

answer &
explanation

정답 및 해설



과학
1-1



1강 물질의 상태 변화

핵심 확인 문제

p.007

- 1 물질 2 온도, 압력 3 (1) 고체 (2) 액체 (3) 기체
4 기화 5 드라이아이스, 나프탈렌 등 6 응고, 액화

- 1 물질은 모양과 부피의 변화를 기준으로 고체, 액체, 기체의 세 가지 상태로 구분할 수 있다.
- 2 온도나 압력을 높이거나 낮추면 물질의 상태가 변한다.
- 3 액체와 기체는 담는 그릇에 따라 모양이 변한다.
- 4 액체가 기체로 변하는 현상을 기화라고 한다.
- 5 승화성 물질은 상온에서 고체에서 기체로 쉽게 변하는 물질이다.

실력 체크 문제

p.008~009

- 1 ④ 2 ④ 3 ④ 4 ③, ⑤ 5 ③ 6 ④ 7 ③
8 ① 9 b, d, f 10 ③ 11 ⑤ 12 ③ 13 ⑤
14 ㉠ : 융해, ㉡ : 기화, ㉢ : 응고 15 설탕은 알갱이 하나하나가 모두 단단하고 부피가 일정하므로 고체이다.

- 1 우리 주변의 물질들은 고체, 액체, 기체의 세 가지 상태로 존재하며, 상태에 따라 모양과 부피가 다르다.
- 2 **오답풀이**
①의 흐르는 성질이 없는 것은 고체, ②의 부피가 쉽게 압축되는 것은 기체의 특징이며, ③의 산소, 수증기, 수소 등은 기체이다. ⑤의 분자들이 매우 빠르고 자유롭게 움직이는 것은 기체의 특징이다.
- 3 물질은 온도와 압력에 의해 상태가 변하는데, 주로 온도의 영향을 많이 받는다.
- 4 액체 → 고체, 기체 → 액체, 기체 → 고체로 변하는 경우에 냉각이 필요하다.
- 5 아이오딘은 액체 상태를 거치지 않고 고체에서 기체, 기체에서 고체로 직접 승화하는 물질이다. 고체 아이오딘을 가열하면 기체 아이오딘이 되고, 기체 아이오딘은 찬물에 의해 냉각되어 고체 아이오딘이 되어 플라스크 바닥에 달라 붙는다.
- 6 아이오딘은 고체가 기체로, 기체가 고체로 승화되는 물질이다.
- 7 물질의 상태가 변해도 물질 고유의 성질(맛, 냄새, 색깔 등)은 변하지 않는다.
- 8 ① 녹은 양초(고체 → 액체 : 융해)
② 김(기체 → 액체 : 액화)
③ 이슬(기체 → 액체 : 액화)
④ 물방울(기체 → 액체 : 액화)
⑤ 물방울(기체 → 액체 : 액화)

- 9 냉각에 의한 상태 변화 과정은 액화, 응고, 승화(기체 → 고체)이다.

- 10 ①의 성애가 생기는 것은 기체에서 고체로의 승화이고, ②의 초콜릿이 녹는 것은 융해, ④의 물방울이 맺히는 것은 액화 현상이며, ⑤의 나프탈렌의 크기가 줄어드는 것은 고체에서 기체로의 승화이다.

- 11 승화성 물질에는 나프탈렌, 아이오딘, 드라이아이스, 장뇌(의류의 방충제) 등이 있다.

Plus α!

승화의 예

- 서리가 내린다.
- 옷장 속의 나프탈렌이 점점 작아진다.
- 겨울철 새벽 유리창에 성애가 생긴다.
- 공기 중의 수증기가 얼어 눈이 된다.

- 12 촛농이 굳는 것은 응고 현상의 예이다.

- 14 고체 양초가 녹아 액체 상태가 되는 것은 융해, 액체 양초가 기체 상태가 되는 것은 기화, 촛농이 흘러내리다 굳는 것은 응고이다.

실력 다지기 문제

p.010~011

- 1 ④ 2 ④ 3 온도와 압력 4 ⑤ 5 ④ 6
A : 기화, B : 융해, C : 응고 7 ⑤ 8 ③ 9 액화
10 ⑤ 11 C 12 빨래가 마르는 것은 액체 상태의 물이 기체 상태의 수증기로 변하는 기화 현상이다.
13 ① 14 ④ 15 승화, 부피는 증가하지만 질량은 변하지 않는다.

- 1 고체 상태의 물질에 대한 설명이다.
- 2 액체는 담는 그릇에 따라 모양은 달라지지만 부피는 변하지 않으며, 그릇 전체를 채우는 기체와 달리 항상 용기 아랫부분에 위치한다.
- 3 물질은 온도와 압력에 의해 상태가 변하지만 주요 원인은 온도이다.
- 4 **오답풀이**
① 고체는 모양과 부피가 일정하다.
② 같은 물질은 상태가 변해도 그 성질은 변하지 않는다.
③, ④ 액체는 부피는 일정하지만 담는 그릇에 따라 모양이 변한다.
- 5 물에 소금이 녹는 현상은 용해로 상태 변화 현상이 아니다.
- 7 김, 서리, 안개, 이슬은 모두 기체가 액체 또는 고체로 변하는 냉각에 의한 상태 변화이고, 촛농은 고체가 액체로 변하는 가열에 의한 상태 변화이다.
- 8 얼음물이 담긴 컵 표면에 물방울이 맺히는 것은 액화 현상이다.



9 기체가 액체로 상태 변화하는 액화 현상이다.

Plus a!

액화의 예

- 풀잎에 이슬이 맺힌다.
- 찬물이 들어 있는 컵 표면에 물방울이 맺힌다.
- 추운 겨울 따뜻한 방 안으로 들어가면 안경에 김이 서린다.

10 A : 물을 가열하면 수증기로 기화된다.

B : 수증기가 차가운 시계 접시에 닿아 냉각되면 물로 액화된다.

C : 얼음이 녹아 물로 용해되면서 시계 접시를 냉각시킨다.

11 고체가 액체가 되는 현상은 용해이다.

13 아이오딘은 승화성 물질이고, 상태가 변화할 때 질량은 변하지 않는다.

14 (가)의 컵 표면에는 공기 중의 수증기가 액화되어 물방울이 달라붙으므로 질량이 증가하고, (나)의 컵에서는 물이 수증기로 기화하여 그 양이 점점 줄어들므로 질량이 감소하기 때문에 저울은 (가)쪽으로 기울다.

15 드라이아이스는 이산화탄소 덩어리이므로 온도가 올라가면 고체에서 액체 상태를 거치지 않고 바로 기체 이산화탄소가 된다. 이러한 상태 변화 과정에서 부피가 증가하지만 질량에는 아무런 변화가 없다.

2장 물질의 상태와 분자 배열

핵심 확인 문제

P.013

1 배열 2 (1) × (2) ○ (3) ○ 3 고체 4 감소
5 일정, 증가 6 ㉠, ㉡, ㉢

- 1 물질의 상태 변화가 일어날 때 분자 사이의 거리와 배열이 달라진다.
- 2 (2) 물질의 성질을 지닌 가장 작은 알갱이를 분자라고 하며, 분자가 쪼개지면 물질의 성질을 잃는다.
- 3 고체는 분자 배열이 매우 규칙적이며, 액체는 정해진 부피 안에서 비교적 자유롭게 움직인다.
- 4 분자 사이의 인력이 약해지면 부피는 증가한다.
- 5 물의 부피 : 액체 < 고체 ≪ 기체
- 6 상태 변화가 일어날 때 분자의 배열, 분자 사이의 거리, 분자 사이의 인력 등이 달라지므로 물질의 부피도 변한다.

실력 체크 문제

P.014~015

1 ⑤ 2 ① 3 ⑤ 4 ㉠, ㉡, ㉢ 5 ④ 6 ③
7 ② 8 ⑤ 9 ④ 10 기화 11 ④ 12 ⑤ 13 ⑤
14 ⑤ 15 드라이아이스가 기체로 승화하면서 분자 배열이 불규칙해지고 분자 사이의 거리가 멀어지기 때문이다.

- 1 물질의 종류에 따라 분자는 고유한 모양, 크기, 성질을 가진다.
- 2 분자 사이의 거리가 가까울수록 분자 사이의 당기는 힘이 크므로, 분자들이 제자리에서 진동만 하는 고체가 분자 사이의 당기는 힘이 가장 크고, 매우 빠르고 자유롭게 움직일 수 있는 기체가 가장 작다.
- 3 기체는 분자 사이의 거리가 멀어 쉽게 압축된다. 물, 식용유는 액체이고, 설탕, 밀가루는 고체이다.
- 4 상태 변화가 일어나면 분자의 배열이 달라져 분자 사이의 거리가 달라지므로 물질의 부피가 변한다. 그러나 분자의 종류와 수는 변하지 않으므로 물질의 성질, 질량은 변하지 않는다.
- 5 기체는 분자 사이의 인력이 거의 없기 때문에 분자 사이의 거리가 가장 멀다.
- 6 (가)는 고체, (나)는 액체, (다)는 기체이다.
- 8 수업 시간은 분자 배열이 규칙적인 고체 상태, 쉬는 시간은 고체보다 조금 불규칙적인 액체 상태, 방과 후는 매우 불규칙적인 기체 상태에 해당된다.
- 9 물질의 상태가 액체 → 고체로 변하는 것이다. 물질의 상태가 변할 때 분자의 수는 변하지 않는다. 액체에서 고체로 변할 때 분자 사이의 거리가 좁아지고 분자 사이의 인력은 강해진다.
- 10 아세톤을 뜨거운 물에 넣으면 기화가 일어나 기체로 된다.
- 11 아세톤을 넣은 비닐봉지를 뜨거운 물에 넣으면 기화가 일어나 기체로 된다. 이때 분자의 배열이 달라져 분자 사이의 거리가 멀어지므로 부피가 증가한다. 그러나 분자의 종류와 수는 변하지 않으므로 질량과 성질은 변하지 않는다.
- 12 일반적으로 고체가 기체로 변할 때 부피가 가장 많이 증가한다.
- 13 A에서는 열을 흡수하여 고체 → 기체로의 승화가 일어나고, B에서는 열을 방출하여 기체 → 고체로의 승화가 일어난다.
- 14 이슬이 맺히는 현상(액화)과 쪄놓이 굳는 현상(응고)은 모두 분자 사이의 거리가 가까워지고, 분자의 배열이 규칙적으로 되는 변화이다.

Plus a!

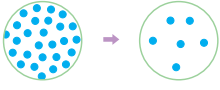
상태 변화가 일어나도 분자의 모양, 크기, 성질, 질량은 변하지 않는다.



정답 및 해설

실력 다지기 문제

p.016~017

- 1 ① 2 ④ 3 ③ 4 ① 5 ① 6 ③ 7 ③
8 ① 9 A 10 ② 11  12 ④ 13 ④

14 분자 배열은 불규칙해지고 분자 사이의 거리는 멀어지지만 분자의 수와 성질은 변하지 않는다.

- 1 물질의 상태가 변해도 분자의 종류가 달라지지 않으므로 분자의 성질은 달라지지 않으며, 분자의 크기는 상태에 관계없이 같다.
- 2 식초, 우유 : 액체
산소, 뷰테인 가스 : 기체
- 3 모형은 직접 관찰하기 어렵거나 복잡한 현상을 표현하는 도구로 물체나 그림 등이 이용된다. 모형은 대상 그 자체를 완벽하게 표현할 수 없다.
- 4 기체는 온도에 따른 부피 변화가 가장 크다.
- 5 분자 사이의 거리는 (가)가 가장 가깝다.
- 6 학생은 분자에 비유할 수 있으며, (가)의 수업 시간은 고체에, (나)의 쉬는 시간은 액체에, (다)의 방과 후 모습은 기체에 비유할 수 있다. 액체는 분자 사이의 거리가 비교적 가까워 압축이 쉽게 되지 않는다.
- 7 A는 고체 상태로, 가열에 의해 승화되어 기체 상태인 B가 되고, B는 얼음물에 의해 냉각되어 다시 고체 상태인 C로 승화된다.
- 8 물질의 상태가 고체 → 액체 → 기체로 변할 때, 즉 융해, 기화, 승화(고체 → 기체) 과정이 일어날 때 분자의 운동이 활발해진다.
- 9 상태 변화가 일어날 때는 항상 분자의 배열이 변한다. 고체 → 기체로의 승화가 일어날 때 분자 간의 거리가 가장 멀어지므로 부피가 가장 크게 증가한다.
- 10 ㉠ : 기화
㉡ : 승화(고체 → 기체)
㉢ : 액화
- 11 뜨거운 물에 의해 아세톤이 기화하여 기체로 변한다.
- 12 이 실험을 통해 알 수 있는 것은 물질이 상태 변화를 하면 질량은 변하지 않으나 부피는 변한다는 것이다.
- 13 물을 제외한 대부분의 물질은 고체 → 액체 → 기체로 갈수록 분자 사이의 거리가 멀어지고 부피가 증가한다.

Plus α!

물이 응고될 때 물 분자들이 육각형 구조를 이루기 때문에 빈 공간이 많아져서 부피가 증가한다.

3강 증발과 확산

실력 체크문제

p.020~021

- 1 ② 2 ④ 3 ① 4 ② 5 ③ 6 증발 7 ③
8 ④ 9 ⑤ 10 ⑤ 11 (가) - (나) - (다) 12 ⑤ 13 ① 14 ⑤ 15 ⑤ 16 ②

- 1 분자들은 정지해 있지 않고 여러 방향으로 끊임없이 스스로 운동하며, 온도가 높을수록, 분자의 질량이 가벼울수록, 분자 사이의 인력이 약할수록 분자의 운동이 활발하다.
- 2 분자 운동은 고체 < 액체 < 기체 순으로 활발하다. 구리와 아이오딘은 상온에서 고체 상태, 물과 소금물은 상온에서 액체 상태이다.
- 3 종소리가 퍼져 나가는 것은 파동에 의한 현상이다. ②, ④, ⑤는 확산에 의한 현상이고, ③은 증발에 의한 현상이다.
- 4 증발은 액체 표면으로부터 분자가 떨어져 나와 기체로 되는 현상으로 온도가 높을수록, 바람이 잘 불수록, 습도가 낮을수록 활발하다.
- 5 얼음이 녹아 물이 되는 현상은 용해이다.
- 6 액체 표면으로부터 분자가 떨어져 나와 기체로 되는 현상이 증발이다.
- 7 액체 표면에서 분자가 떨어져 나와 기체로 변하는 현상으로 모든 온도에서 일어나며, 분자 사이의 인력이 약할수록 잘 일어난다.
- 8 에탄올이 증발하여 공기 중으로 날아가기 때문에 오른쪽으로 기울어졌다가 다시 수평이 된다.
- 9 확산은 온도가 높고 분자의 질량이 작고 진공 속일 때 가장 빠르다.
- 10 증발은 액체 표면에서 일어나는 기화 현상이고, 끓음은 액체 표면뿐만 아니라 액체 내부에서도 일어나는 기화 현상이다.
- 11 온도가 높을수록 확산 속도가 빠르므로 같은 시간 동안 잉크가 많이 퍼져 나간다.
- 12 확산은 분자들이 스스로 운동하여 기체나 액체 속으로 퍼져 나가는 현상이며, 아무런 요인이 없는 진공 상태에서도 일어날 수 있다.
- 13 이 실험은 분자들이 스스로 운동하여 기체나 액체 속으로 퍼져 나가는 확산을 알아보기 위한 것이다.
- 14 유리관 내부에 만들어지는 흰 연기의 띠는 암모니아 기체와 염화수소 기체가 결합한 염화암모늄이다. 암모니아 분자의 확산 속도가 염화수소 분자의 확산 속도보다 빠르기 때문에 염산의 가까운 쪽에 흰 연기의 띠가 생긴다.



15 기체 분자의 운동이 가장 활발하므로 기체의 확산 속도가 가장 빠르다.

16 오답풀이

물이 아래로 떨어지는 것은 중력에 의한 현상이다.

실력 다지기 문제

p.022~023

- 1 ①, ④ 2 ④ 3 ① 4 브라운 운동 5 ③ 6 ③
7 ① 8 빨래는 온도가 높을수록, 바람이 많이 불수록, 습도가 낮을수록, 빨래의 표면적이 넓을수록 잘 마른다. 9 ① 10 암모니아 기체 분자가 염화수소 기체 분자보다 가벼워서 확산 속도가 빠르기 때문이다. 11 ④ 12 ④ 13 ㉠, ㉡ 14 ③

- 1 분자 운동의 증거에는 증발, 확산 등이 있다.
- 2 (개)는 끓는점인 100°C 이상에서 일어나고, (네)는 모든 온도에서 일어난다.
- 3 고체 분자는 제자리에서 진동 운동이 일어나며, 액체 분자는 비교적 자유롭게 운동, 기체 분자는 매우 활발하고 자유롭게 운동한다.
- 4 브라운 운동은 물질의 작은 알갱이를 둘러싸고 있는 액체나 기체 분자들의 충돌에 의하여 불규칙하게 움직이는 현상이다.
- 5 드라이아이스가 점점 작아지는 현상은 고체 물질이 기체 상태로 변하는 승화 현상이다.
- 6 확산되는 공간에 확산을 방해하는 입자가 적을수록 즉, 액체-기체-진공 순으로 확산 속도가 빠르다.
- 7 물에 붉은색 잉크를 떨어뜨리면 물 전체가 붉은색이 되는 것으로 보아 물 분자와 잉크 분자가 자유롭게 운동하여 골고루 섞임을 알 수 있다.
- 8 빨래가 마르는 것은 증발에 의한 현상이다.
- 9 실험에서의 차이점은 찬물과 더운물이므로 물의 온도임을 알 수 있고, 실험 결과 더운물에서 잉크가 더 빨리 퍼져 나가는 것을 볼 수 있다. 따라서, 물의 온도가 높을수록 확산이 잘 일어난다.
- 10 분자가 가벼울수록 확산 속도가 빠르다. 염화수소 분자보다 암모니아 분자가 가벼워 확산이 빠르기 때문에 염산을 문힌 솜 가까이에서 흰 연기의 띠가 생긴다.
- 11 증발과 확산 현상의 공통점은 분자가 스스로 운동을 한다는 것이다.

Plus!

손등에 문힌 알코올이 날아가는 것은 증발에 의한 현상이고, 냄비에 식초를 떨어뜨리면 국물 전체에서 신맛이 나는 것은 확산에 의한 현상이다.

12 분자 운동이 활발할수록 증발이 빨리 일어난다. 에탄올이 물보다 빨리 증발되어 물을 떨어뜨린 저울이 기울어졌다가 물과 에탄올이 모두 증발되면 저울은 수평이 된다.

13 아래쪽부터 차례대로 붉게 변하는 이유는 암모니아수에서 떨어져 나온 암모니아 분자가 확산되면서 페놀프탈레인 용액을 붉게 변화시키기 때문이다.

14 확산은 물질을 이루고 있는 분자들이 스스로 운동하여 다른 액체나 기체, 진공 속으로 퍼져 나가는 현상으로 온도가 높을수록 빨라진다.

4강 기체의 압력

핵심 확인 문제

p.025

- 1 힘 2 클, 좁을 3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×
4 ③ 5 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

- 1 압력은 단위 면적당 작용하는 힘의 크기이다.
- 2 힘이 같을 때 밑면의 넓이가 넓을수록 압력이 작아진다.
- 4 km/s는 속력의 단위이다.
- 5 기체의 압력은 기체 분자들이 끊임없이 운동하면서 용기 벽에 충돌하는 힘에 의해 생긴다.

실력 체크 문제

p.026~027

- 1 ③ 2 압력 3 ① 4 ③ 5 2N/cm² 6 ④
7 ④ 8 ② 9 ㉠ : 힘, ㉡ : 넓이 10 ③ 11 ⑤
12 ⑤ 13 ③ 14 ⑤

- 1 힘을 받는 면의 넓이가 좁을수록 압력이 크다.
- 2 못을 뾰족하게 만들면 접촉면의 넓이가 작아져서 압력이 크게 작용하기 때문에 쉽게 구멍을 낼 수 있다.
- 3 ㉠은 속력의 단위, ㉡은 가속도의 단위이다.
- 4 작용하는 힘이 클수록 접촉 면적의 넓이가 좁을수록 압력이 커진다.
- 5 물체 바닥의 넓이 = 10 cm × 10 cm = 100 cm²
물체 바닥에 작용하는 힘 = 100 N

$$\begin{aligned} \therefore \text{압력} &= \frac{\text{힘}}{\text{넓이}} + \text{대기압} \\ &= \frac{100 \text{ N}}{100 \text{ cm}^2} + 1 \text{ N/cm}^2 \\ &= 2 \text{ N/cm}^2 \end{aligned}$$



정답 및 해설

- 6 ① $\frac{80}{20}=4(\text{N/cm}^2)$ ② $\frac{200}{40}=5(\text{N/cm}^2)$
 ③ $\frac{150}{50}=3(\text{N/cm}^2)$ ④ $\frac{100}{100}=1(\text{N/cm}^2)$
 ⑤ $\frac{50}{30}\approx 1.7(\text{N/cm}^2)$
- 7 압력을 크게 하기 위해서 접촉 면적을 좁게 만든다. 그 예로는 못, 삽, 송곳, 바늘, 압정 등이 있다.
- 8 **오답풀이**
 ①, ③, ④, ⑤는 압력을 작게 하여 이용하는 경우이고, ②는 압력을 크게 하여 이용하는 경우이다.
- 9 압력은 단위 면적에 수직으로 작용하는 힘의 크기이다.
- 10 빨대의 뾰족한 끝 부분은 접촉 면적을 좁혀서 압력을 크게 만들어 이용하는 경우이다. 설피는 밑면이 넓은 신으로 무게를 분산시켜 압력을 작게 하는 도구이다.
- 11 기체의 압력은 기체 분자들이 끊임없이 운동하면서 용기 벽에 충돌하는 힘에 의해 생긴다.
- 12 풍선에 공기를 불어 넣으면 풍선 속의 공기 분자의 개수가 증가하여 풍선의 안쪽 벽에 충돌하면서 풍선을 바깥쪽으로 밀어내기 때문에 풍선이 부풀어 오른다.
- 13 기체의 압력은 기체 분자들이 용기 벽에 충돌하는 힘에 의해 생긴다. 기체 분자는 모든 방향으로 움직이므로 기체의 압력은 모든 방향에 같은 크기로 작용한다.
- 14 피스톤을 누르면 부피가 작아져 분자 사이의 거리가 가까워지므로 기체 분자가 벽에 충돌하는 횟수도 늘어난다.

실력 다지기 문제

p.028~029

- 1 ④ 2 ② 3 ⑤ 4 ⑤ 5 (가) > (나), (가) 부분이 뾰족하여 힘이 작용하는 면적이 작아지므로 압력은 더 커진다. 6 ④ 7 ⑤ 8 얼음과 접촉하는 면적을 넓혀 압력을 작게 하기 위해서이다. 9 ② 10 ④ 11 ④ 12 공기 분자의 개수가 증가하면 분자의 충돌 횟수가 늘어나므로 타이어가 팽팽해지고 압력은 더 커진다. 그리고 압력은 항상 모든 방향으로 작용하므로 타이어가 전체적으로 팽팽해진다. 13 ①, ⑤

1 수진 : $\frac{50}{10}=5(\text{N/cm}^2)$, 민호 : $\frac{60}{20}=3(\text{N/cm}^2)$
 주희 : $\frac{45}{5}=9(\text{N/cm}^2)$

2 압력 = $\frac{\text{면에 수직으로 작용하는 힘}}{\text{힘을 받는 면의 넓이}}$

- 3 압력은 단위 면적당 힘을 받는 면적이 좁을수록 커진다.

- 4 (나)보다 (다)에서 작용하는 힘의 크기가 크고, 압력도 크다는 것을 알 수 있다.
- 6 설피는 접촉 면적을 넓게 하여 압력을 작게 한 예이다.
- 7 압력은 단위 면적당 작용하는 힘으로 송곳의 끝이 뾰족할수록 작은 힘으로도 큰 압력을 작용할 수 있다.
- 9 기체의 압력은 기체 분자들이 끊임없이 운동하면서 용기 벽에 충돌하는 힘에 의해 생긴다. 따라서, 기체 분자의 충돌 횟수가 많으면 압력이 커진다.
- 10 기체 분자의 개수는 변하지 않고, 부피가 감소하면 충돌 횟수가 증가하여 압력이 증가한다.
- 11 스펀지에 작용하는 압력의 크기는 (다) > (나) > (가)이다.
- 13 공기를 많이 불어 넣을수록 공기 분자의 수가 많아져서 풍선 속의 압력이 바깥 쪽의 압력보다 커지므로 풍선이 커진다.

Plus α!

- 풍선 내부의 압력 = 풍선 외부의 압력
 → 풍선의 크기가 그대로이다.

5강 압력과 온도에 따른 기체의 부피 변화

실력 체크문제

p.032~033

- 1 ② 2 ⑤ 3 ③ 4 ② 5 ① 6 보일 법칙 7 ⑤ 8 ② 9 ② 10 ③ 11 B방향, 플라스크 안의 온도가 올라가면 공기의 부피가 늘어나서 잉크 방울을 밀어내기 때문이다. 12 ⑤ 13 ① 14 ③

- 1 온도가 일정할 때 주변의 압력이 높아지면 기체의 부피는 감소하고, 압력이 낮아지면 기체의 부피는 증가한다.
- 2 일정한 온도에서 압력이 커지면 부피가 감소하고, 압력이 작아지면 부피가 증가하므로 기체의 압력과 부피는 반비례한다.
- 3 일정 온도에서 기체의 부피는 압력에 반비례한다.
- 4 $P(\text{압력}) \times V(\text{부피}) = \text{일정}$
 $1\text{기압} \times 200\text{ L} = 4\text{기압} \times x$
 $4x = 200\text{ L} \quad \therefore x = 50\text{ L}$
- 5 하늘 높이 올라간 풍선이 점점 커지다가 결국 터지는 것은 위로 올라갈수록 외부 압력이 감소하여 기체의 부피가 증가하기 때문이다.
- 6 보일 법칙은 온도가 일정할 때 기체의 부피는 압력에 반비례한다는 것이다.



- 7 보일 법칙과 샤를 법칙은 기체 물질에만 적용되는 법칙이다.
- 8 모든 기체는 압력이 일정할 때 온도가 높아지면 그 부피가 일정하게 증가하며, 0°C일 때 기체의 부피는 0이 아니다.
- 9 온도가 높아지면 기체 분자의 운동이 활발해지므로 기체의 부피가 증가한다.
- 10 압력이 일정할 때 기체의 부피는 온도에 비례하며 온도가 1°C 상승할 때마다 0°C일 때 부피의 273분의 1씩 증가한다.

$$V_t = V_0 \times \left(1 + \frac{t}{273}\right) = 50 \times \left(1 + \frac{273}{273}\right) = 100(\text{L})$$

- 12 체온에 의해 피펫 속 공기의 온도가 올라가면 공기 분자의 운동이 활발해져서 분자의 충돌 횟수가 증가하여 피펫 속의 부피가 증가하므로 물방울이 밖으로 빠져나온다.

13 오답풀이

①은 압력에 따른 기체의 부피 변화를 나타내는 보일 법칙과 관련된 현상이다.

- 14 기체의 온도가 올라가면 기체 분자의 운동이 활발해지면서 기체 분자의 충돌 횟수가 증가하여 부피도 증가한다. 기체의 온도가 내려가면 기체 분자의 운동이 느려지면서 기체 분자의 충돌 횟수가 감소하여 부피도 감소한다.

실력 다지기 문제

0.034~0.035

- 1 ② 2 ① 3 ㉠, ㉡ 4 10만 개 5 ④ 6 ③
7 ⑤ 8 ② 9 ⑤ 10 탁구공 속의 기체 분자가 열을 받으면 분자 운동이 활발해지고 충돌 횟수가 증가하므로 압력이 증가하여 탁구공이 팽팽해진다. 11 ② 12 ④ 13 546 mL 14 ⑤

- 1 부피가 줄어들면 분자들 사이의 거리가 가까워져 기체 분자의 충돌 횟수는 증가하지만 분자의 수에는 변화가 없다.
- 2 우선 기압을 구하면 주사기 속 공기가 받는 압력은 추가 누르는 압력과 대기압을 합한 값이므로 $\frac{100 \text{ N}}{5 \text{ cm}^2} + 10 \text{ N/cm}^2 = 30 \text{ N/cm}^2$ 이다. 대기압만 작용할 때 공기의 부피가 30 mL이므로 $10 \text{ N/cm}^2 \times 30 \text{ mL} = 30 \text{ N/cm}^2 \times x \text{ mL}$
 $\therefore x = 10(\text{mL})$

- 3 기체의 부피가 줄어들게 되면 분자 사이의 공간이 줄어들어 분자의 충돌 횟수가 많아지므로 압력이 커지지만, 분자의 질량이나 분자의 수는 일정하다.

- 4 같은 용기 안에 들어 있는 기체 분자의 수는 압력을 변화시킨다고 해서 달라지는 것이 아니다.

5 오답풀이

압력이 커지면 기체의 부피가 감소하여 기체 분자의 충돌 횟수가 증가하므로 $C > B > A$ 순이다.

- 6 피스톤을 밀면 내부 압력이 커지므로 풍선의 크기가 작아지고, 피스톤을 잡아 당기면 내부 압력이 작아지므로 풍선의 크기가 커진다.

- 7 기체의 부피는 이론적으로는 -273°C 에서 0이 되지만 실제로는 -273°C 에 이르기 전에 상태가 변해 버린다.

- 8 온도를 높여도 분자의 크기가 커지거나 수가 늘어지는 않으며, 분자의 운동이 활발해진다. 화살표의 길이는 분자의 활발한 정도를 나타내므로 화살표가 길어지고 분자의 크기와 개수는 같은 것을 찾으면 된다.

- 9 가열했을 때 기체 물질은 모두 부피가 일정하게 증가한다. 그 이유는 일정한 압력에서 기체의 종류에 관계없이 온도가 1°C 상승할 때마다 0°C 때 부피의 $\frac{1}{273}$ 씩 증가하기 때문이다.

- 11 압력이 일정할 때 기체의 온도가 높아지면 기체의 부피가 늘어나고, 온도가 일정할 때 압력이 낮아지면 기체의 부피가 늘어난다. 용기를 얼음물 속에 담그면 온도가 낮아져서 기체의 부피는 줄어든다.

- 12 주사기에 힘을 가하여 피스톤을 밀어 주면 분자 사이의 거리가 줄어들어 누른 쪽 주사기 속 공기의 부피는 감소하고, 충돌 횟수가 증가하여 주사기 속의 내부 압력이 증가한다.

- 13 압력이 2기압으로 변하면 부피가 273 mL가 되고, 이 기체의 온도를 273°C 로 높여 주면 부피는 2배인 546 mL가 된다.

- 14 추의 수가 많아지면 압력이 증가하는 것이다. (대)와 (래)를 비교하면 압력은 같으나 온도에 따라 부피가 변함을 알 수 있다.

6강 상태 변화와 열에너지

핵심 확인 문제

0.037

- 1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × 2 끓는점 3 흡수, 낮아 4 (1) 온도 (2) 흡수 (3) 방출



정답 및 해설

- 1 (3) 열에너지는 고체 < 액체 < 기체 순으로 커진다.
 4 (1) 흡수한 열은 상태 변화에만 쓰인다.
 (2) 용해시에는 열을 흡수한다.
 (3) 냉장고의 응축기에서는 냉매의 액화가 일어나므로 액화열을 외부로 방출한다.

실력 체크 문제

p.038~039

1⑤ 2⑤ 3② 4④ 5 끓는점 6③ 7 흡수한 열에너지가 모두 상태 변화(기화)에 쓰이기 때문이다. 8③ 9 승화열 10③ 11① 12 52°C 13① 14② 15②

- 1 같은 질량의 물질이 여러 상태로 있을 때, 열에너지를 지니고 있는 순서는 기체 > 액체 > 고체이다.
 2 물질의 세 가지 상태 중 열에너지를 가장 많이 가지고 있는 것은 기체이다.
 3 A, C : 액체, B, E : 고체, D : 기체
Plus α!
 녹는점 이하의 온도에서는 고체, 녹는점과 끓는점 사이의 온도에서는 액체, 끓는점 이상의 온도에서는 기체 상태로 존재한다.
 4 ①은 기화열 흡수, ②는 용해열 흡수, ③은 용해열 흡수, ④는 응고열 방출, ⑤는 열에너지를 흡수하여 온도가 상승하는 경우이다.
 5 A 구간 : 고체 상태
 B 구간 : 고체+액체 상태 (녹는점)
 C 구간 : 액체 상태
 D 구간 : 액체+기체 상태 (끓는점)
 E 구간 : 기체 상태
 6 C는 온도가 높아지는 구간이며, 용해가 일어나는 구간은 B이다.
 7 물질의 상태가 변하는 동안에는 흡수한 열에너지가 상태 변화에만 쓰이므로 온도가 변하지 않고 일정하게 유지된다.
 8 수증기가 액화하면서 열을 방출하므로 주변의 온도가 올라간다.
 9 서리가 생기는 것은 공기 중의 수증기가 승화열을 방출하면서 고체로 된 것이고, 나프탈렌은 승화열을 흡수하면서 기체로 점점 승화된다.
 10 용해나 기화, 승화(고체 → 기체)가 일어나는 동안에는 물질이 열을 흡수한다.
 11 아이스크림을 포장할 때 드라이아이스를 넣으면, 드라이아이스가 승화되면서 열에너지를 흡수하므로 아이스크림이 잘 녹지 않는다.
 12 온도가 일정한 4~8분 구간은 고체가 액체로 상태 변화하는 녹는점이고, 16~20분 구간은 액체가 기체로 상태 변화하는 끓는점이다.

- 13 ① 공기 중의 수증기가 이슬이 될 때 액화열을 방출한다.
 ②, ③, ④, ⑤ 기화열 흡수
 14 온도가 높은 뜨거운 물에서 온도가 낮은 얼음으로 열이 이동한다. 열을 잃은 뜨거운 물은 온도가 낮아지고, 열을 얻은 얼음은 용해된다.
 15 고체 물질의 어는점은 t_1 이다.

실력 다지기 문제

p.040~041

1④ 2④ 3② 4① 5① 6① 7④
 8② 9⑤ 10③ 11④ 12③ 13 수영이 끝난 후 물 밖으로 나오면 몸에 있던 물이 기화하면서 기화열을 흡수하여 우리 몸이 추워진다.

- 1 열에너지는 온도가 높은 손에서 온도가 낮은 얼음으로 이동한다.
Plus α!
 • 물질이 열에너지를 흡수하면 온도가 높아지고, 방출하면 온도가 낮아진다.
 • 물질의 온도가 높을수록 열에너지가 크다.
 • 온도가 같을 때 고체 < 액체 < 기체 순으로 열에너지가 크다.
 2 ㉠ 액화열 방출, ㉡ 기화열 흡수, ㉢ 승화열 방출, ㉣ 승화열 흡수
 3 물을 가열하면 온도가 높아지다가 100°C에서 기화되며, 기화될 때는 온도가 일정하게 유지된다.
 4 이글루 안에 물을 뿌리면 물이 얼 때 응고열을 방출하므로 주변의 온도가 높아진다.
 5 보일러에서는 물이 열에너지를 흡수하여 기체 상태로 변하는 기화가 일어나고, 방열기에서는 기체 상태의 수증기가 열에너지를 방출하여 액체 상태로 변하는 액화가 일어난다.
 6 방열기에서는 수증기가 액화하면서 열에너지를 방출한다.
 7 ①은 액화, ②와 ③은 응고, ⑤는 기체에서 고체로의 승화 현상으로 모두 열에너지를 방출하는 상태 변화이고, ④는 용해 현상으로 열에너지를 흡수하는 상태 변화이다.
 8 얼음이 든 물병을 젖은 수건으로 싸면 물이 증발될 때 열이 필요하기 때문에 수건이 마를 때까지는 밖의 열기가 물병에까지 전달되지 않아 얼음을 오랫동안 보관할 수 있다.
 9 E 구간에서는 고체 상태로 존재한다.
 10 수증기가 물로 액화될 때, 액화열을 방출하기 때문에 계속 냉각시켜도 온도가 내려가지 않고 일정하게 유지된다.
 11 응축기에서는 액화열을 방출하고, 증발기에서는 기화열을 흡수한다.
 12 B 구간에서는 물이 응고되면서 열을 주위로 방출한다.



7강 상태 변화와 분자 운동

핵심 확인 문제

p.043

- 1 기체 2 ④ 3 증가 4 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
5 융해, 승화(고체 → 기체), 기화

- 2 분자 사이의 거리가 멀수록 분자 사이의 인력이 약하다.
4 물질이 열에너지를 흡수하면 분자 운동이 활발해지고 분자 사이의 거리가 멀어진다.

실력 체크 문제

p.044~045

- 1 ④ 2 ③ 3 ③, ④ 4 ② 5 ④ 6 ④ 7 ②
8 ④ 9 ③ 10 ⑤ 11 ① 12 열에너지를 방출하여 분자 사이의 거리가 가까워지고 인력이 강해지므로 13 ⑤ 14 ① 15 ④

- (가)에서 (나)로 변하는 것은 기체에서 고체로 승화되는 상태 변화이므로 승화열을 방출한다.
- 분자 사이의 인력 : 고체 > 액체 > 기체
 - 분자 사이의 거리 : 기체 > 액체 > 고체
 - 분자 운동 : 기체 > 액체 > 고체
 - 흐르는 성질이 있는 것 : 기체, 액체
- 물질에 열을 가했을 때 상태 변화가 일어나는 구간에서만 온도가 유지된다.
- 물질의 상태가 변해도 물질을 이루는 분자의 개수나 크기가 변하지 않으므로 물질의 질량은 일정하다.
- 상태 변화가 일어나도 질량은 변하지 않으며, (나)의 과정을 융해라고 한다.
 - 열 흡수 과정 : (나), (라), (바)
- 물질은 고체 → 액체 → 기체로 될 때 부피가 증가하므로 고체 → 기체로 승화될 때 부피가 가장 크게 증가한다.
- 분자 배열이 불규칙적으로 변하는 상태 변화는 융해와 기화, 승화(고체 → 기체)이고, 분자 사이의 인력이 거의 작용하지 않는 물질의 상태는 기체이다.
- 액체가 고체로 열에너지를 방출하면 부피가 감소한다.
- 융해, 기화, 승화(고체 → 기체)가 일어날 때는 열에너지를 흡수하므로 분자 운동이 활발해진다.
- 물질이 열에너지를 흡수하면 분자 운동이 활발해져 부피가 증가한다.

- AB 구간 : 고체, BC 구간 : 고체+액체, CD 구간 : 액체, DE 구간 : 액체+기체, EF 구간 : 기체
- 인력이 가장 큰 상태는 고체 상태이다.
- BC 구간은 고체와 액체가 함께 존재하는 구간이다.

실력 다지기 문제

p.046~047

- 1 ① 2 ③ 3 ③ 4 (나) 5 ⑤ 6 ② 7 ⑤
8 ⑤ 9 (다) → (나) 10 ⑤ 11 ① 12 ④ 13

액체 아세톤이 열에너지를 흡수하여 기체 아세톤으로 기화할 때 분자 운동이 활발해져서 분자 사이의 거리가 멀어지므로 부피가 증가한다.

- 분자 운동 : 기체 > 액체 > 고체
 - 인력 : 고체 > 액체 > 기체
- 물질의 상태가 변해도 분자의 성질과 물질을 이루는 분자의 개수나 크기는 변하지 않는다.
- (가) : 고체, (나) : 액체, (다) : 기체 상태이다. 가장 많은 열에너지를 가진 분자는 (다)이다.
- 액체 상태의 분자 모형에 대한 설명이다.
- 물이 어는 과정은 응고이다.
- 일반적으로 융해, 기화, 승화(고체 → 기체)의 상태 변화가 일어날 때 부피가 증가한다.
- 기체 상태에서는 분자 사이의 인력이 거의 작용하지 않는다.
- E 구간에서는 물질이 고체 상태이므로 분자의 배열이 규칙적이다.
- B 구간에서는 액화가 일어난다.
- ①, ②, ③, ④는 열에너지를 흡수하여 부피가 증가하는 경우이고, ⑤는 열에너지를 방출하여 부피가 감소하는 경우이다.
- A : 고체, B : 고체와 액체, C : 액체, D : 액체와 기체, E : 기체
대부분의 물질은 고체가 액체로 되면서 부피가 늘어나지만 얼음은 반대로 부피가 줄어든다.
- 분자 사이에 작용하는 인력이 클수록 끓는점이 높다.

Plus α!

끓는점은 액체가 기체로 기화될 때의 온도로, 물질의 특성이므로 물질의 양이 많아지거나 적어져도 변하지 않는다.



8강 실전 평가 ①회

p.048~052

- 1 ③ 2 ③ 3 ⑤ 4 ② 5 ③ 6 ① 7 ④ 8
기체가 액체로 상태 변화하는 액화이므로 (가) → (나)가
되는 과정이다. 9 ④ 10 ⑤ 11 ㉠, ㉡ 12 ①
13 ② 14 ② 15 (다) > (나) > (가) 16 ③ 17 ③
18 ③ 19 ⑤ 20 ③ 21 $V_t = V_0 + V_0 \times \frac{t}{273}$ 이므
로 $V_t = 200 + 200 \times \frac{546}{273} \therefore V_t = 600(\text{mL})$ 22 ⑤
23 외부로부터 흡수한 열에너지가 상태 변화에 쓰이기
때문이다. 24 ⑤ 25 C 26 ③, ⑤ 27 ⑤
28 ⑤ 29 (가) : A, D, E, (나) : B, C, F 30 ⑤

- 1 물질은 고체, 액체, 기체의 세 가지 상태로 존재하며
설명은 액체 물질에 대한 것이다.
- 2 **오답풀이**
①, ②, ④, ⑤는 고체가 액체로 상태 변화하는 용해
과정의 현상이고, ③은 액체가 기체로 상태 변화하는
기화 과정의 현상이다.
- 3 A는 고체 아이오딘이 기체로 승화한 것이고, B는 기
체 아이오딘이 고체로 승화한 것이다.
- 4 A : 승화(고체 → 기체), B : 승화(기체 → 고체),
C : 용해, D : 응고, E : 액화, F : 기화
- 5 비닐 장갑이 부풀어 오르는 것은 아세톤이 기화하면
서 분자 사이의 거리가 멀어져 부피가 증가하기 때문
이며, 분자의 질량이나 성질은 변하지 않는다.
- 6 상태 변화시 변하지 않는 것 : 분자의 개수, 분자의
크기, 분자의 모양, 분자의 질량, 분자의 성질 등
- 7 (가) : 기체, (나) : 액체, (다) : 고체
(나)는 액체 상태이고, 제자리에서 진동 운동을 하는
것은 고체의 특징이다.
- 9 온도가 높을수록 분자 운동이 활발하여 확산 속도가
빠르므로 향수 향기는 더 빨리 퍼져 나갈 것이다.
- 10 분자 운동은 분자가 끊임없이 스스로 움직이는 현상
이다.
- 11 증발은 온도가 높을수록, 바람이 강하게 불수록, 표면
적이 넓을수록, 습도가 낮을수록, 분자 사이의 인력이
약할수록 잘 일어난다.
- 12 처음에는 에탄올의 무게 때문에 저울이 기울어졌다가
시간이 지나면 에탄올 분자가 스스로 운동하여 공기
중으로 증발되므로 저울은 다시 수평이 된다.
②, ④, ⑤는 확산에 관련된 현상이고, ③은 승화에 관
련된 현상이다.

- 13 물의 온도에 따라 잉크가 퍼져 나가는 확산 속도가
달라짐을 알 수 있는 실험이다. 용해도는 한 물질이
다른 물질에 녹아 고르게 섞이는 양이다.
- 14 기체 분자들은 자유롭게 운동하므로 모든 방향에 같
은 크기의 압력이 작용한다.
- 16 못은 접촉 면적을 좁게 하여 압력의 크기를 크게 한
경우이고, 화물차의 바퀴 수는 접촉 면적을 넓혀서
압력의 크기를 작게 한 경우이다.
- 17 압력이 증가하면 부피가 감소하나 기체 분자의 개수
는 변함이 없으므로 기체 분자들의 충돌 횟수가 증가
한다.
- 18 외부 압력에 의해 보온병 내부 공기의 부피가 감소하
므로 압력이 커져 물을 밀어낸다.
- 19 온도가 일정할 때 압력에 따른 기체의 부피가 반비례
한다는 것을 알 수 있는 보일 법칙이다.
- 20 기체 분자는 온도가 높아지면 분자의 운동이 더 활발
해져 분자 사이의 거리가 멀어지면서 부피가 증가한다.
- 21 샤를 법칙에 의해 온도가 1°C 상승할 때마다 0°C 때
부피의 $\frac{1}{273}$ 씩 증가한다.
- 22 A : 고체, B : 고체+액체, C : 액체, D : 액체+기체,
E : 기체 상태이다. E 구간은 기체 상태이므로 분자
사이의 인력이 가장 약하다.
- 23 B와 D 구간은 흡수한 열에너지를 상태 변화에 써 버
리기 때문에 온도가 높아지지 않고 일정하게 유지된다.
- 24 ⑤는 주변의 수증기가 액화되면서 물방울이 맺히므로
기체 → 액체가 되는 열 방출 과정이다.
①~④는 열을 흡수하는 과정의 현상이다.
- 25 상온 < 녹는점이면 고체, 녹는점 < 상온 < 끓는점이면
액체, 끓는점 < 상온이면 기체 상태로 존재한다.
- 26 • 증발기 : 액체 상태의 냉매가 기화하면서 기화열을
흡수하여 냉장고 안의 온도가 낮아진다.
• 응축기 : 기체 상태의 냉매가 액화하면서 액화열을
방출하여 냉장고 뒤쪽의 온도가 높아진다.
- 27 물질의 상태가 변하는 동안에는 온도가 변하지 않고
일정하게 유지되어 수평한 구간이 나타나므로 B와 D
구간이다.
- 28 고체는 제자리에서 운동, 액체는 비교적 활발하게 운
동, 기체는 매우 활발하게 운동한다.
- 29 A : 용해, B : 응고, C : 승화(기체 → 고체),
D : 승화(고체 → 기체), E : 기화, F : 액화
- 30 ① 기화열 흡수, ② 기화열 흡수, ③ 응고열 방출,
④ 응고열 방출



9강 세포의 구조와 기능

실력 체크 문제

p.056~057

- 1 ③ 2 ⑤ 3 ③ 4 30배 5 ②, ④ 6 A 7 ② 8 ② 9 ② 10 ① 11 ④ 12 핵 13 ③ 14 ③ 15 광원 장치의 빛을 밝게 하거나 조리개 구멍을 큰 것으로 바꾸어 조절하고, 미동 나사를 돌려서 초점을 정확하게 맞춘다.

- 1 • 대물렌즈(B) : 관찰하는 물체를 향하는 렌즈로 길이가 길수록 배율이 높고, 짧을수록 배율이 낮다.
• 접안렌즈(H) : 눈을 대고 보는 렌즈로 길이가 길수록 배율이 낮고, 짧을수록 배율이 높다.

2 오답풀이

- ① 먼저 저배율로 관찰한 후 고배율로 관찰한다.
② 빛의 양을 조절할 때에는 조리개를 사용한다.
③ 정확한 초점을 맞출 때에는 미동 나사를 사용한다.
④ 현미경을 보관할 때는 직사 광선을 피하고 건조하고 그늘진 곳에 보관한다.
- 3 ① 접안렌즈 : 눈을 대고 보는 렌즈
② 조리개 : 빛의 양 조절
④ 미동 나사 : 정확한 상을 찾을 때 사용
⑤ 재물대 : 관찰하려는 현미경 표본을 올려 놓는 곳
- 4 현미경의 배율=접안렌즈의 배율×대물렌즈의 배율
 $600=20 \times x$, $x=30$
따라서, 대물렌즈의 배율은 30배로 해야 한다.
- 5 대물렌즈는 길이가 길어질수록 고배율이다.
- 6 상이 상하좌우 반대로 보이는 현미경의 경우 현미경 표본을 아래로 내리면 상은 위로 올라가고 오른쪽으로 밀면 상은 왼쪽으로 움직인다. 따라서, 상이 ↘로 가야하므로 현미경 표본은 ↙로 이동시킨다.
- 7 양파의 표피 세포를 관찰하기 위해서는 양파 껍질 안쪽을 작게 잘라서 표피를 얇게 벗겨 낸 후 현미경 표본을 만들어야 한다.
- 8 대부분의 식물 세포에는 엽록체가 있어 광합성을 할 수 있으며, 세포벽이 있어서 일정한 형태를 유지한 채 규칙적으로 배열되어 있다.
- 9 • 세포막 : 핵과 세포질을 둘러싸고 있는 막으로, 세포에 영양분이나 물 등이 드나드는 것을 조절한다.
- 10 세포 내부의 모양을 유지시키는 것은 세포벽이며, 세포 바깥쪽에 위치한다.

- 11 1665년 영국의 로버트 훅은 자신이 고안한 현미경으로 코르크를 관찰하다가 수없이 많은 작은 방을 발견하고, 세포라고 이름지었다. 하지만 이것은 죽은 세포에 불과한 세포벽이었다.

- 12 핵은 작은 콩 모양으로 생겼으며, 생명 활동의 중심이 된다.

- 13 식물 세포를 염색할 때에는 아세트산카민 용액을 주로 사용하고, 동물 세포를 염색할 때에는 메틸렌블루 용액을 주로 사용한다.

Plus α!

식물 세포를 염색할 때 아세트산카민 용액 대신 아세트오르세인 용액을 사용해도 세포의 핵을 붉게 염색할 수 있다.

- 14 (가)와 (나) 모두 핵과 세포막이 관찰된다.

- 15 빛의 밝기를 조절하는 부분은 조리개와 광원 장치이다.

실력 다지기 문제

p.058~059

- 1 ④ 2 ⑤ 3 ⑤ 4 ② 5 ④ 6 ③ 7 기포가 생기지 않게 하기 위해서 8 ③ 9 ⑤ 10 ② 11 ③ 12 ③ 13 ④ 14 관찰되는 세포의 수는 적어지고, 시야는 어두워진다.

- 1 A : 접안렌즈 - 눈을 대고 보는 렌즈
B : 조동 나사 - 대강의 상을 찾을 때 사용
C : 미동 나사 - 정확한 상을 찾을 때 사용
E : 대물렌즈 - 현미경 표본을 대하는 렌즈

- 2 대물렌즈의 배율이 높을수록 작동 거리는 짧아진다.

Plus α!

작동 거리는 대물렌즈의 끝 부분과 현미경 표본 사이의 거리를 말한다.

- 3 작동 거리가 짧을수록 대물렌즈는 고배율이다.

- 4 현미경의 배율=접안렌즈의 배율×대물렌즈의 배율
 $0.07 \text{ mm} \rightarrow 7 \text{ mm}$ (100배 확대)
 $100=(\text{접안렌즈의 배율})10 \times (\text{대물렌즈의 배율})10$

- 5 상이 상하좌우 반대로 보이는 현미경은 상하좌우로 바뀌어 보이므로 오른쪽 아래(↘)로 이동시키면 상은 왼쪽 위(↖)로 이동한다. 따라서, 옮기기 전의 상은 ④의 위치에 있었다.

- 6 세포는 한 생물체 내에서도 세포의 기능에 따라 세포의 크기와 모양이 매우 다양하다.

- 8 식물 세포와 동물 세포의 비교

구분	핵	세포막	액포	엽록체	세포벽
종류					
식물 세포	○	○	크게 발달	○	○
동물 세포	○	○	작거나 없다.	×	×



정답 및 해설

- 9 생물체의 크기는 세포의 수에 의해 결정된다.
- 10 A : 미토콘드리아, B : 핵, C : 엽록체, D : 액포, E : 세포막, F : 세포질
- Plus α!**
식물 세포의 핵은 아세트산카민 용액을 사용하여 염색한다.
- 11 햇빛을 이용해 광합성을 하여 영양분을 생성하는 곳은 엽록체이다.
- 12 • 현미경 관찰 순서 : 저배율 설정 → 밝기 조절 → 초점 조절 → 관찰 및 그리기
- 13 대부분의 식물 세포에는 엽록체가 있으나 표피 세포에는 엽록체가 없기 때문에 엽록체는 관찰되지 않는다.

10강 생물의 구성

핵심 확인 문제

p.061

- 1 단세포 2 유글레나 3 풀이 참조 4 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ 5 뿌리, 줄기, 잎 6 기관계

- 1 • 단세포 생물 : 세포 한 개로 이루어진 생물
• 다세포 생물 : 세포 여러 개로 이루어진 생물
- 2 엽록체가 있어 광합성을 하며, 편모로 운동한다.
- 3
- | 구분 | 세포 | 조직 | 조직계 | 기관 | 기관계 | 개체 |
|----|----|----|-----|----|-----|----|
| 식물 | ○ | ○ | ○ | ○ | × | ○ |
| 동물 | ○ | ○ | × | ○ | ○ | ○ |
- 4 (1) 표피 세포와 공변 세포는 영구 조직에 속한다.
(3) 심장과 혈관은 순환 기관이다.
- 5 생식 기관 : 꽃, 열매
- 6 입, 위, 식도, 소장 등의 소화 기관들이 모여 소화계를 이룬다.

실력 체크 문제

p.062~063

- 1 ③ 2 ③ 3 ② 4 ② 5 ⑤ 6 ① 7 ⑤ 8 ③ 9 ③ 10 조직 11 ③ 12 ③ 13 ③ 14 ① : 결합, ② : 상피 15 ② 16 ④

- 1 단세포 생물은 한 개의 세포로만 되어 있는 생물로, 아메바, 짚신벌레, 유글레나, 종벌레, 돌말 등이 있다.
- 2 유글레나는 엽록체(식물의 특징)가 있고, 운동성(동물의 특징)이 있다.

- 3 몸집이 큰 생물이 몸집이 작은 생물보다 세포의 수가 많다.
- 4 • 식물체의 구성 단계 : 세포 → 조직 → 조직계 → 기관 → 개체
• 동물체의 구성 단계 : 세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체
- 5 관다발 조직계는 통도 조직인 물관과 체관, 분열 조직인 형성층이 모여서 이루어진 것이다.
- 6 생식 기관은 식물이 자손을 퍼뜨리는 일을 하는 기관으로 꽃과 열매 등이 있다.
- 7 식물의 기관은 영양 기관과 생식 기관으로 구분하며, 영양 기관은 양분의 흡수, 이동, 합성, 저장에 관여하며 생식 기관은 식물의 번식에 관여한다.
• 영양 기관 : 식물이 양분을 만들고 자라는 데 필요한 일을 하는 기관으로 잎, 뿌리, 줄기가 있다.
- 8 A : 근육 조직(조직), B : 위(기관)
- 9 동물은 조직계의 단계를 거치지 않고 조직이 모여 바로 기관을 이룬다.
- 10 조직은 같은 일을 하고 크기와 모양이 비슷한 세포들의 모임이다.
- 11 뼈는 결합 조직에 해당한다.
- 12 물관, 울타리 조직, 형성층, 성장점은 조직에 해당되며 잎은 기관에 해당된다.
- 13 줄기는 식물의 영양 기관이다. 따라서, 보기 중 동물의 기관에 해당되는 것을 고르면 ③ 심장이다.
- 14 동물의 조직에는 상피 조직, 결합 조직, 신경 조직, 근육 조직이 있다.
- 15 세포는 몸의 부위에 따라 세포의 기능이 제각기 다르므로 세포의 크기와 모양도 다르다.
- 16 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤ : 기관
- Plus α!**
• 조직 : 모양과 기능이 같은 세포들끼리의 모임
• 기관 : 조직이나 조직계가 모여 일정한 형태와 기능을 가지는 모임

실력 다지기 문제

p.064~065

- 1 ③ 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 호흡계 6 ③ 7 유글레나는 엽록체가 있어서 광합성을 하는 식물적 특성과 편모가 있어 운동성이 있는 동물적 특성을 가진다. 8 ④ 9 ②, ④ 10 ③ 11 ③ 12 ⑤ 13 • 식물체 : 세포 → 조직 → 조직계 → 기관 → 개체
• 동물체 : 세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체
• 식물체에는 조직계가 있고 기관계가 없지만, 동물체에는 조직계가 없고 기관계가 있다.



- 1 세포 수에 의해 크기가 결정되는 것은 다세포 생물이다.
- 2 식물의 구성 단계는 세포 → 조직 → 조직계 → 기관 → 개체이다. A는 조직계, B는 영양 기관(잎), 생식 기관(꽃)을 나타낸다.
- 3 **오답풀이**
식물의 구성 단계에는 기관계가 없고, 생물체는 몸의 부분에 따라 모양과 크기, 기능이 다른 여러 종류의 세포로 이루어져 있다.
- 4 동물체의 구성 단계는 세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체 순이고, 식물체의 구성 단계는 세포 → 조직 → 조직계 → 기관 → 개체 순이다.
- 5 기관계에는 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계, 감각계, 신경계, 생식계 등이 있다.
- 8 사람의 기관에는 소화 기관, 순환 기관, 호흡 기관, 배설 기관, 감각 기관, 신경 기관, 생식 기관 등이 있다.
- 9 식물의 뿌리, 줄기, 잎, 꽃 등은 기관에 해당하고, 물관, 체관, 형성층, 생장점, 표피 조직 등은 조직에 해당한다.
- 10 뿌리는 식물의 영양 기관이다.
- 11 사람의 팔은 기관에 해당한다.
- 12 조직은 모양과 기능이 비슷한 세포들의 모임이다.

11강 동물의 분류

핵심 확인 문제

p.067

- 1 종 2 (1) × (2) ○ (3) × 3 척추동물 4 변온 동물 5 난생, 태생 6 ㉠ : 파충류, ㉡ : 조류, ㉢ : 포유류, ㉣ : 어류, ㉤ : 양서류
- 2 (3) 생물을 분류할 때 단계적으로 세분화하면 원하는 생물을 찾거나 생물 사이의 관계를 이해하기 쉽다.
- 6 척추동물은 체온 변화, 번식 방법, 호흡 기관, 수정 방법 등에 따라 어류, 양서류, 파충류, 조류, 포유류로 나뉜다.

실력 체크 문제

p.068~069

- 1 ② 2 ③ 3 ① 4 ① 5 ④ 6 ② 7 양서류 8 ④ 9 ⑤ 10 ③ 11 ③ 12 ② 13 A₁ - B₁ - C₁ - D₂ 14 (다), 파충류는 폐로만 호흡한다.

- 1 생물을 분류하면 이들 생물 간에 어떠한 관계가 있는지를 밝힐 수 있으며, 원하는 생물들을 찾을 때 많은 시간과 노력을 줄일 수 있다. 또한, 다양한 생물들을 보다 쉽게 이해할 수 있다.
- 2 분류 단계를 작은 것부터 나열하면 종 < 속 < 과 < 목 < 강 < 문 < 계이다. 따라서, 종은 생물을 분류하는 가장 기본적인 단위이다.
- 3 생물 고유의 특징에 따라 분류하는 것은 자연 분류 방법이고, 먹이나 서식지에 따라 분류하는 것은 인위 분류 방법이다.
- 4 생물을 동물과 식물로 분류할 때 스스로 움직이지 못하며, 종자나 포자로 번식하고 광합성을 하여 스스로 영양분을 만드는 생물을 식물로 구분한다.
- 5 오징어는 척추가 없는 무척추동물이고, 붕어는 척추가 있는 척추동물이다.
- 6 지네, 조개, 해파리는 척추가 없는 무척추동물이고, 사슴, 고등어, 펭귄은 척추가 있는 척추동물이다.
- 7 양서류는 물속과 땅 위에서 모두 살 수 있으며, 폐와 피부로 호흡한다.
- 8 조류는 체온이 항상 일정한 정온 동물이다.
- 9 새끼를 낳아 번식하는 것은 포유류만이 갖는 특징이다.

10 오답풀이

- ① 지네는 절지동물이다.
- ② 해파리는 강장동물이다.
- ④ 해삼은 극피동물이다.
- ⑤ 오징어는 연체동물이다.

- 11 양서류는 폐와 피부로 호흡하며, 난생이다.
- 12 어류, 양서류, 파충류, 조류는 알을 낳아 번식하고, 포유류는 새끼를 낳아 번식한다.
- 13 비둘기는 척추가 있고(A₁), 폐호흡을 하며(B₁), 정온 동물이고(C₁), 난생(D₂)이다.
- 14 파충류는 단단한 껍질을 싸인 알을 흙이나 모래 속에 낳아 자연 부화시킨다.

실력 다지기 문제

p.070~071

- 1 ④ 2 ④ 3 ② 4 ② 5 ③, ④ 6 ③ 7 (가) 다 람 쥐, 청둥오리, 고래, 호랑이, (나) 두꺼비, 거북, 상어 8 ①, ④ 9 ② 10 ② 11 청개구리, 도롱뇽 12 ④ 13 포유류, 새끼를 낳아 젖을 먹여 키운다.



정답 및 해설

- 1 생물의 분류 단계는 계 > 문 > 강 > 목 > 과 > 속 > 종으로 하나의 목에 속한 생물 무리 중 공통적인 특징을 가진 생물들을 묶어 과로 분류한다.
- 2 동물은 엽록체가 없어 광합성을 하지 못해 먹이를 먹어 양분을 얻고, 식물은 엽록체가 있어 광합성을 하여 양분을 스스로 만든다.
- 3 (가)는 척추가 있는 척추동물이고, (나)는 척추가 없는 무척추동물이다.
- 4 무척추동물과 꽃이 피지 않는 식물로 분류한 것은 생물의 특징에 따라 분류한 자연 분류 방법이고, 먹을 수 없는 생물, 먹을 수 있는 생물, 약용 식물로 분류한 것은 인간의 이용 측면에 따라 분류한 인위 분류 방법이다.

Plus α!

인위 분류의 예

- 생활 장소에 따라 — 수중 생물, 육상 생물
- 식성에 따라 — 육식 동물, 초식 동물
- 이용 목적에 따라 — 식용 식물, 약용 식물

- 5 오징어는 무척추동물 중 연체동물에 속한다. 나비는 절지동물, 촌충은 편형동물, 지렁이는 환형동물이다.
- 6 척추동물 중 알을 낳고 폐로 호흡하며 체온이 주위 온도에 따라 변하는 동물은 파충류이다.

오답풀이

금붕어는 어류, 코끼리는 포유류, 맹꽂이는 양서류, 불가사리는 무척추동물 중 극피동물에 속한다.

- 8 ② (가)와 (나) 무리 모두 변온 동물이다.
③ (나) 무리는 체내 수정을 하고, (가) 무리 중 개구리류나 두꺼비류는 체외 수정을 하지만 대부분의 도롱뇽류는 체내 수정을 한다.
⑤ (가) 무리는 몸이 축축한 피부로 덮여 있고, (나) 무리는 단단한 비늘로 싸여 있다.
- 9 동물은 척추의 유무에 따라 크게 무척추동물과 척추동물로 분류되며, 척추동물은 다시 호흡 방법, 체온 변화, 번식 방법 등에 의해 어류, 양서류, 파충류, 조류, 포유류로 분류된다.
- 10 폐로 호흡하고, 주위 온도에 따라 체온이 변하는 동물은 파충류이다.
- 11 (가)는 양서류이다. 양서류는 어릴 때는 아가미로 호흡하다가 크면 피부와 폐로 호흡한다.
- 12 (가)는 정온 동물이고, (나)는 변온 동물이다. 변온 동물에는 어류, 양서류, 파충류가 포함되고 정온 동물에는 조류, 포유류가 포함된다.

12강 식물의 분류

핵심 확인문제

p.073

- 1 겉씨, 속씨 2 외떡잎(쌍떡잎), 쌍떡잎(외떡잎) 3 외떡잎식물 4 ㉠ : 나란히맥, ㉡ : 불규칙적인 배열, ㉢ : 수염뿌리, ㉣ : 규칙적인 배열 5 (1) × (2) × (3) ○

- 4 외떡잎식물과 쌍떡잎식물 모두 종자를 만들어 번식하고, 밑씨가 씨방에 둘러싸여 있으며, 관다발이 발달되어 있다.

- 5 (1) 먹이 그물이 복잡할수록 안정된 생태계이다.
(2) 생물의 종이 다양할수록 생태계는 안정적이다.

실력 체크문제

p.074~075

- 1 ④ 2 ③ 3 ① 4 ② 5 ④ 6 ④ 7 ⑤ 8 ⑤ 9 ④ 10 ② 11 먹이 그물 12 ③ 13 (가) : ㉢, (나) : ㉣, (다) : ㉠ 14 사과와 밀씨는 씨방에 둘러싸여 있고, 소나무의 밀씨는 씨방이 없어 겉으로 드러나 있다.

- 1 형성층의 유무, 꽃잎의 수, 잎맥의 모양 등 객관적인 기준이면 분류 기준이 된다.
- 2 (가) 무리는 씨방이 밑씨를 둘러싸고 있는 속씨식물이고, (나) 무리는 씨방이 없어서 밑씨가 겉으로 드러나 있는 겉씨식물이므로, 씨방의 유무에 따라 두 무리로 분류한 것이다.
- 3 고비, 쇠뜨기, 고사리는 양치식물이고 우산이끼는 선태식물로 포자로 번식하는 포자식물이며, 벼는 꽃이 피고 종자로 번식하는 종자식물이다.
- 4 겉씨식물은 씨방이 없어서 밑씨가 겉으로 드러나 있다.
- 5 보리는 외떡잎식물(속씨식물), 솔이끼는 선태식물, 고사리는 양치식물, 소나무는 겉씨식물에 속한다.
- 6 속씨식물은 씨방이 밑씨를 둘러싸고 있지만, 겉씨식물은 씨방이 없어 밑씨가 겉으로 드러나 있다.
- 7 옥수수는 외떡잎식물, 배추는 쌍떡잎식물이다.
- 8 우산이끼는 꽃이 피지 않고 포자로 번식하는 식물이며 뿌리, 줄기, 잎의 구분이 뚜렷하지 않다.
- 9 솔이끼는 관다발이 발달하지 않았고, 뿌리, 줄기, 잎의 구별이 명확하지 않다.
- 10 멸종 위기 생물 지정과 생태 통로 설치하는 인류가 생물의 다양성을 보존하기 위한 노력의 한 방편이다.
- 12 A : 포자식물, B : 겉씨식물, C : 속씨식물, D : 쌍떡잎식물, E : 외떡잎식물



14 사과는 속씨식물이고, 소나무는 겉씨식물이다.

Plus α!

밑씨는 자라서 종자가 되는 부분으로 종자식물에서만 볼 수 있다.

실력 다지기 문제

p.076~077

1 ③ 2 ② 3 관다발의 유무 4 A : 종자식물, B : 속씨식물, C : 쌍떡잎식물 5 ④ 6 ④ 7 ① 8 ④ 9 ㉠, ㉡ 10 ④ 11 ⑤ 12 (가) 쇠뜨기, (나) 은행나무, (다) 백합 13 B와 C 무리의 분류 기준은 번식 방법(포자로 번식하는지, 종자로 번식하는지)이고, D와 E 무리의 분류 기준은 씨방의 유무(밑씨가 겉으로 드러나 있는지, 씨방으로 둘러싸여 있는지)이다.

1 오답풀이

(가) 무리는 관다발이 있으며, 종자로 번식한다. (나) 무리는 관다발이 있으며, 포자로 번식한다. (라) 무리는 떡잎이 1장이고, 나란히맥이다. (마) 무리는 관다발이 없고, 뿌리, 줄기, 잎의 구별이 없다.

2 쇠뜨기와 솔이끼는 포자로, 소나무와 보리는 종자로 번식한다.

3 포자로 번식하는 식물의 무리인 포자식물은 관다발의 유무에 따라 관다발이 있는 양치식물과 관다발이 없는 선태식물로 나눈다.

Plus α!

선태식물은 뿌리와 관다발이 발달하지 않아 물을 온몸에서 흡수해야 하므로 물기가 있는 곳에서만 살아갈 수 있다.

5 쌍떡잎식물에 해당하는 것은 봉선화와 복숭아나무이다. 보리, 옥수수는 외떡잎식물, 쇠뜨기는 양치식물에 해당한다.

6 외국의 생물을 들여올 경우 우리나라의 고유종이 사라질 우려가 있다.

7 인간의 편의나 용도에 맞는 생물만 보호하고 기르면 생물 종이 다양하지 않게 되고, 천적을 인위적으로 없애면 다른 문제가 발생할 수 있다.

8 쌍떡잎식물은 속씨식물에 속한다.

9 쌍떡잎식물과 외떡잎식물은 속씨식물에 속하며, 밑씨가 겉으로 드러나 있는 식물의 무리는 겉씨식물이다. 원뿌리와 결뿌리의 구별이 없는 것은 외떡잎식물의 특징이다.

10 속씨식물은 떡잎의 수, 뿌리의 모양, 잎맥의 모양, 관다발의 배열에 따라 외떡잎식물과 쌍떡잎식물로 분류한다.

11 (가)는 겉씨식물, (나)는 외떡잎식물, (다)는 쌍떡잎식물이다.

12 (가)는 포자로 번식하는 식물이므로 쇠뜨기, (나)는 종자로 번식하는 식물 중 씨방이 없는 것이므로 은행나무, (다)는 씨방이 있는 식물 중 외떡잎식물이므로 백합이다.

13강 광물

핵심 확인 문제

p.079

1 원소 2 ㉠, ㉡ 3 산소, 규소 4 (1) 결정형 (2) 굳기 (3) 쪼개짐 (4) 이산화탄소 5 어두운

2 광물의 구별 방법으로는 색, 조흔색, 굳기, 쪼개짐, 결정형 등이 있다.

4 광물을 구별하는 방법에는 색, 조흔색, 결정형, 굳기, 쪼개짐, 염산과의 반응, 자성 등이 있다.

5 철과 마그네슘은 무거운 원소이며, 이를 포함한 광물은 밀도가 큰 편이다.

실력 체크 문제

p.080~081

1 ① 2 ② 3 ② 4 ⑤ 5 방해석 6 ① 7 A-C-B 8 ① 9 ③ 10 ② 11 ② 12 ① 13 ② 14 ② 15 ③

1 산소와 규소가 70 % 이상을 차지한다.

2 지각을 구성하는 주된 물질은 암석이며, 암석은 여러 가지 광물로 이루어져 있고, 광물은 여러 가지 원소로 이루어져 있다.

3 광물의 구별 방법에는 색, 조흔색, 깨짐, 쪼개짐, 자성, 염산과의 반응, 결정형 등이 있다.

4 겉보기 색은 모두 노란색이지만, 금의 조흔색은 노란색, 황동석의 조흔색은 녹흑색, 황철석의 조흔색은 검은색이다.

5 탄산칼슘이 주성분인 방해석은 염산과 반응하여 이산화탄소 기체를 발생시키는 성질이 있다.

6 운모는 얇은 판 모양, 방해석은 기울어진 육면체 모양, 방연석과 암염은 반듯한 육면체 모양의 쪼개짐을 나타낸다.

7 손톱, 동전, 쇠못에 모두 긁히는 B가 가장 무른 광물이며, 긁히는 정도가 가장 작은 A는 가장 단단한 광물이다.

8 모스 굳기계는 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 10종의 광물을 선정하여 광물의 단단한 정도를 1~10까지 등급으로 나눈 것이다.

모스 굳기계

1-활석, 2-석고, 3-방해석, 4-형석, 5-인회석, 6-정장석, 7-석영, 8-황옥, 9-강옥, 10-금강석

9 흑운모는 얇은 판 모양의 결정형을 가진다.

10 방해석보다는 단단하고 형석보다는 무른 광물이다.



정답 및 해설

- 11 모스 굳기계는 숫자는 상대적인 굳기를 의미할 뿐 절대적인 수치와는 관계 없으므로 금강석이 활석보다 10배 더 단단한 것은 아니다.
- 13 철과 마그네슘을 포함한 광물은 어두운 색을 띤다.
- 14 **오답풀이**
 ① 석영은 깨짐이 있다.
 ③ 휘석의 결정형은 짧은 기둥 모양이다.
 ④, ⑤ 석영과 장석은 밝은 색 광물이며, 감람석, 휘석, 흑운모, 각섬석은 철과 마그네슘을 포함한 어두운 색 광물이다.
- 15 방해석은 시멘트의 원료이다.

실력 다지기 문제

p.082~083

1 ② 2 ④ 3 ④ 4 ⑤ 5 ② 6 ② 7 C-A-B 8 ① 9 광물의 색에 따라 구분한 것이다. 10 ③ 11 ⑤ 12 ④ 13 ③

- 지각을 구성하는 암석 속에는 산소와 규소가 가장 많다. (산소 > 규소 > 알루미늄 > 철 > 칼슘 > 나트륨 > 칼륨 > 마그네슘 > 기타)
- 광물을 구별하기 위한 방법으로는 색, 조흔색, 결정형, 굳기, 쪼개짐, 깨짐, 염산 반응, 자성 등이 있다.
- 지각을 구성하는 암석에 존재하는 광물의 부피비는 장석 > 석영 > 휘석... 순이다.
- 질량은 광물을 구별하는 데 이용되는 특성이 아니다. ①은 조흔색, ②는 염산과의 반응, ③은 자성, ④는 결정형을 알아보는 것이다.
- 장석은 흰색 또는 분홍색, 흑운모는 검은색, 각섬석은 녹색 또는 갈색, 감람석은 황록색이지만 조흔색은 모두 흰색을 가진다.
- 석영은 조흔판보다 단단하여 조흔판에 긁히지 않으므로 조흔색을 확인하기 어렵다.
- 광물의 무르고 단단한 정도인 굳기는 광물을 구별하는 특성이다.
- 방해석은 염산과 반응하여 이산화탄소 기체를 발생시키는 성질이 있다.
탄산칼슘 + 염산 → 염화칼슘 + 물 + 이산화탄소
- 조암 광물 중 철과 마그네슘을 많이 포함하는 광물은 어두운 색을 띠고, 철과 마그네슘을 많이 포함하지 않는 광물은 밝은 색을 띤다.
- 석영은 육각 기둥 모양, 금강석은 팔면체 모양, 방해석은 기울어진 육면체 모양의 결정형을 가진다.

- 11 칼 끝(6.5), 쇠못(4.5), 동전(3.5)에 긁히지 않으려면 굳기가 7 이상이어야 한다. A에는 활석, 석고, 방해석이 속할 수 있고, B에는 인회석과 정장석이 속할 수 있으며, C에는 형석이 속할 수 있다.
- 12 • 방해석 - 염산 반응
 • 자철석 - 자성
 • 흑운모 - 조흔색이 흰색이고, 얇은 판 모양으로 쪼개짐
 • 석영 - 조흔색이 나타나지 않으며 깨짐
- 13 석영은 육각 기둥 모양의 결정형을 가지며, 유리와 반도체의 원료로 이용된다.

14강 암석

핵심 확인 문제

p.085

1 화성암 2 광물 결정의 크기 3 퇴적암 4 변성암 5 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

- 마그마가 지표 부근에서 빨리 냉각되어 굳어진 암석은 화산암이라 하고, 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 냉각되어 굳어진 암석은 심성암이라 한다.
- 광물 결정의 크기에 따라 화산암과 심성암으로 분류된다.
- 퇴적암에서는 층리나 화석을 볼 수 있다.
- (3) 화산재 → 응회암, 석회질 물질 → 석회암, 소금 → 암염의 퇴적암이 만들어진다.

실력 체크 문제

p.086~087

1 ③ 2 ⑤ 3 ② 4 ④ 5 ⑤ 6 ① 7 ①, ④ 8 층리 9 ② 10 ③ 11 ③ 12 ③ 13 ④, ⑤ 14 ④ 15 ①, ③ 16 A : 퇴적물, B : 마그마

- 암석은 생성 과정(원인)에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 구분할 수 있다.
- ①~④는 퇴적암이고, ⑤는 화성암이다. 퇴적암은 자갈, 모래, 진흙 등이 운반되어 바다나 호수 밑에 쌓인 후 굳어진 암석이다.
- 더운물에 녹인 스테아르산은 천천히 식어 결정의 크기가 크므로 (나)에서는 결정이 큰 심성암이 만들어진다.
- 화성암 중 알갱이가 큰 암석에는 반려암, 섬록암, 화강암이 있다.
- 감람석, 휘석 같은 어두운 광물을 포함한 암석은 어두운 색을 띤다.



- 6 마그마가 지표 부근에서 빨리 식어서 만들어진 화성암에는 현무암, 안산암, 유문암이 있으며, 가장 어두운 색의 암석은 현무암이다.
- 7 화강암은 지하 깊은 곳에서 마그마가 천천히 냉각되어 만들어진 것이고, 현무암은 지표 부근에서 마그마가 빨리 냉각되어 만들어진 것이다.
- 8 퇴적물이 쌓여 만들어진 줄무늬 구조를 층리라고 한다.
- 9 셰일은 진흙이 굳어져서 만들어진 암석이다.

Plus α!

퇴적물 입자의 크기에 따른 분류	
퇴적물	퇴적암
자갈, 모래, 진흙	역암
모래, 진흙	사암
진흙	셰일

- 11 화석은 과거에 살던 생물의 유해나 흔적으로 퇴적암에서만 볼 수 있다. 화강암, 현무암, 반력암은 화성암의 종류이고, 대리암은 변성암의 종류이다.
- 12 변성암은 지하 깊은 곳에서 높은 열과 압력을 받아 원래 암석과는 다른 암석으로 변한 것이다.
- 13 변성암의 특징
 - 엽리 : 압력에 수직한 방향으로 생긴 줄무늬
 - 큰 결정 : 열에 의해 암석이 녹았다 다시 굳으면서 결정이 커짐
- 14 셰일은 변성 정도에 따라 점판암, 편암, 편마암으로 구분되고, 석회암이 변성된 암석은 대리암이다.
- 15 석회암은 시멘트의 원료이고, 규암은 철 제련의 원료이다.
- 16 A : 퇴적암 등이 풍화·침식·운반되어 만들어진 퇴적물이다.
B : 변성암 등이 열에 의해 용융되어 만들어진 마그마이다.

실력 다지기 문제

088~089

- 1 ① 2 ② 3 ② 4 ① 5 스테아르산의 결정 크기는 마그마의 냉각 속도와 관련 있다. 6 더운 물-B, 얼음물-A 7 ① 8 ① 9 ① 10 ③ 11 ③ 12 ⑤ 13 (가) 편마암, (나) 대리암, (다) : 규암

- 1 화성암의 색이 다른 이유는 구성 광물의 종류가 다르기 때문이다. 감람석, 휘석, 각섬석, 흑운모가 포함된 암석은 색이 어둡다.
- 2 A 지역에서는 마그마가 천천히 식어 조립질의 심성암이 만들어진다.

- 3 마그마가 식어 만들어진 조립질 암석 중 밝은 색을 띠는 것은 화강암이고, 세립질 암석 중 어두운 색을 띠는 것은 현무암이다.
- 4 세립질 암석 중 어두운 색을 띠는 암석은 현무암이다. 현무암은 우리나라에서 백두산, 제주도, 울릉도, 독도 등지에 분포되어 있으며, 마그마가 식을 때 마그마 속에 있던 기체가 빠져나가 표면에 구멍이 많다.
- 5 마그마의 냉각 속도가 느릴수록 천천히 식어 결정의 크기가 크고, 마그마의 냉각 속도가 빠를수록 결정이 생성될 시간이 없어 결정의 크기가 작다.
- 7 오답풀이
 - ② 자갈-역암, ③ 소금-암염, ④ 진흙-셰일, ⑤ 석회질 물질-석회암
- 8 육지에서 멀어질수록 퇴적물의 알갱이가 작아지므로 (가)에서는 역암, (나)에서는 사암, (다)에서는 셰일이 발견된다.
- 9 대리암, 규암은 변성암의 종류이다.

Plus α!

변성암의 종류

- 셰일 → 점판암 → 편암 → 편마암
- 사암 → 규암
- 석회암 → 대리암
- 화강암 → 편마암
- 현무암 → 녹색 편암 → 각섬암

- 10 화성암은 마그마가 식으면서 굳어져서 만들어진 암석이다.
- 11 마그마는 지하 수십~수백 km에서 어떤 원인에 의해 일시적으로 온도가 높아질 때 주위의 물질이 용융되어 생긴다.
- 12 변성암은 압력과 수직인 방향으로 배열되는 엽리라는 줄무늬 구조가 나타난다.
㉠은 화성암, ㉡은 변성암, ㉢은 퇴적암이다.
- 13 묶은 염산은 석회암과 석회암이 변성된 대리암에서 반응하고, 편마암과 점판암은 엽리를 관찰할 수 있다.

15강 지표의 변화

핵심 확인 문제

091

- 1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ 2 이산화탄소, 탄산수소칼슘 3 침식 4 완만, 급 5 (1) 표토 (2) 심토 (3) 물, 공기



정답 및 해설

- 1 유수의 작용은 강의 상류에서는 침식 작용이 활발하고, 강의 하류에서는 퇴적 작용이 활발하다.
- 2 지하수의 용해 작용에 의해 석회동굴이 만들어지고, 침전 작용에 의해 종유석, 석순, 석주가 만들어진다.
- 3 해식동굴은 해식 절벽 아래에 파도에 의해 암석의 약한 부분이 침식되어 움푹 패인 동굴이다.
- 4 사구는 바람에 날린 모래가 바람이 약한 곳에 쌓여 만들어진 모래 언덕이다.
- 5
 - 풍화 : 지표의 암석이 오랜 세월에 걸쳐 물, 공기, 식물의 뿌리 등에 의해 부서지거나 분해되어 암석 조각이나 흙 등으로 변해가는 현상
 - 토양 : 암석이 풍화 작용을 받아 잘게 부서지고 성질이 변하여 식물이 잘 자랄 수 있게 된 흙

실력 체크문제

p.092~093

- 1① 2② 3㉠ 4 우각호 5② 6④ 7①
8② 9② 10② 11③ 12② 13④ 14 B,
표토층으로부터 분해된 물질이 물에 용해되어 내려와 쌓여서 형성되기 때문 15④

- 1 유수에 의해 형성되는 지형 중 상류 지형에는 V자곡, 폭포, 선상지가 있으며, 중류 지형에는 곡류와 우각호, 하류 지형에는 삼각주가 있다.
- 2 A : V자곡, B : 선상지, C : 곡류, D : 우각호, E : 삼각주
B는 선상지로 부채꼴 모양의 퇴적 지형이며, E는 삼각주로 삼각형 모양의 퇴적 지형이다.
- 3 퇴적 작용에 의해서만 형성되는 지형은 ㉠, ㉡이고, 곡류와 우각호는 침식 작용과 퇴적 작용이 같이 일어난다.
- 4 곡류였던 부분이 오랜 시간 침식과 퇴적 과정이 계속 되면 물줄기의 흐름이 바뀌게 되어 곡류의 일부분이 떨어져 나와 쇄썰 모양의 호수가 형성된다.
- 5 U자곡은 빙하의 침식 작용, V자곡은 유수의 침식 작용으로 생성된 계곡이다.
- 6 A : 종유석, B : 석주, C : 석순
지하수에 의해 석회암 지대가 녹아서 생긴 동굴이다.
- 7 혼은 빙하의 침식 작용에 의해서 생긴 뿔족한 산봉우리이다.
- 8 **오답풀이**
①, ③ : 해수의 퇴적 작용에 의해 만들어진 지형
④, ⑤ : 바람의 침식 작용에 의해 만들어진 지형
- 9 석회동굴은 지하수가 석회암을 녹이면서 형성된다. 종유석, 석순, 석주는 지하수에 녹아 있던 석회 성분이 침전되면서 형성된다.

- 10 사구의 바람받이 쪽은 경사가 완만하고 그 반대쪽은 경사가 급하다.
- 11
 - 침식 작용에 의한 지형 : 해식 절벽, V자곡, 혼, U자곡, 삼릉석, 버섯바위, 오아시스 등
 - 퇴적 작용에 의한 지형 : 종유석, 빙퇴석, 퇴적대지, 사구 등
- 12
 - 단면 순서 : 기반암 → 모질물 → 심토 → 표토
 - 생성 순서 : 기반암 → 모질물 → 표토 → 심토
- 13 풍화는 암석이 오랜 세월에 걸쳐 공기와 물, 생물 등에 의해 작은 돌이나 모래, 흙 등으로 변하는 현상이다.
- 15 인간도 자연의 일부라는 사실을 깨닫고 자연 환경과 조화를 이룰 수 있는 개발이 이루어져야 한다.

실력 다지기 문제

p.094~095

- 1③, ④ 2(1) A, C (2) C에서는 침식, D에서는 퇴적 작용이 활발하여 해안선이 점차 단조로워진다. 3
④ 4④ 5⑤ 6③ 7 삼릉석 8① 9⑤
10⑤ 11⑤ 12③ 13 온도가 영하로 떨어지면 물이 얼어서 부피가 늘어나게 되고, 이때 주변의 암석에 압력을 가해서 암석의 틈을 넓힌다.

- 1 A : V자곡, B : 선상지, C : 곡류, D : 우각호, E : 삼각주
오답풀이
① A는 V자곡으로 흔히 강의 상류에서 나타난다.
② B는 자갈, 모래가 쌓여 퇴적된 선상지이다.
⑤ E는 삼각주로 퇴적 작용이 활발하게 일어난다.
- 2 육지가 바다 쪽으로 돌출된 곳은 침식, 바다가 육지 쪽으로 들어간 만은 퇴적 작용이 활발하여 해안선은 점차 단조로워진다.
- 3 곡류의 바깥쪽은 유속이 빠르고 침식 작용이 활발하여 수심이 깊다. 곡류의 안쪽은 유속이 느리며 퇴적 작용이 활발하여 수심이 얕다.
- 4 종유석은 탄산수소칼슘 용액에서 물과 이산화탄소가 빠져 나가면서 석회 성분이 침전되어 만들어진 것이다.
<지하수의 작용>

$$\text{석회암} + \text{물} + \text{이산화탄소} \xrightleftharpoons[\text{종유석, 석순, 석주}]{\text{석회동굴}} \text{탄산수소칼슘}$$
- 5 꽃에서는 침식 작용이 일어나고, 만에서는 퇴적 작용이 일어나 해안선이 점점 단조로워질 것이다.
- 6 사구는 바람의 퇴적 작용에 의한 지형으로 사막 지대에서 볼 수 있다. 바람이 불어오는 쪽의 경사가 완만하므로 바람은 A에서 B 방향으로 불며, 사구의 높이는 어느 정도에서 일정해진다.



- 7 바람에 의해 형성되는 지형으로는 삼릉석, 버섯바위, 오아시스, 사구, 황토층 등이 있다.
- 8 빙퇴석-빙하의 퇴적, 오아시스-바람의 침식, 해식 절벽, 파식 대지-해수의 침식
- 9 A-해식 절벽, B-해식동굴, C-파식 대지, D-퇴적 대지
퇴적 대지는 파도에 의해 퇴적물이 쌓여서 생긴 평평한 대지이다.
- 10 A: 표토, B: 심토, C: 모질물, D: 기반암
토양의 생성 순서는 D → C → A → B이다.
- 11 선상지와 삼각주는 유수의 퇴적 작용에 의해 만들어진 것이다. 강의 상류에서는 부채꼴 모양의 선상지, 강의 하류에서는 삼각형 모양의 삼각주를 볼 수 있다.
- 12 곡류가 침식과 퇴적 작용을 계속 받으면 곡류의 일부가 떨어져 나와 생긴 쇄팔 모양의 우각호가 생성된다.

16강 실전 평가 2회

p.096~100

- 1③ 2④ 3B 4① 5⑤ 6⑤ 7③ 8
(가): D, G, (나): C, F 9⑤ 10(나) (가) (라) (다)
11② 12① 13② 14② 15⑤ 16④ 17
A: 포자식물, B: 속씨식물, C: 쌍떡잎식물 18③
19 광물의 색 20①, ③ 21② 22① 23①,
② 24④ 25 A: 퇴적암, B: 변성암, C: 화성암
26② 27⑤ 28① 29① 30②

1 오답풀이

- ① 대물렌즈의 배율을 바꿀 때는 회전판을 돌린다.
② 현미경을 운반할 때 한 손으로는 받침대를 받치고 다른 손으로는 손잡이를 잡는다.
④ 정확한 초점을 맞출 때는 미동 나사를 사용한다.
⑤ 현미경은 직사 광선을 피하여 밝고 안정된 장소에서 관찰한다.
- 2 A: 대물렌즈, B: 광원 장치, C: 접안렌즈,
D: 조동 나사, E: 미동 나사
D는 조동 나사로 대략적인 상을 찾을 때 사용한다.
- 3 밝기를 조절하는 것에는 조리개, 광원 장치가 있다. 조리개는 시야로 들어오는 빛의 양을 조절하고, 광원 장치는 물체에 빛을 비추어 시야를 밝게 해준다.
- 4 현미경의 배율은 '접안렌즈의 배율 × 대물렌즈의 배율'이다. 보이는 상의 수는 저배율일수록 많고, 고배율일수록 적다.

- 5 세포는 생물체를 이루는 구조적, 기능적 기본 단위로 생물체의 크기는 세포의 수에 의해 결정된다.
- 6 E는 액포로서 식물 세포에 발달되어 있으며, 여러 가지 세포 물질을 저장하고 높은 세포일수록 크게 발달한다.
- 7 (가)는 식물 세포, (나)는 동물 세포이다. 두 세포 모두 핵과 세포막, 세포질을 가지고 있고, 양파의 표피 세포는 세포벽을 가지고 있어서 모양이 규칙적이다.
- 8 • 식물 세포-A: 세포질, B: 세포벽, C: 세포막, D: 핵, E: 엽록체
• 동물 세포-F: 세포막, G: 핵, H: 세포질
- 9 생물의 공통적인 구성 단계는 세포 → 조직 → 기관 → 개체이며, 기관계는 동물에만 있는 단계이다.
- 10 동물의 구성 단계: 세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체
- 11 ②는 인위 분류로 생물을 사는 장소나 식성, 사람의 생활에 이용할 목적에 따라 분류한 것이다.
- 12 A는 체온 변화에 따라, B는 호흡 기관에 따라, C는 번식 방법에 따라 동물을 분류하였다.
- 13 동물은 대부분 이동할 수 있으며 세포벽과 엽록체가 없고, 다른 생물을 잡아 먹어 양분을 얻는다.
- 14 도마뱀은 파충류이므로 폐로 호흡한다. 붕어-어류, 비둘기-조류, 지렁이-무척추동물, 개구리-양서류이다.
- 15 (가)는 척추가 없는 무척추동물이고, (나)는 척추가 있는 척추동물이다.
- 16 (가)는 떡잎이 2장인 쌍떡잎식물, (나)는 떡잎이 1장인 외떡잎식물이다. (가)와 (나) 모두 속씨식물이므로 씨로 번식하고 씨방이 있으며 관다발이 있다.
- 18 (가)는 씨방이 없어 밑씨가 드러나는 겉씨식물이고, (나)는 씨방이 밑씨를 싸고 있는 속씨식물이다.
- 19 석영과 장석은 밝은 색 광물이고, 흑운모, 각섬석, 휘석, 감람석은 철과 마그네슘을 포함한 어두운 색 광물이다.
- 20 흑운모의 쪼개짐은 육각 판 모양으로 한 방향으로 쪼개지는 반면에 감람석은 일정하지 않다. 황동석과 금은 모두 노란색이나, 황동석은 조흔색이 녹색이고 금은 노란색이므로 확실히 구별할 수 있다.
- 21 순서대로 굳기를 비교해 보면 A > 손톱, B > A, B > 유리 > A, 유리 > C이므로 광물 B가 가장 단단하다.
- 22 더운물 속에서 천천히 식은 스테아르산의 결정은 굵고 고르게 발달되어 있는데 비하여 얼음물 속에서 빨리 식은 스테아르산의 결정은 발달되지 않아 결정의 모양을 거의 찾아 볼 수 없다. (가)의 스테아르산을 마그마라 할 때 (나)에서는 심성암이 만들어지는 것을, (다)에서는 화산암이 만들어지는 것을 볼 수 있다.



정답 및 해설

23	구분	밝은 색	←→	어두운 색
	세립질	유문암		안산암
	조립질	화강암		섬록암
				반려암

24 오답풀이

- ① 사암 - 규암
- ② 현무암 - 각섬암
- ③ 셰일 - 편마암
- ⑤ 화강암 - 편마암

25 암석의 순환에 의해 암석은 주위 환경의 변화에 따라 끊임없이 다른 암석으로 변해 간다.

26 곡류에서는 물의 흐름이 느린 곡류의 안쪽에서 퇴적 작용이 강하게 일어나고, 해안에서는 육지 쪽으로 들어간 부분에서 퇴적 작용이 강하게 일어난다.

27 A 과정에 의해 형성되는 지형은 석회동굴이고, B 과정에 의해 형성되는 지형은 석순, 석주, 종유석이다.

28 U자곡은 빙하의 침식 작용, 삼릉석과 오아시스는 바람의 침식 작용, 해식동굴은 해수의 침식 작용으로 만들어진 지형이다.

29 풍화에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 물과 공기이다.

Plus α!

- 물 : 암석 사이에 스며든 물이 얼면 부피가 늘어나 암석의 틈을 넓힌다.
- 공기 : 산소나 이산화탄소가 녹아 있는 물은 암석을 산화시키거나 녹인다.

30 A : 표토, B : 심토, C : 모질물, D : 기반암
표토에서 녹은 물질과 진흙 등이 내려와 심토를 형성한다.

17강 실전 평가 ③회

p.102~106

- 1 ① 2 ④ 3 ⑤ 4 A, 응고 5 ② 6 ③ 7 15 N/cm² 8 (나)와 (다), 힘의 영향을 알기 위해서는 접촉 면적이 같고, 힘의 크기가 다른 것을 비교해야 하기 때문 9 ④ 10 ③ 11 ⑤ 12 ④ 13 ⑤ 14 B, D 15 ① 16 ② 17 (라) (가) (마) (다) (나) 18 B, 세포벽 19 ④ 20 ① 21 ② 22 ㉠, 조류 23 ⑤ 24 ③ 25 흑운모 26 ④ 27 (1) (가)의 결정이 (나)보다 더 크다. (2) 냉각 속도가 느릴수록 결정의 크기가 커지고, 냉각 속도가 빠를수록 결정의 크기가 작아진다. 28 ② 29 ③ 30 ㉠, ㉡, ㉢

1 A에서는 녹아 흐르던 찰농이 다시 굳어지는 응고 과정, B에서는 고체 양초가 녹아 액체가 되는 용해 과정, C에서는 액체 양초가 공기 중으로 날아가는 기화 과정이 일어난다.

2 기체 분자는 분자들이 멀리 떨어져 있어서 빈 공간이 많고 압축이 잘 된다. 모양은 담는 그릇에 따라 변하며 흐르는 성질이 있다.

3 (가) : 기체, (나) : 고체, (다) : 액체
분자 사이의 인력이 가장 강한 것은 (나)이다.

4 A : 응고, B : 용해, C : 승화(기체 → 고체), D : 승화(고체 → 기체), E : 기화, F : 액화
액체에서 고체 상태로 변하는 응고 과정이다.

5 온도가 높아지면 분자의 운동이 활발해져서 증발이 더 잘 일어난다.

6 물질을 이루는 분자의 확산 속도는 온도가 높을수록, 분자의 질량이 작을수록 빨라진다. 따라서, 암모니아 분자가 염화수소 분자보다 가벼움을 알 수 있다.

$$7 \text{ 압력} = \frac{\text{수직으로 작용하는 힘}}{\text{힘을 받는 면의 넓이}} \\ = \frac{180 \text{ N}}{12 \text{ cm}^2} = 15 \text{ N/cm}^2$$

8 힘의 영향을 알기 위해서는 접촉 면적이 같고 힘의 크기가 다른 것을 비교해야 하며, 접촉 면적의 영향을 알기 위해서는 힘의 크기가 같고 접촉 면적이 다른 것을 비교해야 한다.

9 $P \times V$ 값은 일정하므로 $P \times V = 800$ 이 되어 $x \times 800 = 800$, $x = 1$
따라서, 압력은 1기압이 된다.

10 일정한 압력에서 온도가 높아지면 기체의 부피가 증가하고, 온도가 낮아지면 기체의 부피가 감소한다.

11 열에너지는 물질의 온도를 변화시키거나 상태 변화를 일으키는 에너지로 열에너지를 가장 많이 포함하고 있는 것은 기체이다.

12 추운 겨울철 오렌지 나무에 물을 뿌리면 물이 얼면서 응고열을 방출하여 오렌지가 냉해를 입지 않는다.

13 E의 상태 변화 과정은 기체가 고체 상태로 변화는 승화이다.

14 상태 변화가 일어나는 구간은 열에너지가 분자 사이의 인력을 이겨 내고 분자 운동을 활발하게 하는 데 쓰이기 때문에 온도가 일정하다.

15 A : 고체, B : 고체+액체, C : 액체, D : 액체+기체, E : 기체 상태이다.

16 상이 상하좌우 반대로 보이는 현미경으로 상을 중앙에 오게 하려면 상을 이동시키려는 방향과 상하좌우 반대 방향으로 현미경 표본을 이동시켜야 한다.



18강 실전 평가 4회

p.107~111

- 1 물질의 상태 2 ② 3 ① 4 ⑤ 5 ⑤ 6 확산, 잉크 분자가 스스로 운동하기 때문이다. 7 ⑤ 8 ③, ⑤ 9 ㉠, ㉡ 10 ④ 11 ④ 12 ⑤ 13 실내기 14 ① 15 ② 16 ③ 17 ① 18 B, 핵 19 ③ 20 (가) 조류, (나) 포유류, 번식 방법의 차이 21 ③ 22 (1) B, 척추 (2) A, 아가미 23 ② 24 장식 25 ① 26 ③ 27 ③ 28 ⑤ 29 ① 30 ⑤

- 고체 : 부피와 모양이 일정한 물질로, 단단하다.
 - 액체 : 부피는 일정하나 용기에 따라 모양이 달라지는 물질로, 흐르는 성질이 있다.
 - 기체 : 부피와 모양이 일정하지 않은 물질로 용기 전체를 채운다.
- 아이오딘은 고체가 기체 상태로, 기체가 고체 상태로 변하는 승화성 물질이다.
①은 기화, ③은 응고, ④와 ⑤는 액화에 의한 현상이다.
- 고체 상태는 분자들의 배열이 매우 규칙적이고, 액체 상태는 배열이 약간 흐트러져 있으며, 기체 상태는 분자들이 매우 불규칙적으로 배열되어 있다.
- 액체에서 기체로 상태가 변하면 분자 사이의 거리가 멀어져 부피가 증가하게 되므로 고무풍선이 부풀어 오른다.
- 분자 사이의 거리는 기체일 때 가장 멀지만, 인력은 고체일 때 가장 크다.
- 확산은 물질을 이루고 있는 분자들이 분자 운동에 의해 액체나 기체 속으로 퍼져 나가는 현상이다.
- 빨래가 잘 마르는 조건은 증발이 잘 일어나는 조건과 같다. 기온이 높을 때, 습도가 낮을 때, 바람이 잘 불 때, 표면적이 넓을 때 증발이 잘 일어난다.
- 설피, 스키, 화물차의 많은 바퀴 등은 압력을 작게 하여 실생활에 이용하는 예이다.
- 기체 분자의 수는 항상 일정하며, 분자의 운동 속도는 온도 변화에 따라 달라진다.
- 온도가 낮아지면 분자의 운동이 둔해져 부피가 줄어드는 것이므로 분자의 질량은 항상 일정하다.
- 자동차가 도로를 한참 달리고 나면 타이어의 온도가 올라가면서 타이어 내부의 공기 분자의 운동이 활발해지고 타이어 내부의 벽에 충돌하는 힘이 커지므로 공기의 부피가 늘어난다.

- 현미경 사용 순서는 저배율 설정 → 밝기 조절 → 초점 조절이다.
- A : 세포질, B : 세포벽, C : 세포막, D : 핵, E : 엽록체
- 한 생물체 내에서도 세포의 기능에 따라 그 크기와 모양이 각각 다르다.
- 식물의 구성 체계에서 세포는 생물체를 이루는 기본 단위이고, 조직은 모양과 기능이 비슷한 세포의 모임이다. 조직계는 여러 조직이 모여 일정한 기능을 하는 단계이고, 기관은 여러 조직계가 모여 일정한 형태를 가지며 고유 기능을 하는 단계이다.
- 척추동물은 체온 변화, 번식 방법, 호흡 기관, 수정 방법 등에 따라 어류, 양서류, 파충류, 조류, 포유류로 나뉘어진다.

오답풀이

- ① 어류 - 변온, 난생, 아가미 호흡
 - ③ 파충류 - 변온, 난생, 폐 호흡
 - ④ 조류 - 정온, 난생, 폐 호흡
 - ⑤ 포유류 - 정온, 태생, 폐 호흡
- 우산이끼와 고사리는 둘 다 포자식물이며, 관다발이 없으면 선태식물인 우산이끼가 되고, 관다발이 있으면 양치식물인 고사리가 된다.
- 떡잎의 수에 따라 외떡잎식물과 쌍떡잎식물로 나누어진다.
- 검은색을 띠고 육각 판 모양의 결정형을 지니며, 얇은 판 모양으로 쪼개지는 광택을 지닌 광물은 흑운모이다.
- 광물의 겉보기 색이 같을 때에는 초별구이 자기판인 조흔판을 이용하여 광물 가루의 색인 조흔색을 알아 보면 쉽게 구분할 수 있다.
- (가)와 같이 마그마가 천천히 냉각되면 결정이 큰 조립질의 심성암이 생성되고, (나)와 같이 마그마가 급히 식으면 결정의 크기가 작은 세립질의 화산암이 생성된다.
- A는 퇴적암, B는 변성암, C는 화성암이다.
- (가)는 U자곡으로 빙하의 침식 작용에 의해, (나)는 V자곡으로 유수의 침식 작용에 의해 만들어진 지형이다.
- 선상지는 유수의 퇴적 작용, 빙퇴석은 빙하의 퇴적 작용, 혼은 빙하의 침식 작용에 의해 만들어진 지형이다.

Plus α!

- 선상지 : 산지에서 평지로 이어지는 곳에 자갈, 모래가 쌓여 생긴 부채꼴 모양의 지형
- 빙퇴석 : 빙하에 의해 운반되던 퇴적물들이 빙하가 녹은 자리에 쌓인 것
- 혼 : 빙하가 이동하면서 산의 옆면을 깎아 만들어진 삼각뿔 모양의 산봉우리



정답 및 해설

- 12 같은 물질일 때 기화열과 액화열, 용해열과 응고열은 각각 크기가 같고 이동 방향만 다르다.
- 13 에어컨은 실내에서 찬바람을 내야 하므로 실내기에서는 열을 빼앗아야 한다. 따라서, 실내기에서는 기화가 일어나 방의 열을 빼앗고 실외기에서는 액화가 일어나 방에서 빼앗은 열을 바깥으로 방출하여야 한다.
- 14 얼음벽에 물이 닿으면 분자 사이의 거리가 가까워지면서 응고열을 방출하기 때문에 집 안을 춥지 않게 할 수 있다.
- 15 보통 고체에서 액체로 상태 변화할 때 부피가 증가하지만 물은 액체보다 고체 상태일 때 부피가 더 크다.
- 16 현미경의 사용법 중 가장 먼저 해야 할 일은 가장 낮은 배율의 대물렌즈가 경통 밑에 오게 하는 것이다.
- 17 현미경의 배율은 '접안렌즈의 배율 × 대물렌즈의 배율'로 결정되며, 상의 크기가 작으면서 많은 수를 관찰하려면 저배율로 관찰해야 한다.
- 18 A는 세포질로 세포 소기관과 여러 물질이 있으며, C는 세포벽으로 세포를 보호하거나 형태를 일정하게 유지시켜 주고, D는 액포로 세포의 여러 노폐물과 색소 등을 포함한다. E는 세포막으로 세포질을 둘러싸고 물질의 출입을 조절한다.
- 19 A : 세포, B : 조직, C : 기관, D : 기관계, E : 개체 조직들이 모여 이루어진 동물의 단계는 기관이다.
- 20 조류는 체내 수정을 하여 알을 낳아 번식하며, 포유류는 체내 수정을 하여 새끼를 낳아 젖을 먹여 기른다.
- Plus α!**
- 체내 수정 : 수정이 몸 안에서 이루어지는 방법
 - 체외 수정 : 수정이 몸 밖에서 이루어지는 방법
- 물속에서 생활하는 어류와 양서류는 체내 수정을 하고, 육지에서 생활하는 조류, 파충류, 포유류는 체외 수정을 한다.
- 21 불가사리 - 극피동물, 오징어 - 연체동물, 조개 - 연체동물, 플라나리아 - 편형동물에 속한다.
- 22 봉어는 척추동물이면서 체온이 변하고, 아가미로 호흡하며 난생을 하는 어류에 속한다.
- 23 민들레는 쌍떡잎식물에 속한다.
- 24 장석은 두꺼운 판 모양의 결정형으로 두 방향으로 쪼개짐이 뚜렷하고, 흰색 또는 분홍색의 밝은 색 광물이다.
- 25 광물이 가지고 있는 독특한 겉모양을 광물의 결정형이라고 하며, 광물을 구별할 수 있는 특성이 된다.

- 26 지표 부근에서 빨리 식은 암석에는 알갱이의 크기가 작은 현무암, 유문암, 안산암이 있다. 지하 깊은 곳에서 천천히 식은 암석에는 알갱이의 크기가 큰 화강암, 섬록암, 반력암이 있다.
- 27 마그마의 열에 의해 변성암이 될 수 있다.
- 셰일 → 점판암 → 편암 → 편마암
 - 사암 → 규암
 - 석회암 → 대리암
 - 화강암 → 편마암
 - 현무암 → 녹색 편암 → 각섬암
- 28 삼릉석은 사막에서 바람에 의해 날리는 모래의 침식 작용으로 세 방향으로 깎인 돌이다.
- 29 **오답풀이**
- 삼릉석은 바람의 작용, 삼각주는 유수의 작용, 석주와 석회동굴은 지하수의 작용, 퇴적 대지는 해수의 작용에 의한 지형이다.
- 30 암석을 풍화시키는 요인으로서는 물, 공기, 생물의 작용, 기온의 변화 등이 있는데, 이 중 암석을 풍화시키는 데 가장 큰 요인이 되는 것은 물과 공기이다.