문 분야로, 컴퓨터를 이용하여 DNA 염기서열과 단백질 아미노산서열을 분석하여 유전자발현과 단백질 구조 등을 연구한다.

오답نب기

- ㄴ. 생명과학은 다른 학문 분야의 영향을 받아 발달하기도 하고, 생명과학의 성과가 다른 학문 분야에 영향을 미쳐 다양한 학문 분야가 발달하기도 한다.

068 생명 시스템의 구성 단계

답 ④

알짜풀이

- (가)에서 A의 예가 '관다발 조직계'이므로 A는 조직계, B의 예가 '잎'이므로 B는 기관, 남은 단계인 C는 조직이다. (나)에서 '줄기는 ㉠의 예'이므로 ㉠은 기관(B)이고, 모양과 기능이 비슷한 세포가 모여 ㉡을, ㉢이 모여 ㉣을 이루므로 ㉡은 조직(C), ㉣은 조직계(A)이다.  
 ㄴ. B는 기관으로 동물의 구성 단계에도 있다.  
 ㄷ. 시금치의 잎(㉣, 기관)에는 관다발 조직계가 있다.

오답نب기

- ㄱ. A는 조직계(㉣)이며, 조직(㉡)이 모여 조직계(㉣)를 이룬다.

(문제 속 개념)

• 식물의 조직계

| 조직계     | 주요 기능                                           | 주요 구성 요소           |
|---------|-------------------------------------------------|--------------------|
| 표피 조직계  | 내부 보호, 수분 증발 억제, 가스교환, 병충해 방어 등                 | 표피세포, 공변세포 등       |
| 관다발 조직계 | 물과 무기양분 운반(물관부), 광합성 산물 운반(체관부), 부피 성장에 관여(형성층) | 물관부, 체관부, 형성층 등    |
| 기본 조직계  | 광합성, 양분 저장, 식물체 지지                              | 울타리조직, 해면 조직, 피층 등 |

069 세포호흡과 에너지의 이용

답 ③

알짜풀이

- ㄱ. (가)는 단백질이 아미노산으로 분해되는 이화작용이다.  
 ㄴ. 단백질은 위와 작은창자를 거치면서 아미노산으로 분해되고, 암모니아가 요소로 합성되는 과정은 간에서 일어난다. 따라서 과정 (가)와 (나)는 소화계에서 일어난다.

오답نب기

- ㄷ. (가)는 ATP가 ADP와 무기인산으로 분해되는 과정이며, 이때 ATP의 고에너지 인산 결합에 저장되어 있던 에너지가 방출된다.

070 순환계

답 ⑤

알짜풀이

- ㄱ. 암모니아가 요소로 전환되는 (나)는 간(B)에서 일어나는 반응이다.  
 ㄴ. 요소(㉠)는 순환계를 통해 콩팥(C)으로 이동한 후 오줌을 통해 체외로 배출된다.

오답نب기

- ㄷ. 폐동맥(㉣)에는 폐(A)를 지나기 전의 정맥혈이 흐르고, 폐정맥(㉢)에는 폐(A)를 지난 후의 동맥혈이 흐른다. 따라서 단위 부피당 산소량은 ㉢을 흐르는 혈액이 ㉣을 흐르는 혈액보다 많다.

071 노폐물의 생성과 배설

답 ⑤

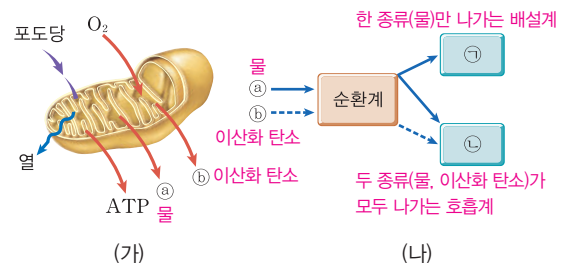
알짜풀이

- ㄱ. (가)가 세포호흡에 사용될 때 노폐물로 암모니아가 생성되지 않으므로 (가)는 탄수화물이다.  
 ㄴ. 간에서 암모니아(㉣)가 독성이 약한 요소로 전환된다.  
 ㄷ. 지방은 탄소(C), 수소(H), 산소(O)로 구성되므로 지방의 노폐물에는 이산화 탄소가 있다.

072 기관계의 통합적 작용

답 ②

• 자료 분석



알짜풀이

- ㄴ. 이산화 탄소(㉢)는 ㉣을 통해서만 배출되므로 ㉣은 호흡계이고, ㉠은 배설계이다. 콩팥은 배설계(㉠)에 속하는 기관이다.

오답نب기

- ㄱ. ㉣은 ㉠과 ㉣을 통해 모두 몸 밖으로 배출되므로 물이다.  
 ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 ATP에 저장되고, 나머지는 열로 방출되어 체온 유지 등에 이용된다.

073 소화제와 소화효소의 영양소 분해

답 ③

알짜풀이

- ㄱ. 뷰렛 반응(㉠) 여부를 알아보기 위해서는 5% 수산화 나트륨 수용액과 1% 황산 구리 수용액을 넣는다. 이때 단백질이 있으면 보라색으로 변한다.  
 ㄷ. 소화제는 영양소를 분해하는 소화효소와 같은 역할을 한다.

오답넘기

ㄴ. 결론에서 소화제에는 녹말분해효소는 들어 있지 않고 단백질분해효소는 들어 있다고 하였으므로 시험관 A와 B에서 모두 녹말이 검출되어 아이오딘 반응 결과 청람색을 나타낸다. 따라서 ㉔는 청람색이다. 뷰렛 반응 결과 시험관 C에서는 단백질이 들어 있으므로 보라색을 나타내고 시험관 D에서는 단백질이 들어 있지 않으므로 매우 흐린 보라색을 나타낸다.

074 대사성 질환

답 ⑤

알파폴이

- ㄱ. 혈액에 콜레스테롤과 같은 지질이 많은 고지혈증(가)은 동맥경화를 유발할 수 있다.
- ㄴ. 당뇨병(나)은 인슐린(㉑)이 부족하거나 정상적으로 작용하지 못할 때 나타날 수 있다. 인슐린(㉑)은 이자의 β세포에서 분비된다.
- ㄷ. 고지혈증(가)과 당뇨병(나)은 모두 대사성 질환이다.

서술형 문제

075 생명 시스템의 구성 단계

- (1) ㉑ x: 기관, ㉒ 기관
- (2) ☒ 모범답안 조직(㉑)은 모양과 기능이 비슷한 여러 세포(㉒)가 모여 이루어진 단계로, 세포 하나만으로는 할 수 없는 분업화되고 통일된 새로운 기능이 나타난다.

| 채점 기준                                   | 배점    |
|-----------------------------------------|-------|
| 조직의 정의(여러 세포의 집합)와 새로운 기능 출현을 모두 서술한 경우 | 100 % |
| 조직의 정의나 새로운 기능 중 한 가지만 옳게 서술한 경우        | 50 %  |

해설

동물의 기관까지 구성 단계는 세포 → 조직 → 기관이고, 식물의 기관까지 구성 단계는 세포 → 조직 → 조직계 → 기관이다. 그림에서 3개의 단계로 표시하였으므로 ㉑과 ㉒ 중 하나는 세포가 되며, B에서 중간 단계에 ㉑이 존재하므로 세포는 ㉒이 된다. 따라서 세포(㉒)로부터 출발하여 기관까지 3개의 단계로 구성된 B가 동물이며, A는 식물이다. B(동물)의 기관까지 구성 단계는 세포(㉒) → 조직(㉑) → 기관(㉒)이며, A(식물)의 기관까지 구성 단계는 조직(㉑) → 조직계(㉒) → 기관(x, ㉒)이다.

자전거의 부품들이 모여 '이동'이라는 새로운 기능을 만드는 것처럼, 생물에서도 하위 단계가 모여 상위 단계를 이루면 새로운 특성이 나타난다. 세포(㉒)들이 모여 조직(㉑)을 이루면, 개별 세포에는 없던 조직 고유의 기능(예 근육조직의 수축 운동)이 나타난다.

076 기관계의 통합적 작용

- (1) ㉑ A: 소화계, B: 순환계, C: 배설계
- (2) ☒ 모범답안 ㉑은 이산화 탄소, 순환계에 의해 호흡계로 운반되어 날숨에 섞여 몸 밖으로 나간다. ㉒은 암모니아, 간에서 요소로 전환된 후 순환계에 의해 배설계로 운반되어 오줌으로 나간다.

| 채점 기준                                | 배점    |
|--------------------------------------|-------|
| ㉑과 ㉒을 쓰고, 몸 밖으로 나가는 과정을 모두 옳게 서술한 경우 | 100 % |
| ㉑과 ㉒만 옳게 쓴 경우                        | 30 %  |

해설

A는 영양소의 소화와 흡수가 일어나는 소화계, B는 각 기관계를 기능적으로 연결하는 순환계, C는 오줌을 생성하여 몸 밖으로 내보내는 배설계이다. ㉑은 탄수화물과 단백질에서 공통으로 생성되는 분해 산물이므로 이산화 탄소이고, ㉒은 암모니아이다.

[3] 생태계

03 생태계의 구조와 기능

| STEP 1 | O/X 문제로 4종 교과서 핵심 자료 보기 |       |       |       |       | 023쪽 |
|--------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|------|
| 077 O  | 078 X                   | 079 X | 080 X | 081 O | 082 O |      |
| 083 O  | 084 X                   | 085 O | 086 X | 087 X | 088 X |      |
| 089 O  | 090 X                   | 091 O | 092 O | 093 X | 094 X |      |
| 095 O  | 096 X                   |       |       |       |       |      |

- 078 오답넘기 곰팡이는 생물요소 중 분해자에 해당한다.
- 079 오답넘기 '낙엽이 쌓여 분해되면 토양이 비옥해진다.'는 것은 생물요소가 비생물요소에 영향을 주는 (나)에 해당한다.
- 080 오답넘기 '날씨가 추워지면 낙엽이 진다.'는 것은 비생물요소가 생물요소에 영향을 주는 (가)에 해당한다.
- 084 오답넘기 대기의 CO<sub>2</sub>는 과정 ㉑인 광합성을 통해 탄소 화합물로 합성된다.
- 086 오답넘기 생태계에서 물질은 생물요소와 비생물요소 사이를 순환한다.
- 087 오답넘기 뿌리혹세균이 관여하는 과정은 질소고정(다)이다.
- 088 오답넘기 (가)는 공중 방전, (나)는 탈질산화작용, (다)는 질소고정, (라)는 질산화작용이다.
- 090 오답넘기 질산화작용(라)은 질산화세균에 의해 일어난다.
- 093 오답넘기 1차 소비자(B)가 가진 에너지 중 일부만 2차 소비자(A)로 전달된다.
- 094 오답넘기 1차 소비자의 에너지효율은  $\frac{100}{1000} \times 100 = 10\%$ 이다.
- 096 오답넘기 생태계에서 에너지는 순환하지 않고 한 방향으로 흐른다.

| STEP 2    | 학교 기출 문제로 내신 대비하기 |       |       |       |  | 024~025쪽 |
|-----------|-------------------|-------|-------|-------|--|----------|
| 097 ⑤     | 098 ②             | 099 ⑤ | 100 ④ | 101 ③ |  |          |
| 102 해설 참조 | 103 ④             | 104 ② |       |       |  |          |