기출 PICK

정답과 해설

중학 과학

2·1

01 물질의 특성

OX로 개념 확인 6쪽

001 ○ 002 × 003 × 004 × 005 ×
006 ○ 007 × 008 ○ 009 × 010 ○

002 모범 답안 밀도는 물질의 부피를 질량으로 나눈 값, 즉 밀도 $=\frac{\text{부피}}{\text{질량}}$ 이다.
(부피를 질량으로 나눈 값 / 질량 / 부피)

003 모범 답안 질량이 48 g인 금속을 32.0 mL의 물이 들어 있는 눈금실린더에 넣었더니 전체 부피가 48.0 mL가 되었다면 이 물질의 밀도는 1 g/mL이다.
3 g/mL
바로 알기 | 부피는 48.0 mL − 32.0 mL = 16.0 mL이므로 밀도 $=\frac{48.0\text{ g}}{16.0\text{ mL}}=3\text{ g/mL}$이다.

004 모범 답안 유리컵에 밀도가 1.0 g/cm³인 물, 0.92 g/cm³인 기름, 8.9 g/cm³인 구리의 혼합물을 넣었을 때 가장 아래쪽에 위치하는 물질은 기름이다.
구리

005 모범 답안 용해도는 어떤 온도에서 용액 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 g 수이다.
용매

007 모범 답안 탄산음료를 만들 때 이산화 탄소 기체를 많이 녹이려면 온도를 높이고, 압력을 낮추면 된다.
온도를 낮추고, 압력을 높이면

009 모범 답안 일정한 압력에서 에탄올 10 mL와 에탄올 20 mL를 각각 같은 세기의 불로 가열하면 에탄올 20 mL가 에탄올 10 mL보다 높은 온도에서 끓는다.
에탄올 10 mL와 에탄올 20 mL는 같은 온도에서 끓는다.

난이도별 필수 기출 7쪽~14쪽

011 ⑤ 012 ② 013 ④ 014 ③ 015 ③
016 ③ 017 ③ 018 ② 019 ④ 020 ⑥, ⑦
021 ④ 022 ② 023 ④, ⑥ 024 ③ 025 ③
026 ④ 027 ③ 028 ④ 029 ② 030 ④
031 ① 032 ③ 033 ③ 034 ③ 035 ②
036 ④, ⑥ 037 ② 038 ⑤ 039 ③ 040 ⑤
041 ② 042 ⑤ 043 ③ 044 ③ 045 ③, ⑤
046 ② 047 ⑤ 048 ③ 049 ③ 050 ②
051 ① 052 ⑤ 053 ③ 054 ①, ④ 055 ②
056 ① 057 ⑤ 058 ④ 059 ⑤ 060 ①, ⑥

011 바로 알기 | ①, ②, ③, ④ 부피, 질량, 농도, 온도, 넓이, 길이는 물질의 양에 따라 값이 달라지므로 물질의 특성이 아니다.

012 바로 알기 | ㄱ, ㄴ. 질량, 부피는 물의 양을 달리하여 값을 측정할 때 그 값이 달라진다.

013 바로 알기 | ④ 같은 물질인 경우 물질의 양에 관계없이 일정하다.

014 ㄱ. 전자저울을 이용하면 물의 질량을 측정할 수 있다.
ㄴ. 물의 양을 다르게 하면 물의 질량이 달라진다.
바로 알기 | ㄷ. 질량은 물질의 양에 따라 측정값이 달라지므로 물질을 구분할 수 없다.

015 ① 물의 양이 적을수록 빨리 끓으므로 50 mL의 물은 100 mL의 물보다 빨리 끓는다.
②, ④, ⑤ 일정한 압력에서 끓는점은 물질의 특성이므로 물의 양에 관계없이 끓는 온도가 같다.
바로 알기 | ③ 100 mL의 물은 50 mL의 물과 같은 온도에서 끓는다.

016 바로 알기 | ㄴ. 철 조각을 반으로 잘라도 밀도는 변하지 않는다.

017 ③ 밀도는 질량을 부피로 나눈 값이므로 (가) $\frac{15.8}{2.0}=7.9(\text{g/cm}^3)$, (나) $\frac{33.9}{3.0}=11.3(\text{g/cm}^3)$이다.

018 ② 밀도가 작은 물질은 위로 뜨고, 밀도가 큰 물질은 아래로 가라앉는다. 따라서 밀도는 식용유 < 물 < 구리이다.

019 기체의 밀도를 나타낼 때에는 온도와 압력을 함께 표시한다.
바로 알기 | ④ 구리는 고체이므로 온도와 압력의 영향을 크게 받지 않는다.

020 ①, ②, ③, ⑤ 물질의 밀도 $=\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$으로, 단위로 g/cm³, g/mL 등을 사용한다. 밀도는 물질의 특성이므로 같은 물질인 경우 물질의 양에 관계없이 일정하고, 물질의 종류에 따라 다르다.
④ 밀도가 작은 물질은 위로 뜨고, 밀도가 큰 물질은 아래로 가라앉는다.
바로 알기 | ⑥ 밀도가 큰 물질은 밀도가 작은 물질 아래로 가라앉는다.
⑦ 물질의 부피가 같은 경우 질량이 클수록 밀도가 크다.

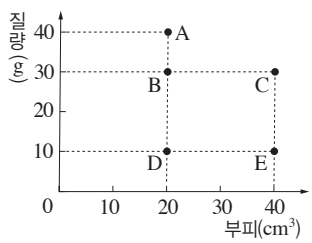
021 ④ 질량은 32.0 g, 부피는 24.0 mL − 20.0 mL = 4.0 mL = 4.0 cm³이므로, 밀도 $=\frac{\text{질량}}{\text{부피}}=\frac{32.0\text{ g}}{4.0\text{ cm}^3}=8.0\text{ g/cm}^3$이다.

022

물질	물	돌	스타이로폼	고무	나무
질량(g)	40	85	6.5	75	85
부피(cm³)	40	5	10	5	100
밀도(g/cm³)	1	17	0.65	15	0.85

② 물보다 밀도가 큰 돌, 고무는 물에 가라앉고, 물보다 밀도가 작은 스타이로폼, 나무는 물 위에 뜬다.

023



- A $=\frac{40\text{ g}}{20\text{ cm}^3}=2\text{ g/cm}^3$
- B $=\frac{30\text{ g}}{20\text{ cm}^3}=1.5\text{ g/cm}^3$
- C $=\frac{30\text{ g}}{40\text{ cm}^3}=0.75\text{ g/cm}^3$
- D $=\frac{10\text{ g}}{20\text{ cm}^3}=0.5\text{ g/cm}^3$
- E $=\frac{10\text{ g}}{40\text{ cm}^3}=0.25\text{ g/cm}^3$

① A ~ E 중 A의 밀도가 가장 크다.
② 물에 가라앉는 물질은 물보다 밀도가 큰 A와 B이다.
③ 물에 뜨는 물질은 물보다 밀도가 작은 C, D, E이다.

⑤ 같은 질량일 때 부피가 가장 큰 물질은 밀도가 가장 작은 E이다.

바로 알기 | ④ A~E의 밀도가 다르므로 A~E는 모두 다른 종류의 물질이다.

⑥ 같은 부피일 때 질량이 가장 큰 물질은 밀도가 가장 큰 A이다.

024 ③ 플라스틱보다 밀도가 작은 물질은 에탄올 한 가지이다.

바로 알기 | ① 구리의 밀도가 가장 크다.

② 플라스틱이 에탄올보다 아래에 위치하므로 에탄올은 플라스틱보다 밀도가 작다.

④ 물보다 밀도가 큰 물질은 글리세린, 구리의 두 가지이다.

⑤ 글리세린과 플라스틱을 컵에 넣으면 밀도가 작은 플라스틱이 밀도가 큰 글리세린 위로 뜬다.

025 ③ 질량은 31.5 g, 부피는 53.0 mL−50.0 mL=3.0 mL=3.0 cm^3이므로, 밀도=$\frac{\text{질량}}{\text{부피}}=\frac{31.5\ g}{3.0\ cm^3}=10.5\ g/cm^3$이다.

026 물질의 종류가 같은 경우 물질의 상태가 고체, 액체, 기체로 변할수록 부피가 (㉠ 증가)하므로 밀도는 (㉡ 감소)한다. 또한 물질의 온도가 높아지면 입자 사이의 거리가 (㉢ 멀어)져 부피가 (㉣ 증가)하므로 밀도는 (㉤ 감소)한다.

027

물질	철		알루미늄	
	작은 것	큰 것	작은 것	큰 것
질량(g)	22.1	32.4	7.3	11.6
부피(cm^3)	2.8	4.1	2.7	4.3
밀도(g/cm^3)	7.9	7.9	2.7	2.7

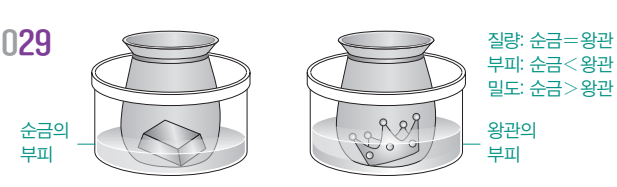
ㄱ. 철과 알루미늄의 밀도가 다른 것으로 보아 물질의 종류에 따라 밀도가 다름을 알 수 있다.

ㄴ. 철과 알루미늄의 양이 달라도 각 물질의 밀도가 같은 것으로 보아 같은 종류의 물질은 밀도가 같음을 알 수 있다.

바로 알기 | ㄷ. 질량이 같을 때 부피가 더 큰 물질은 밀도가 작은 알루미늄이다.

028 **바로 알기** | ④ 알코올을 묻힌 솜으로 손등을 문지르면 알코올이 기화하면서 열을 흡수하므로 손등이 시원해진다.

029

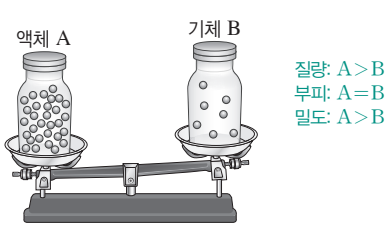


ㄷ. 왕관의 밀도가 순금의 밀도보다 작으므로 왕관에는 순금보다 밀도가 작은 물질이 섞여 있다.

바로 알기 | ㄱ. 넘친 물의 양은 물질의 부피를 나타낸다.

ㄴ. 순금과 왕관의 질량은 같고 부피는 왕관이 순금보다 크므로 왕관의 밀도는 순금의 밀도보다 작다.

030



ㄴ. A의 질량이 B의 질량보다 크고, A와 B의 부피는 같으므로 밀도는 B<A이다.

ㄷ. 입자 사이의 거리는 부피와 같으므로 같은 질량일 때 입자 사이의 거리는 A<B이다.

바로 알기 | ㄱ. 같은 용기 안에 물질 A, B가 들어 있으므로 부피는 A와 B가 같다.

031 ① 용매는 녹이는 물질, 용질은 녹는 물질, 용액은 용매와 용질이 고르게 섞여 있는 물질이므로 용매는 물, 용질은 황산 구리(Ⅱ), 용액은 황산 구리(Ⅱ) 수용액이다.

032 ③ 용해도 곡선 상의 점은 포화 용액이다.

033 ㄱ, ㄴ. 물의 온도를 높이거나 물을 더 넣으면서 녹이면 설탕을 모두 녹일 수 있다.

바로 알기 | ㄷ. 컵의 물질을 큰 그릇에 옮겨도 용매의 양이 늘거나 용매의 온도가 높아지지 않으므로 설탕은 모두 녹지 않는다.

034 ③ 60 °C에서 물 25 g에 고체 물질 5 g이 최대로 녹으므로, 물 100 g에는 고체 물질 20 g이 최대로 녹을 수 있다.

035 ② 80 °C의 질산 칼륨 포화 용액을 60 °C로 냉각하면 61.1 g(=170.3 g−109.2 g)이 결정으로 석출된다.

036 **바로 알기** | ④ 물의 온도가 높을수록 최대로 녹을 수 있는 황산 구리(Ⅱ)의 양이 증가한다.

⑥ 어떤 온도에서 일정한 양의 물에 황산 구리(Ⅱ)가 최대로 녹아 있는 용액은 포화 용액이다.

037 **바로 알기** | ① 용해도는 용질이나 용매의 종류에 따라 다르다.

③ 일정한 온도에서 물질의 종류에 따라 용해도가 다르므로 물질의 특성이다.

④ 일반적으로 고체의 용해도는 온도가 높을수록 증가한다.

⑤ 기체의 용해도는 온도가 높을수록, 압력이 낮을수록 감소한다.

⑥ 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 g 수이다.

038 **바로 알기** | ① 온도가 높을수록 고체의 용해도가 증가한다.

② 온도에 따른 용해도 변화가 가장 큰 물질은 질산 칼륨이다.

③ 용해도 곡선의 기울기가 클수록 온도에 따른 용해도 변화가 크다.

④ 40 °C 물 10 g에 질산 칼륨 6.3 g이 녹아 있는 용액은 포화 용액이므로 질산 칼륨을 더 녹일 수 없다.

039 ① 결정이 생기기 시작하는 온도에서 수용액은 포화 상태로 존재한다.

② 24.7 °C의 물 10 g에는 질산 칼륨이 최대 4 g 녹을 수 있으므로 물 50 g에는 최대 20 g 녹을 수 있다. 따라서 24.7 °C의 물 50 g에 질산 칼륨 40 g을 녹이면 20 g(=40 g−20 g)이 녹지 않고 남는다.

④ 63.9 °C의 물 10 g에 최대로 녹을 수 있는 질산 칼륨의 질량은 12 g이므로 물 10 g에 질산 칼륨 12 g이 녹아 있는 수용액은 포화 용액이다.

⑤ 72.6 °C의 물 10 g에는 질산 칼륨이 최대 16 g 녹을 수 있으므로 물에 대한 질산 칼륨의 용해도는 160이다.

바로 알기 | ③ 46.5 °C의 물 10 g에는 질산 칼륨이 최대 8 g 녹을 수 있으므로 물 100 g에 최대로 녹을 수 있는 질산 칼륨은 80 g이다.

040 ① A와 B는 용해도 곡선 상에 있으므로 포화 용액이다.

② 80 °C에서 물 100 g에 고체 물질이 최대 150 g 녹을 수 있으므로 이 고체 물질의 물에 대한 용해도는 150이다.
③ A와 B에 녹아 있는 고체 물질의 양은 각각 150 g, 100 g이므로 녹아 있는 고체 물질의 양은 B＜A이다.
④ C에는 고체 물질 100 g이 녹아 있으므로, 고체 물질 50 g이 더 녹을 수 있다.
바로 알기 | ⑤ C의 온도를 60 ℃로 낮추면 포화 용액이 되며, C의 온도를 20 ℃로 낮추면 고체 물질 50 g이 결정으로 석출된다.

041 ② 80 °C에서 질산 나트륨의 용해도는 148이므로 물 50 g에는 질산 나트륨 74 g이 녹아 있다. 이 용액을 40 °C로 냉각하면 물 50 g에 질산 나트륨이 최대 52 g 녹으므로 질산 나트륨 22 g(＝74 g－52 g)이 결정으로 석출된다.

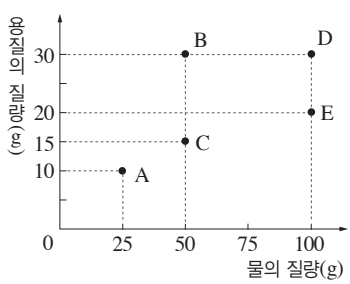
042 ① 온도가 높아지면 기포가 많이 발생하므로 발생하는 기포의 양은 (가)＜(다)이다.
② 온도가 낮을수록, 압력이 높을수록 기체의 용해도가 증가하므로 기체의 용해도가 가장 큰 것은 (나)이다.
④ (가)와 (다)를 비교하면 기체의 용해도와 온도의 관계를 알 수 있다. 이를 통해 여름철에 물고기가 수면 가까이 올라오는 까닭을 설명할 수 있다.
바로 알기 | ⑤ (가)와 (나) 또는 (다)와 (라)를 비교하면 기체의 용해도와 압력의 관계를 설명할 수 있다.

043 ③ 기체의 용해도는 온도가 낮을수록, 압력이 높을수록 증가한다.

044 ㄱ, ㄷ. 압력 변화에 따른 기체의 용해도와 관련된 현상이다.
바로 알기 | ㄴ. 설탕이 찬물보다 따뜻한 물에 더 잘 녹는 것은 온도가 높을수록 고체의 용해도가 증가하는 현상이다.

045 ① 용해도 곡선 상의 점은 포화 용액이므로 포화 용액은 A, B, C의 세 가지이다.
② 용액의 총 질량은 A 120 g, B 140 g, C 170 g, D 140 g이므로 A＜B＝D＜C이다.
④ C를 60 °C로 냉각하면 B가 되며, 이때 고체 30 g이 결정으로 석출된다.
바로 알기 | ③ A의 온도를 60 °C로 높이면 불포화 용액이 되므로 B가 되지 않는다.
⑤ D의 온도를 30 °C로 냉각하면 용질 20 g(＝40 g－20 g)이 결정으로 석출된다.

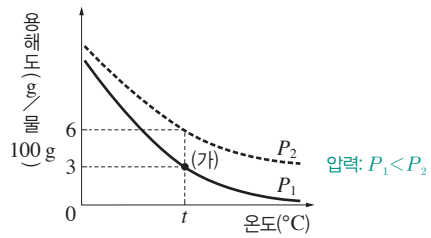
046



- A의 용해도: 40
- B의 용해도: 60
- C의 용해도: 30
- D의 용해도: 30
- E의 용해도: 20

ㄷ. C와 D는 용해도가 30으로 같다.
바로 알기 | ㄱ. B의 용해도가 가장 크고, E의 용해도가 가장 작다.
ㄴ. 제시된 자료는 특정 온도에서 고체 물질 A～E의 용해도를 나타낸 것으로, 온도에 따른 용해도 변화를 확인할 수 없다.

047



ㄱ. 일정한 온도에서 기체의 용해도는 압력이 높을수록 증가하므로 $P_1 < P_2$이다.
ㄴ. P_1에서 (가)의 용액을 가열하면 기체의 용해도가 감소하므로 기포가 발생한다.
ㄷ. t °C일 때 기체의 용해도는 P_1 3, P_2 6이다.

048 **바로 알기** | ㄷ. 일정한 압력에서 같은 물질인 경우 물질의 양이 많아져도 녹는점과 끓는점은 일정하다.

049 ③ 같은 물질은 녹는점이 같으므로, B와 C가 같은 물질이다.

050 ② 병원에서 혈액, 정자, 난자 등을 빠르게 냉동해 장기간 보관할 때에는 액체 질소를 이용한다.

051 ① 압력솥으로 밥을 지으면 기화된 수증기의 압력까지 더해져서 압력솥 안의 압력이 높아지기 때문에 물이 끓는점보다 높은 온도에서 끓는다.

052 **바로 알기** | ⑤ 녹는점은 고체가 액체로 융해하는 동안 일정하게 유지되는 온도이다.

053 ㄱ. 녹는점은 B＝C＜A이다.
ㄴ, ㄹ. B와 C는 녹는점이 같고, C 200 g으로 같은 실험을 해도 녹는점은 변하지 않는다.
바로 알기 | ㄷ. B와 C는 녹는점이 같으므로 같은 물질이다. 따라서 물질의 종류는 두 가지이다.

054 **바로 알기** | ② 끓는점에서는 액체 상태와 기체 상태의 물질이 함께 존재한다.
③ 끓는점은 압력에 따라 달라지므로 주위의 압력이 달라지면 물의 끓는점도 달라진다.
⑤ 끓는점은 물질의 특성이므로 같은 물질인 경우 물질의 양에 관계없이 일정하다.
⑥ 서로 다른 물질은 끓는점이 다르므로 물질의 양이 같아도 끓는점이 다르다.

055 ① A는 아직 끓는점에 도달하지 않았으므로 A의 끓는점이 가장 높다.
③ 온도가 일정해지는 구간은 C가 가장 빠르므로 가장 먼저 끓기 시작하는 것은 C이다.
④ C와 D는 끓는점이 같으므로 같은 물질이며, C보다 D가 늦게 끓으므로 D의 양이 더 많다.
⑤ 끓는점은 물질의 특성이므로 물질의 종류를 구분할 수 있다.
바로 알기 | ② B와 D는 끓는점이 다르므로 서로 다른 물질이다.

056 ① 에탄올 10 mL가 먼저 끓기 시작하고, 에탄올 20 mL가 나중에 끓지만 끓는점은 78 °C로 같다.

057 ㄱ. 메탄올과 에탄올의 끓는점이 다르므로 끓는점은 물질의 종류에 따라 다르다.

ㄴ. 끓는점은 물질의 특성이므로 일정한 압력에서 같은 물질의 끓는점은 양에 관계없이 일정하다.
ㄷ. 메탄올의 끓는점은 65 °C, 에탄올의 끓는점은 78 °C이므로 끓는점을 측정하면 메탄올과 에탄올을 구분할 수 있다.

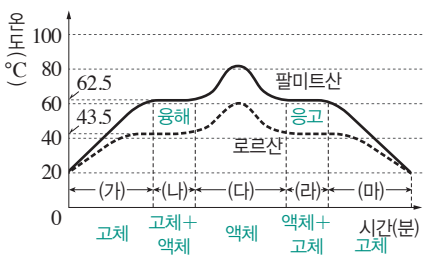
058 ㄴ. 감압 용기의 공기를 빼내면 감압 용기 속 압력이 감소하므로 감압 용기에 들어 있는 물의 끓는점이 낮아진다.
ㄷ. 이 실험을 통해 압력이 감소하면 물의 끓는점이 낮아지는 것을 확인할 수 있다. 따라서 압력이 변하면 물의 끓는점이 달라진다는 것을 알 수 있다.
바로 알기 | ㄱ. 감압 용기의 공기를 빼내면 감압 용기 속 압력이 감소한다.

059

물질	A	B	C	D
녹는점(℃)	1084	−210	0	38.8
끓는점(℃)	2062	−185.8	100	356.6
실온(약 25 °C)에서 물질의 상태	고체	기체	액체	고체
150 °C에서 물질의 상태	고체	기체	기체	액체

ㄱ. A~D는 녹는점과 끓는점이 다르므로 서로 다른 종류의 물질이다.
ㄴ. 실온(약 25 °C)에서 고체 상태인 물질은 A, D이다.
ㄷ. 150 °C에서 B와 C는 기체 상태로 존재한다.

060



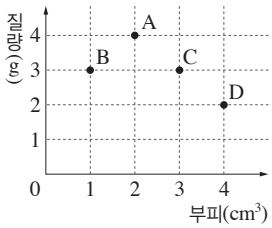
① 로르산과 팔미트산은 녹는점과 어는점이 일정하므로 순물질이다.
⑥ (가), (마) 구간에서는 물질이 고체 상태로 존재하며, (나), (라) 구간에서는 물질이 고체+액체 상태로 존재한다.
바로 알기 | ② 로르산의 어는점은 43.5 °C이다.
③ (나) 구간에서는 고체가 액체로 융해하는 상태 변화가 일어난다.
④ (다) 구간에서는 액체 상태의 물질만 존재한다.
⑤ (라) 구간에서는 액체가 고체로 상태가 변한다.
⑦ 녹는점이 높을수록 입자 사이에 잡아당기는 힘이 크다. 따라서 로르산은 팔미트산보다 입자 사이에 잡아당기는 힘이 작다.

난이도별 서술형 필수 기출 15 쪽~17 쪽

061 모범 답안 밀도, 용해도, 녹는점

062 모범 답안 질량. 부피는 물의 양에 따라 값이 변하므로 물질의 특성이 아니고, 끓는점은 물의 양에 관계없이 일정하므로 물질의 특성이다.

063



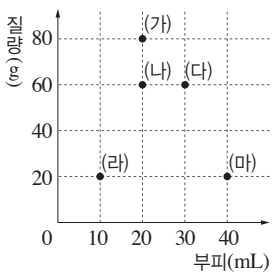
• A=$\frac{4\text{ g}}{2\text{ cm}^3}$=2 g/cm³
• B=$\frac{3\text{ g}}{1\text{ cm}^3}$=3 g/cm³
• C=$\frac{3\text{ g}}{3\text{ cm}^3}$=1 g/cm³
• D=$\frac{2\text{ g}}{4\text{ cm}^3}$=0.5 g/cm³

모범 답안 B, D

064 모범 답안 철−물−식용유

065 모범 답안 금속의 질량은 62.3 g, 부피는 27.0 mL−20.0 mL=7.0 mL=7.0 cm³이므로 밀도=$\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$=$\frac{62.3\text{ g}}{7.0\text{ cm}^3}$=8.9 g/cm³이다.

066



• (가)=$\frac{80\text{ g}}{20\text{ mL}}$=4 g/mL
• (나)=$\frac{60\text{ g}}{20\text{ mL}}$=3 g/mL
• (다)=$\frac{60\text{ g}}{30\text{ mL}}$=2 g/mL
• (라)=$\frac{20\text{ g}}{10\text{ mL}}$=2 g/mL
• (마)=$\frac{20\text{ g}}{40\text{ mL}}$=0.5 g/mL

모범 답안 (다)와 (라), (다)와 (라)는 밀도가 2 g/mL로 같기 때문이다.

067 모범 답안 (가) 돌, (나) 나무, 밀도가 큰 물질은 아래로 가라앉고, 밀도가 작은 물질은 위로 뜨기 때문이다.

068 모범 답안 풍선 안의 가열을 멈추면 풍선 속 공기의 부피가 감소하여 공기의 밀도가 증가하므로 열기구가 착륙할 수 있다.

069 모범 답안 10 g

070 모범 답안 A, D

071 모범 답안 물의 온도를 60 °C로 낮춘다. 고체 물질을 30 g 더 녹인다.

072 모범 답안 (1) 60 °C에서 질산 칼륨의 용해도가 109.2이므로 포화 용액을 만들기 위해 더 넣어 주어야 하는 질산 칼륨의 질량은 46.3 g (=109.2 g−62.9 g)이다.
(2) 80 °C에서 질산 칼륨의 용해도가 170.3이므로 물 50 g에 질산 칼륨 85.15 g을 녹이면 포화 용액이 된다. 따라서 20 °C로 냉각하면 질산 칼륨 69.2 g (=85.15 g−15.95 g)이 결정으로 석출된다.

073 모범 답안 C, 온도가 높을수록, 압력이 낮을수록 기체의 용해도가 감소하기 때문이다.

074 모범 답안 수면으로 빠르게 올라올수록 압력이 급격히 감소하므로 기체의 용해도가 감소하여 질소 기체가 기포를 형성하기 때문이다.

075 모범 답안 ㉠=㉢<㉡, 질산 칼륨의 용해도는 온도가 높을수록 증가하며, 같은 양의 물에 녹아 있는 질산 칼륨의 질량은 (가)=(다)<(나)이기 때문이다.

해설 용해도는 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 g 수이며, 고체의 용해도는 일반적으로 온도가 높아질수록 증가한다.

076 모범 답안 녹는점: 43.5 °C, 어는점: 43.5 °C

077 모범 답안 물질의 종류에 따라 끓는점이 다르기 때문이다.

078 모범 답안 같은 물질인 경우 물질의 양에 관계없이 녹는점과 끓는점이 일정하다.

079 모범 답안 (1) B와 C, 같은 종류의 물질은 끓는점이 같기 때문이다.
(2) A, 액체가 기화하여 온도가 일정해지는 구간이 가장 높은 온도에서 나타나기 때문이다.

080 모범 답안 주사기 속 공기의 압력이 감소하여 물의 끓는점이 낮아지기 때문이다.

081 실온이 녹는점보다 낮으면 고체, 녹는점과 끓는점 사이의 온도이면 액체, 끓는점보다 높으면 기체 상태이다.

물질	A	B	C
녹는점(°C)	1535	−117	−210
끓는점(°C)	2750	78	−196
실온(약 25 °C)에서의 상태	고체	액체	기체

모범 답안 B, 물질 B는 실온이 녹는점과 끓는점 사이의 온도이기 때문이다.

02 혼합물의 분리(1)

OX로 개념 확인 20 쪽

082 ○ 083 × 084 × 085 × 086 ○
087 × 088 × 089 ○ 090 × 091 ○

083 모범 답안 혼합물은 두 가지 이상의 순물질이 섞여 있는 물질로, 성분 물질이 고르게 섞여 있는 불균일 혼합물과 성분 물질이 고르지 않게 섞여 있는 균일 혼합물이 있다.
(불균일 혼합물 → 균일 혼합물)

084 모범 답안 물이 들어 있는 컵에 달걀을 넣으면 가라앉지만 물에 소금을 조금씩 넣어 녹이면 달걀이 떠오르는데, 이는 물에 녹인 소금의 양이 많아질수록 달걀의 밀도가 작아지기 때문이다.
(달걀의 밀도가 작아지기 → 소금물의 밀도가 커지기)

085 모범 답안 소금물은 순수한 물보다 낮은 온도에서 끓기 시작하고 끓는 동안 온도가 일정하게 유지된다.
(낮은 → 높은, 일정하게 유지된다. → 계속 높아진다.)

087 모범 답안 서로 잘 섞이고 밀도가 다른 액체 혼합물은 분별 깔때기를 이용하여 분리할 수 있다.
(서로 잘 섞이고 → 서로 섞이지 않고)

088 모범 답안 물과 식용유의 혼합물을 분별 깔때기에 넣으면 밀도가 작은 물은 아래로 가라앉고, 밀도가 큰 식용유는 위로 뜬다.
(작은 → 큰, 큰 → 작은)

090 모범 답안 볍씨를 소금물에 담그면 쭉정이는 뜨고, 잘 여문 좋은 볍씨는 가라앉는다. 이들의 밀도를 비교하면 좋은 볍씨<소금물<쭉정이이다.
(좋은 볍씨<소금물<쭉정이 → 쭉정이<소금물<좋은 볍씨)

난이도별 필수 기출 21 쪽~25 쪽

092 ③ 093 ② 094 ④ 095 ③
096 ②, ④, ⑥ 097 ② 098 ② 099 ④
100 ③, ⑤ 101 ③ 102 ④ 103 ⑤ 104 ③
105 ④ 106 ③ 107 ② 108 ③ 109 ②, ⑥
110 ④ 111 ②, ⑤ 112 ③ 113 ② 114 ④
115 ③ 116 ① 117 ② 118 ④

092 바로 알기 | ㄴ. 공기, 설탕물은 혼합물이다.

093 바로 알기 | ①, ③, ④, ⑤ 우유, 합금, 간장, 바닷물, 과일 주스, 흙탕물, 탄산음료는 혼합물이다.

094 바로 알기 | ㄱ. 탄산음료는 균일 혼합물이므로 성분 물질이 고르게 섞여 있고, 과일 주스는 불균일 혼합물이므로 성분 물질이 고르지 않게 섞여 있다.

095 ③ 방울토마토를 물에 넣으면 가라앉으므로 밀도는 물<방울토마토이고, 소금물에서는 방울토마토가 떠올랐으므로 밀도는 방울토마토<소금물이다.

096 바로 알기 | ① 설탕물은 혼합물이므로 농도에 따라 어는점이 달라진다.
③ 순물질의 끓는점은 물질의 양에 관계없이 일정하다.
⑤ 혼합물은 순물질의 성질을 그대로 가진다.
⑦ 혼합물은 성분 물질의 혼합 비율에 따라 물질의 특성이 달라진다.

097 ② 질소, 구리, 포도당, 에탄올은 순물질이고, 우유, 소금물은 혼합물이다.

098 ② 산소, 헬륨, 수증기는 한 가지 물질로 이루어진 순물질이고, 암석, 과일 주스, 공기는 두 가지 이상의 순물질이 섞여 있는 혼합물이다. 따라서 '한 가지 물질로 이루어진 물질인가?'는 분류 기준으로 적절하다.
바로 알기 | ① 균일 혼합물을 분류하기 위한 기준이다.
③, ④, ⑤ 혼합물을 분류하기 위한 기준이다.

099 ㄱ. 물은 순물질이고, 물에 소금을 녹인 소금물은 혼합물이다.
ㄷ. (가)의 물에 소금을 넣었을 때 달걀이 떠올랐으므로 밀도는 물보다 소금물이 크다. 따라서 (나)의 소금물에 소금을 더 녹이면 농도가 증가하므로 밀도가 커진다.
바로 알기 | ㄴ. 달걀의 밀도는 (가)와 (나)가 같다.

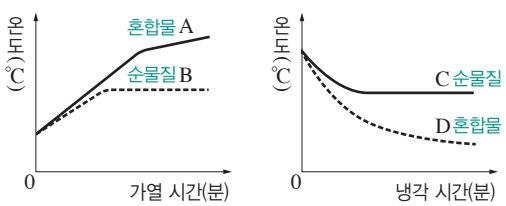
100 ③ (가)는 혼합물이므로 끓는 동안 온도가 계속 높아진다.
⑤ 소금물의 농도가 진해지면 끓기 시작하는 온도가 더 높아진다.

바로 알기 | ① (가)는 소금물, (나)는 물의 가열 곡선이다.
② 시간이 지날수록 (가)의 농도는 진해진다.
④ 설탕물은 (가)와 비슷한 가열 곡선이 나타난다.

101 ㄱ, ㄴ. 라면을 끓일 때 스프를 먼저 넣는 것과 달걀을 삶을 때 물에 소금을 조금 넣는 것은 혼합물의 끓는점이 높아지는 성질을 이용한 예이다.
바로 알기 | ㄷ. 자동차의 워셔액은 혼합물의 어는점이 순물질보다 낮은 성질을 이용한 예이다.

102 ㄷ. 순물질의 냉각 곡선에서는 온도가 일정한 구간이 나타나고, 혼합물의 냉각 곡선에서는 온도가 일정한 구간이 나타나지 않으므로 순물질과 혼합물을 구별할 수 있다.
ㄹ. 겨울철 눈이 쌓인 도로에 염화 칼슘을 뿌리는 것은 혼합물의 어는점이 낮아지는 성질을 이용한 예이다.
바로 알기 | ㄴ. 물의 양이 달라져도 순물질인 물의 어는점은 변하지 않는다.

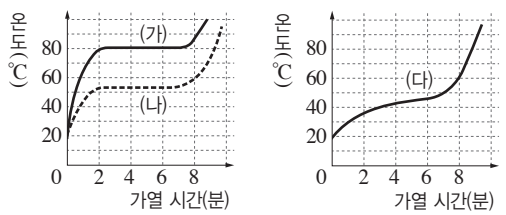
103



⑤ 에탄올은 순물질이므로 액체 상태인 에탄올을 가열하면 B, 냉각하면 C와 같이 온도가 일정한 구간이 나타난다.
바로 알기 | ① A와 D는 혼합물이다.
② B와 C는 순물질이다.
③ 액체 상태인 혼합물은 순물질보다 높은 온도에서 끓기 시작한다.
④ 액체 상태인 혼합물은 냉각하는 동안 온도가 계속 낮아진다.

104 두 가지 이상의 순물질이 섞여 있고, 끓는점이 일정하지 않으며, 성분 물질이 고르게 섞여 있는 것은 균일 혼합물에 대한 설명이다.
③ 설탕물은 성분 물질이 고르게 섞여 있는 균일 혼합물이다.
바로 알기 | ①, ②, ⑤ 구리, 증류수(물), 산소는 한 가지 물질로 이루어진 순물질이다.
④ 과일 주스는 성분 물질이 고르지 않게 섞여 있는 불균일 혼합물이다.

105



• (가)와 (나)는 온도가 일정한 구간이 나타나므로 순물질인 나프탈렌, 파라 – 다이클로로벤젠 중 하나이다.
• (다)는 (가)와 (나)보다 낮은 온도에서 녹기 시작하며, 녹는 동안 온도가 일정하지 않으므로 나프탈렌과 파라 – 다이클로로 벤젠의 혼합물이다.

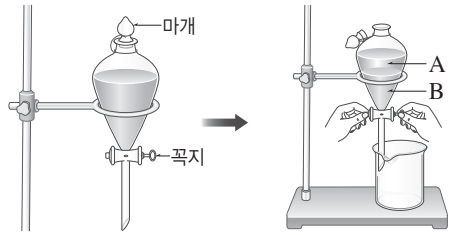
ㄱ. (가)와 (나)는 온도가 일정한 구간이 있으므로 순물질이고, (다)는 온도가 일정한 구간이 없으므로 혼합물이다.
ㄷ. 납과 주석을 섞어 만든 땜납은 쉽게 녹으므로 금속을 붙일 때 사용하는데, 이는 고체 혼합물의 녹는점이 낮아지는 성질을 이용한 예이다.
바로 알기 | ㄴ. 혼합물은 각 성분 물질보다 낮은 온도에서 녹는다.

106 ③ 물과 사염화 탄소의 밀도는 물 < 사염화 탄소이고, 물과 식용유의 밀도는 식용유 < 물이다.

107 ② 이 실험에서 이용한 물질의 특성은 밀도이고, 분별 깔때기를 이용하여 분리할 수 있는 혼합물에는 식용유와 물이 있다. 이때 밀도가 작은 식용유가 A층, 밀도가 큰 물이 B층에 위치한다.

108 ③ (가) 소금물에 달걀을 넣었을 때 오래된 달걀은 뜨고, 신선한 달걀은 가라앉는다. (나) 스타이로폼과 모래의 혼합물을 물에 넣으면 스타이로폼은 물에 뜨고, 모래는 가라앉는다. 따라서 (가)와 (나)에서 공통적으로 이용하는 물질의 특성은 밀도이다.

[109~110]



• 서로 섞이지 않고 밀도가 다른 액체 혼합물을 분별 깔때기에 넣고 층이 나누어질 때까지 기다린 다음, 마개를 열고 꼭지를 돌려 밀도가 큰 B를 먼저 분리한다.
• 밀도가 작은 액체 A는 분별 깔때기의 위쪽으로 분리한다.

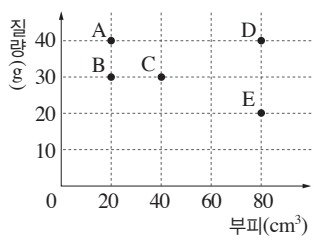
109 **바로 알기 |** ② A는 B보다 밀도가 작다.
⑥ A와 B를 분리하는 데 이용하는 물질의 특성은 밀도이다.

110 ㄱ, ㅁ, ㅂ. 물과 석유, 물과 에테르, 간장과 참기름은 서로 섞이지 않고 밀도가 다르므로 분별 깔때기를 이용하여 분리할 수 있다.
바로 알기 | ㄴ, ㄷ, ㄹ. 물과 소금, 물과 설탕, 물과 에탄올은 서로 잘 섞이므로 밀도 차를 이용한 분별 깔때기로 분리할 수 없다.

111 ②, ⑤ 고체 혼합물을 모두 녹이지 않고, 밀도가 두 물질의 중간 정도여야 한다.

112 **바로 알기 |** ③ 소금물의 밀도는 좋은 볍씨보다 작고 쭉정이보다 크다.

113



• $A=\frac{40\text{ g}}{20\text{ cm}^3}=2\text{ g/cm}^3$
• $B=\frac{30\text{ g}}{20\text{ cm}^3}=1.5\text{ g/cm}^3$
• $C=\frac{30\text{ g}}{40\text{ cm}^3}=0.75\text{ g/cm}^3$
• $D=\frac{40\text{ g}}{80\text{ cm}^3}=0.5\text{ g/cm}^3$
• $E=\frac{20\text{ g}}{80\text{ cm}^3}=0.25\text{ g/cm}^3$

② 밀도가 1.1 g/cm³인 고체 (가)와 밀도가 1.9 g/cm³인 고체 (나)의 중간 정도의 밀도를 가지는 액체에 넣어 두 고체 물질을 분리한다.

114 **바로 알기 |** ④ 염전에서 바닷물을 가두어 소금을 분리하는 것은 끓는점 차를 이용하는 예이다.

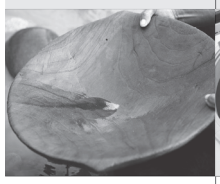
115 ㄱ. 플라스틱 A~C를 에탄올에 넣었을 때 A만 떠올랐으므로 플라스틱 A는 에탄올보다 밀도가 작다.
ㄴ. 에탄올에 물을 조금 넣었을 때 플라스틱 B가 떠올랐으므로 플라스틱의 밀도는 A < B < C이다.

바로 알기 | ㄷ. 에탄올에 물을 넣었을 때 플라스틱 B가 떠올랐으므로 에탄올에 물을 넣을수록 용액의 밀도가 증가함을 알 수 있다.

116 ㄱ. (가)의 분별 깔때기와 (나)의 스포이트는 밀도 차를 이용하여 혼합물을 분리할 때 사용할 수 있다.
바로 알기 | ㄴ. (가)와 (나)는 서로 섞이지 않고 밀도가 다른 액체 혼합물을 분리할 때 사용한다.
ㄷ. (가)에서는 밀도가 큰 물질이 먼저 분리되고, (나)에서는 밀도가 작은 물질이 먼저 분리된다.

117 ㄷ. 물에 소금을 조금 녹이면 밀도가 증가하므로 요구르트병 조각이 떠오를 수 있다.
바로 알기 | ㄱ. 플라스틱 혼합물을 물에 넣으면 물보다 밀도가 작은 우유통 조각이 물 위에 떠오른다.
ㄴ. 물을 이용하면 혼합물 중 우유통 조각을 분리할 수 있다.

118

(가)	(나)	(다)
		
사금이 섞인 모래를 그릇에 담아 흐르는 물에 헹구면 사금이 남는다.	혈액을 원심 분리기에 넣고 돌리면 혈액을 구성하는 혈구는 아래로, 혈장은 위로 분리된다.	바다에 기름이 유출되면 기름막이를 설치한 다음 흡착포를 이용하여 바닷물 위에 뜬 기름을 제거한다.
밀도: 모래＜사금	밀도: 혈장＜혈구	밀도: 기름＜바닷물

④ 밀도는 (가) 모래＜사금, (나) 혈장＜혈구, (다) 기름＜바닷물이다.

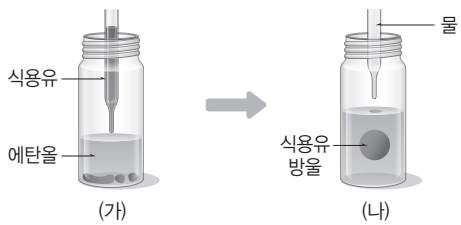
난이도별 서술형 필수 기출 26 쪽~27 쪽

119 모범 답안 (가) 순물질, (나) 균일 혼합물, (다) 불균일 혼합물

120 모범 답안 순물질: 물, 혼합물: 설탕물

121 모범 답안 (1) 순물질인가?, 한 가지 물질로 이루어진 물질인가?, 물질의 특성이 일정한가? 등
(2) 균일 혼합물인가?, 성분 물질이 고르게 섞인 혼합물인가? 등

122



• (가) 밀도: 에탄올＜식용유 • (나) 밀도: 식용유＜에탄올 수용액
• 에탄올에 물을 넣으면 에탄올 수용액의 밀도가 증가하므로 식용유가 떠오른다.

모범 답안 에탄올 수용액의 밀도가 식용유의 밀도보다 커지기 때문이다.

123 모범 답안 A: 탄산음료, B: 물, 순물질인 물은 끓는점이 일정하고, 혼합물인 탄산음료는 끓는점이 일정하지 않기 때문이다.

124 모범 답안 D, 혼합물은 순물질보다 어는점이 낮아지기 때문이다.

125 모범 답안 분별 깔때기, 밀도

126 모범 답안 플라스틱 A＜물＜플라스틱 B

127 모범 답안 두 액체의 밀도가 달라야 한다. 두 액체가 서로 섞이지 않아야 한다.

128 모범 답안 (1) A: 물, B: 사염화 탄소
(2) 밀도가 작은 물은 위로 뜨고, 밀도가 큰 사염화 탄소는 아래로 가라앉기 때문이다.

129 모범 답안 물, 사염화 탄소, 밀도가 스타이로폼보다 크고 돌보다 작기 때문이다.

130 모범 답안 좋은 볍씨와 쭉정이를 소금물에 넣으면 밀도가 큰 좋은 볍씨는 소금물 아래로 가라앉고, 밀도가 작은 쭉정이는 소금물 위로 뜨므로 분리할 수 있다.

131 모범 답안 (1) A＜B＜C
(2) (가)＜(나)＜(다), (나)에서 플라스틱 A가 떠오르고, (다)에서 플라스틱 B가 떠올랐기 때문이다.

03 혼합물의 분리(2)

OX로 개념 확인 30 쪽

132 × 133 ○ 134 × 135 × 136 ×
137 ○ 138 × 139 ○ 140 × 141 ○

132 모범 답안 불순물이 섞여 있는 고체 물질을 용매에 녹인 다음 용액의 온도를 낮추거나 용매를 증발시켜 순수한 고체 물질을 얻는 방법을 증류(재결정)라고 한다.

134 모범 답안 20 °C에서 염화 나트륨과 질산 칼륨의 용해도(g/물 100 g)는 각각 35.9, 31.9일 때, 염화 나트륨 30 g과 질산 칼륨 50 g이 섞인 혼합물을 60 °C의 물 100 g에 모두 녹인 다음 20 °C로 냉각하면 질산 칼륨 14.1 g(18.1 g)이 결정으로 석출된다.
바로 알기 | 20 °C에서 질산 칼륨의 용해도는 31.9이므로 질산 칼륨 18.1 g(=50 g−31.9 g)이 결정으로 석출된다.

135 모범 답안 액체 혼합물을 가열할 때 끓어 나오는 기체를 냉각하여 순수한 액체를 얻는 방법을 재결정(증류)이라고 한다.

136 모범 답안 서로 잘 섞이고 끓는점이 다른 액체 혼합물을 증류 장치에 넣고 가열하면 끓는점이 높은(낮은) 물질이 먼저 끓어 나온다.

138 모범 답안 물과 에탄올 혼합물 분리, 탁한 술에서 맑은 소주 얻기, 바닷물에서 식수 얻기 등은 용해도 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 예이다.

140 모범 답안 암석에 포함된 금속을 분리하거나 고깃국에서 굳은 기름을 분리할 때 공통적으로 이용하는 물질의 특성은 끓는점(녹는점)이다.

난이도별 필수 기출

31 쪽~35 쪽

142 ②	143 ③	144 ③	145 ④	146 ③, ④
147 ③	148 ③	149 ⑤	150 ①	151 ④
152 ③	153 ①	154 ②	155 ②, ⑤	156 ④
157 ③	158 ①	159 ②	160 ⑤	161 ⑤
162 ①	163 ②	164 ③	165 ②	166 ④
167 ③	168 ③	169 ③, ⑥	170 ⑤	171 ①
172 ②				

142 ② 불순물이 섞여 있는 고체 물질을 용매에 녹인 다음 용액의 온도를 (㉠ 낮추)거나 용매를 (㉡ 증발)시켜 순수한 (㉢ 고체) 물질을 얻는 방법을 재결정이라고 한다.

143 ③ 불순물이 포함된 붕산을 뜨거운 물에 녹인 다음 냉각하여 거르면 순수한 붕산을 얻을 수 있다. 이 혼합물을 분리할 때 이용하는 물질의 특성은 용해도이고, 분리 방법은 재결정이다.

144 **바로 알기** | ㄱ, ㄴ, ㄷ. 물과 에테르, 물과 식용유 혼합물은 밀도 차, 물과 에탄올 혼합물은 끓는점 차를 이용하여 분리한다.

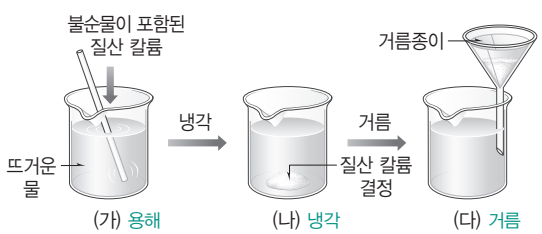
145 **바로 알기** | ㄱ. 혼합물을 용매에 모두 녹인 다음 온도를 낮추면 온도에 따른 용해도 차가 큰 물질이 석출된다.

146 ① 60 °C에서 질산 칼륨의 용해도는 100 이상이고, 황산 구리(Ⅱ)의 용해도는 10 이상이므로 고체 혼합물은 60 °C의 물에 모두 녹는다.
② 용액을 냉각하면 온도에 따른 용해도 차가 큰 질산 칼륨이 결정으로 석출된다.
⑤ 20 °C에서 황산 구리(Ⅱ)의 용해도는 20이므로 20 °C로 냉각해도 황산 구리(Ⅱ)는 석출되지 않는다.
바로 알기 | ③ 40 °C에서 질산 칼륨의 용해도는 100보다 작으므로 용액을 40 °C로 냉각하면 질산 칼륨이 결정으로 석출된다. 황산 구리(Ⅱ)는 석출되지 않는다.
④ 20 °C로 냉각하면 질산 칼륨 31.9 g만 녹고 68.1 g(=100 g−31.9 g)이 결정으로 석출된다.

147 ③ 20 °C에서 질산 칼륨의 용해도는 31.9이므로 물 50 g에는 최대 15.95 g 녹을 수 있다. 따라서 질산 칼륨 34.05 g(=50 g−15.95 g)이 결정으로 석출된다. 20 °C에서 황산 구리(Ⅱ)는 석출되지 않는다.

148 ㄱ. 60 °C에서 A의 용해도는 108이므로 물 100 g에 최대 108 g 녹을 수 있다.
ㄴ. 20 °C에서 A와 B는 용해도가 31.6으로 같다.
바로 알기 | ㄷ. A와 B의 혼합물은 온도에 따른 용해도 차를 이용하여 분리하므로 증류 장치를 이용하여 분리할 수 없다. 증류 장치는 서로 잘 섞이고 끓는점이 다른 액체 혼합물 분리에 이용할 수 있다.

149



ㄱ. (가)는 불순물이 포함된 질산 칼륨을 물에 용해하는 과정이다.
ㄴ. 용액을 냉각하면 용해도 차가 큰 질산 칼륨이 결정으로 석출된다.
ㄷ. (다)의 거름종이에는 결정으로 석출된 질산 칼륨이 걸러진다.

150 ① 20 °C에서 질산 칼륨의 용해도는 31.9이므로 물 200 g에는 최대 63.8 g 녹을 수 있다. 따라서 질산 칼륨 36.2 g(=100 g−63.8 g)이 결정으로 석출된다.

151 **바로 알기** | ㄱ. 액체 혼합물의 끓는점 차를 이용하여 분리한다.

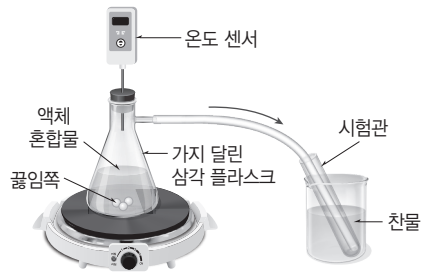
152 ③ 서로 잘 섞이고 끓는점이 다른 물과 메탄올 혼합물은 증류 장치를 이용하여 분리할 수 있다.
바로 알기 | ①, ②, ④, ⑤ 서로 섞이지 않고 밀도가 다른 액체 혼합물이므로 밀도 차를 이용한 분별 깔때기나 스포이트를 이용하여 분리할 수 있다.

153 ① 증류탑의 위쪽으로 올라갈수록 온도가 낮아지므로 A의 끓는점이 가장 낮다.

154 ② 소금물에서 물을 분리할 때는 끓는점 차를 이용한 증류를 이용한다.

155 ⑤ 원유를 분리할 때는 끓는점 차를 이용한 증류를 이용한다.
바로 알기 | ①, ④ 서로 잘 섞이고 끓는점이 다른 액체 혼합물은 끓는점 차를 이용한 증류 장치로 분리할 수 있다.
③ 끓는점 차가 클수록 분리가 잘 된다.

156



- 액체 혼합물을 가열할 때 끓어 나오는 기체를 냉각하여 순수한 액체를 얻는 증류 장치이다.
- 끓는점이 다르고, 서로 잘 섞이는 액체 혼합물 분리에 이용한다.
- 끓임쪽은 액체가 갑자기 끓어오르는 것을 막기 위해 넣는다.

바로 알기 | ④ 액체 혼합물을 가열하면 끓는점이 낮은 물질이 먼저 끓어 나온다.

157 ① A 구간에서는 물과 에탄올 혼합물의 온도가 높아진다.
② B 구간에서는 주로 에탄올이 끓어 나온다. 이때 에탄올이 끓어 나오는 온도는 에탄올의 끓는점보다 조금 높다.
④ D 구간에서는 물이 끓어 나오므로 이때의 온도는 물의 끓는점이다.
⑤ 끓는점이 낮은 에탄올이 먼저 끓어 나오고, 끓는점이 높은 물이 나중에 끓어 나온다. 따라서 물의 끓는점은 에탄올의 끓는점보다 높다.
⑥ 물과 에탄올 혼합물 분리에 이용하는 물질의 특성은 끓는점이다.
바로 알기 | ③ C 구간에서는 물의 온도가 높아지며, D에서 끓어나온 물질을 액화하면 순수한 물을 얻을 수 있다.

158 A에서는 액화 석유 가스, B에서는 휘발유, C에서는 등유, D에서는 경유, E에서는 중유가 분리된다.
① 증류탑의 A에서는 온도가 가장 낮은 액화 석유 가스가 분리된다.

159 ③, ④, ⑤ 증류탑의 위쪽으로 올라갈수록 온도가 낮으므로, A는 B보다 끓는점이 낮다. 또한 끓는점이 높은 물질일수록 증류탑의 아래쪽에서 분리된다.

바로 알기 | ② 원유는 물질 A~E로 분리되므로 혼합물임을 알 수 있고, 분리된 물질 A~E는 끓는점이 일정하지 않으므로 혼합물임을 알 수 있다.

160 ①, ② 탁한 술에서 소주를 얻을 때는 끓는점 차를 이용한 증류로 분리한다.
③, ④ 끓는점이 낮은 물질이 먼저 기화하고, 기화한 물질은 찬물이 담긴 그릇에 닿아 액화한다.
바로 알기 | ⑤ 사탕수수에서 설탕을 분리할 때는 용해도 차를 이용한다.

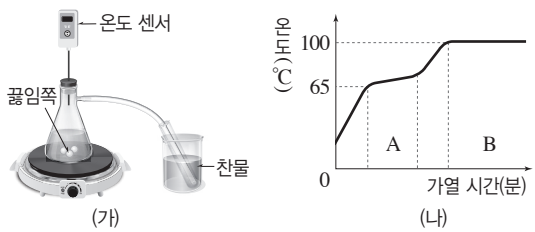
161 ⑤ A와 B는 서로 잘 섞이고 끓는점이 다르므로 끓는점 차를 이용하여 혼합물을 분리한다.

162 ① 끓는점 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 예이다.
바로 알기 | ②, ③, ④, ⑤ 밀도 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 예이다.

163 **바로 알기** | ㄱ. 고체 혼합물을 가열하면 녹는점이 낮은 물질이 먼저 분리된다.
ㄴ. 액체 혼합물을 냉각하면 녹는점이 높은 물질이 먼저 분리된다.

164 ①, ②, ④, ⑤는 녹는점 차를 이용하여 혼합물을 분리하며, ③은 끓는점 차를 이용하여 혼합물을 분리한다.

165



- (가)는 서로 잘 섞이고 끓는점이 다른 액체 혼합물을 분리할 때 이용하는 증류 장치이다.
- (나)의 A에서는 끓는점이 낮은 메탄올이 주로 끓어 나오고, B에서는 물이 끓어 나온다.

바로 알기 | ㄱ. (가)는 서로 잘 섞이고 끓는점이 다른 액체 혼합물을 분리할 때 이용한다.
ㄴ. (나)의 A 구간에서는 물이 메탄올의 기화를 방해하고, 물도 함께 기화되어 나오므로 메탄올이 끓는점보다 약간 높은 온도에서 기화한다.

166 ④ 기체 혼합물을 냉각하여 액체로 만든 다음 증류탑으로 보내 온도를 높이면 끓는점이 낮은 물질일수록 증류탑의 위쪽에서 분리된다.

167 **바로 알기** | ㄷ. 분별 깔때기는 서로 섞이지 않고 밀도가 다른 액체 혼합물 분리에 이용한다.

168 **바로 알기** | ① 원유 – 끓는점
② 천일염 – 용해도
④ 모래에 섞인 사금 – 밀도
⑤ 암석에 포함된 금속 – 녹는점

169



바로 알기 | ① 소금물에서 물을 얻으려면 (다)의 실험 장치를 이용한다.
② 천일염에서 정제 소금을 얻으려면 (나)의 실험 장치를 이용한다.
④, ⑤ 모래와 스타이로폼, 좋은 볍씨와 쭉정이의 혼합물은 두 물질을 녹이지 않고 밀도가 두 물질의 중간 정도인 액체에 넣어 분리할 수 있다.

170 ㄱ. 물, 에탄올, 소금, 모래의 혼합물에서는 에탄올, 소금이 물과 섞여 있고, 모래는 섞이지 않아 아래로 가라앉아 있으므로 모래를 분리할 수 있다. 따라서 ㉠에서 이용하는 물질의 특성은 용해도이다.
ㄴ. 물, 에탄올, 소금의 혼합물을 가열하여 에탄올을 분리할 때는 증류 장치를 이용한다.
ㄷ. 물, 에탄올, 소금의 혼합물을 가열하면 끓는점이 낮은 에탄올이 먼저 끓어 나온다. 남은 혼합물에서 물을 증발시키면 소금이 남는다. 따라서 (가)는 에탄올, (나)는 소금이다.

171 ① 물, 식용유, 소금, 질산 칼륨이 섞여 있는 혼합물에는 소금과 질산 칼륨이 물에 섞여 있고, 식용유는 물과 분리되어 층을 이룬다. 따라서 밀도 차를 이용하여 식용유를 분리한다. 남은 혼합물을 냉각하면 온도에 따른 용해도 차가 큰 질산 칼륨이 결정으로 석출된다. 남은 혼합물은 끓는점 차를 이용하여 물을 분리할 수 있다.

172 ② 서로 잘 섞이고 끓는점이 다른 액체 혼합물은 증류 장치를 이용하여 분리할 수 있다.이때 두 물질의 끓는점 차가 클수록 분리가 잘되므로 가장 적절한 혼합물은 A+C이다.
바로 알기 | ①, ④ A+B, B+C는 A+C보다 끓는점 차가 작다.
③, ⑤ 서로 섞이지 않고 밀도가 다르므로 분별 깔때기로 분리할 수 있다.

난이도별 서술형 필수 기출 36 쪽~37 쪽

173 모범 답안 질산 칼륨

174 모범 답안 온도에 따른 용해도 차가 큰 질산 칼륨이 결정으로 석출되므로 분리할 수 있다.

175 모범 답안 20 °C에서 붕산의 용해도는 5.0이므로 20 °C 물 100 g에 붕산은 최대 5.0 g 녹을 수 있고, 11 g(=16 g−5 g)은 결정으로 석출된다.
해설 20 °C에서 염화 나트륨의 용해도는 35.9이므로 염화 나트륨 16 g은 모두 녹아 있다.

176 모범 답안 (가)와 (나)의 혼합물을 80 °C 물에 모두 녹인 다음 용액을 20 °C로 냉각하면 온도에 따른 용해도 차가 큰 (가)가 결정으로 석출된다.

177 모범 답안 증류, 끓는점

178 모범 답안 A: 에탄올, B: 물

179 모범 답안 녹는점

180 모범 답안 끓는점이 낮은 에탄올이 먼저 끓어 나오고, 끓는점이 높은 물이 나중에 끓어 나온다.

181 모범 답안 A: 액화 석유 가스, B: 휘발유, C: 등유, D: 경유, E: 중유, 끓는점이 낮은 물질일수록 증류탑의 위쪽에서 분리되기 때문이다.

182 모범 답안 끓는점, 소줏고리에 곡물을 발효하여 만든 탁한 술을 넣고 가열하면 끓는점이 낮은 에탄올이 먼저 끓어 나오다가 찬물에 의해 냉각되어 맑은 소주가 된다.

183 모범 답안 (가) 녹는점, (나) 끓는점, (다) 용해도

184 모범 답안 (1) (가) 밀도, (나) 끓는점

(2) 물과 소금의 혼합물을 증발 장치에 넣고 가열하면 물이 증발하고 소금이 남는다.

185 모범 답안 (1) (다), 물과 A는 서로 잘 섞이고 끓는점이 다르기 때문이다.

(2) (가), 물과 B는 서로 섞이지 않고 밀도가 다르기 때문이다.

최고 수준 도전 기출 | 01~03 | 38 쪽~39 쪽

186 ② 187 ⑤ 188 ③ 189 ① 190 ④
191 ③ 192 ② 193 ②

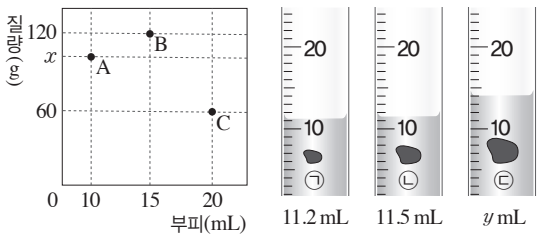
186 ㄱ. (가)에서 기름이 물에 뜨므로 물이 기름보다 밀도가 크다.

ㄹ. 뷰테인이 아이소 뷰테인보다 끓는점이 높으므로 기화하기 어렵다.

바로 알기 | ㄴ. 질소의 끓는점은 −196 °C로 매우 낮기 때문에 혈액 등을 냉동 보관하는 데 사용한다.

ㄷ. (다)에서 탄산음료의 뚜껑을 열면 압력이 낮아져 이산화 탄소가 빠져나와 기포가 발생하므로 기체의 용해도는 압력이 낮을수록 감소한다.

187 A~C, ㉠~㉢의 밀도는 다음과 같다.



- A: $\frac{x}{10}$ g/mL
- B: $\frac{120\text{ g}}{15\text{ mL}}=8$ g/mL
- C: $\frac{60\text{ g}}{20\text{ mL}}=3$ g/mL
- ㉠: $\frac{12\text{ g}}{1.2\text{ mL}}=10$ g/mL
- ㉡: $\frac{12\text{ g}}{1.5\text{ mL}}=8$ g/mL
- ㉢: $\frac{12}{(y-10)}$ g/mL

(가)에서 $x>60$이므로 밀도는 A가 C보다 크고, (나)에서 ㉠~㉢의 질량이 같으므로 밀도는 ㉠>㉡>㉢이다. 따라서 A~C는 각각 ㉠, ㉡, ㉢이다.

ㄱ. ㉡은 B이다.

ㄴ. $\frac{x}{10}=10$, $x=100$이다.

ㄷ. ㉢의 밀도는 3 g/mL이므로 $y=14$이다.

188 ㄱ. 시험관 A~E에서 측정한 온도에 따른 질산 칼륨의 용해도(g/물 100 g)는 다음과 같다.

온도(°C)	10	25	38	48	56
용해도(g/물 100 g)	20	40	60	80	100

따라서 '용해도는 온도가 높을수록 커진다.'는 ㉠으로 적절하다.

ㄷ. 48 °C에서 물 100 g에 최대로 녹을 수 있는 질산 칼륨은 80 g이므로 48 °C에서 물 20 g에 질산 칼륨 16 g을 녹여 만든 용액은 포화 용액이다. 따라서 50 °C에서 물 20 g에 질산 칼륨 16 g을 녹여 만든 용액은 불포화 용액이다.

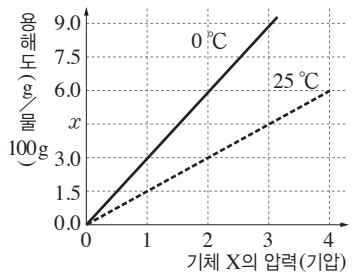
바로 알기 | ㄴ. 용해도는 용매 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 g 수이므로 10 °C에서 질산 칼륨의 용해도는 20이다.

189 ㄱ. 30 °C에서 X와 Y의 용해도는 40으로 같으므로 같은 질량의 X 포화 용액과 Y 포화 용액에 녹아 있는 용질의 질량은 같다.

바로 알기 | ㄴ. X의 용해도(g/물 100 g)는 80 °C와 40 °C에서 각각 120과 40이므로 포화 용액의 질량은 220 g과 140 g이다. 80 °C의 X 포화 용액 220 g을 40 °C로 냉각하면 120−40=80 g이 결정으로 석출되므로 80 °C에서 X 포화 용액 55 g을 40 °C로 냉각할 때 석출되는 X의 질량을 x g이라고 하면 220 : 80=55 : x, x=20이다.

ㄷ. 30 °C에서 X와 Y의 용해도는 40이므로, 80 °C에서 X 8 g과 Y 4 g을 물 10 g에 모두 녹인 혼합 용액을 30 °C로 냉각하면 X만 석출된다.

190



- 일정한 압력에서 온도가 낮을수록 기체의 용해도가 증가한다.
- 25 °C에서 기체의 용해도는 1 기압일 때 1.5, 2 기압일 때 3.0, 4 기압일 때 6이다.

ㄴ. 일정한 온도에서 기체 X의 압력과 용해도는 비례하므로 x=4.5이다.

ㄷ. 0 °C, 1 기압과 25 °C, 2 기압에서 X의 용해도는 같으므로 0 °C, 1 기압과 25 °C, 2 기압에서 물 100 g에 최대로 녹을 수 있는 기체 X의 질량은 같다.

바로 알기 | ㄱ. 기체 X의 압력이 같을 때, X의 용해도는 0 °C일 때가 25 °C일 때보다 크므로 온도가 높을수록 X의 용해도는 감소한다.

191 ㄱ. (가)에서 액체의 밀도는 ㉠<㉡이므로 ㉠과 ㉡은 각각 물과 소금물에 달걀을 넣었을 때의 모습을 나타낸다.

ㄴ. (나)에서 끓는점이 증가하는 것은 소금물의 가열 곡선이다. 혼합물이 끓을수록 물이 기화하므로 소금물의 농도가 증가한다.

바로 알기 | ㄷ. 일정한 온도와 압력에서 순물질의 밀도와 끓는점은 일정하고, 혼합물은 농도 등의 영향을 받아 밀도와 끓는점이 일정하지 않다.

192 ㄴ. A와 C는 끓는점이 같으므로 같은 물질이다.

바로 알기 | ㄱ. A와 C는 끓는점이 같으므로 같은 물질이고, C가 A보다 끓는점에 도달하는 시간이 오래 걸리므로 질량은 C가 A보다 많다.

ㄷ. A와 B의 끓는점은 각각 100 °C와 78 °C이므로 90 °C에서 A는 액체 상태이고, B는 기체 상태이다.

193 ② B~D는 물에 용해되고 A는 물에 용해되지 않으므로 A는 분별 깔때기를 이용하여 분리할 수 있다.

바로 알기 | ① 혼합물은 물층과 A층으로 나누어 진다.

③ 증류 장치를 이용하면 A를 분리한 혼합물 중 끓는점이 낮은 B가 먼저 기화한다.

④ A를 분리한 혼합물을 25 °C에서 0 °C까지 냉각하면 석출된 D를 분리할 수 있다.

⑤ A를 분리한 혼합물을 충분한 시간 동안 높은 온도로 가열하여 물을 증발시키면 C와 D의 혼합물을 얻으므로 D만을 분리할 수 없다.

04 지권의 구성

OX로 개념 확인

42 쪽

194 ○ 195 × 196 ○ 197 × 198 ○
199 ○ 200 ○ 201 × 202 × 203 ×

195 모범 답안 기권은 암석과 토양으로 이루어진 지표와 지구 내부를 포함한다.
지권
바로 알기 | 암석과 토양으로 이루어진 지표와 지구 내부를 포함하는 것은 지권이다. 기권은 지구를 둘러싸고 있는 대기이다.

197 모범 답안 지권을 이루는 층 중 고체 상태이면서 지구 전체 부피의 약 80 %를 차지하는 층은 외핵이다.
맨틀
바로 알기 | 맨틀은 고체 상태이며, 지구 전체 부피의 약 80 %를 차지한다.

200 조흔색은 겉으로 보이는 색이 비슷한 광물을 구별하는 데 주로 이용된다.

201 모범 답안 석영과 방해석을 서로 긁으면 방해석이 긁힌다. 따라서 석영은 방해석보다 무른 광물이다.
단단한
바로 알기 | 서로 긁었을 때 긁히는(흠집이 생기는) 광물이 긁히지 않는 광물보다 무르다.

202 모범 답안 황동석은 유리, 반도체 등 다양한 제품을 만드는 데 사용된다.
석영
바로 알기 | 석영에서 얻은 규소를 이용하여 유리, 반도체 등을 만든다. 황동석에서 얻은 구리는 전기가 잘 통하는 성질이 있어 전선을 만드는 데 이용된다.

203 모범 답안 암석과 광물은 무한한 자원이므로 적절히 관리하고 보전해야 한다.
유한한
바로 알기 | 암석과 광물은 우리 생활에 다양하게 활용되지만, 유한한 자원이므로 적절히 관리하고 보전해야 한다.

난이도별 필수 기출

43 쪽~49 쪽

204 ① 205 ① 206 ② 207 ②, ④ 208 ③
209 ④ 210 ① 211 ④ 212 ② 213 ②
214 ④ 215 ①, ⑥ 216 ⑤ 217 ③ 218 ④
219 ⑤ 220 ⑤ 221 ④, ⑥ 222 ⑤, ⑥ 223 ②
224 ③ 225 ④ 226 ② 227 ③ 228 ⑤
229 ④ 230 ③ 231 ① 232 ①, ③ 233 ④
234 ① 235 ③ 236 ①, ⑦ 237 ③ 238 ③
239 ⑤ 240 ⑤ 241 ④ 242 ④ 243 ③, ⑤
244 ③ 245 ②

204 **바로 알기 |** ㄴ. 지구계의 구성 요소(지권, 수권, 기권, 생물권, 외권)는 서로 영향을 주고받는다.
ㄷ. 지구 바깥의 우주 환경은 지구계의 구성 요소 중 외권에 속한다.

205 **바로 알기 |** ① 지권은 지구의 표면뿐만 아니라 지구 내부를 포함한다.

206 수권은 바다, 강, 호수, 지하수, 빙하 등 지구에 있는 물이다.

207 **바로 알기 |** ① 생물권은 지권뿐만 아니라 수권, 기권에 걸쳐 넓게 분포한다.
③ 생물권에는 지구에 사는 모든 생물이 포함된다.
⑤ 지권은 지구의 표면뿐만 아니라 지구 내부를 포함하며, 대부분 고체 상태로 이루어져 있다.
⑥ 기권은 질소, 산소, 이산화 탄소 등 여러 기체로 이루어져 있다.
⑦ 기상 현상이 일어나는 곳은 기권이다. 외권은 기권 밖의 우주 환경이다.

208 기권은 지구를 둘러싸고 있는 대기로, 질소, 산소 등의 여러 기체로 이루어져 있으며 비, 바람 등의 기상 현상이 일어난다. 기권과 생물권의 상호작용으로 생명체의 호흡과 광합성에 필요한 기체를 제공한다.

209

(가) 고래, 사람, 버섯 ➡ 생물권
(나) 빙하, 바다, 지하수, 강 ➡ 수권
(다) 토양, 지각, 바위 ➡ 지권
(라) 달, 태양 ➡ 외권

210 지권에서 일어난 화산 폭발이 기권에 영향을 준 것이다.

211 ④ (가)는 수권, (나)는 생물권, (다)는 지권에 속한다. 지권은 지구의 표면과 지구 내부로 이루어져 있다.
바로 알기 | ①, ② 수권은 지구에 있는 물로, 고체 상태의 빙하도 수권에 속한다.
③ 생물권은 기권과의 상호작용으로 기권의 기체를 이용하여 생물이 호흡이나 광합성을 한다.
⑤ 고래와 나비는 생물권에 속하므로 (나)와 같은 영역에 속한다.

212 ② 수권의 바닷물이 증발하여 기권의 구름이 된다.
바로 알기 | ① 토양에서 식물이 자라는 것은 지권과 생물권의 상호작용(D)이다.
③ 생물이 기체를 이용하여 호흡이나 광합성을 하는 것은 생물권과 기권의 상호작용이다.
④ 강물의 영향으로 강 주변 지형이 변하는 것은 수권과 지권의 상호작용(C)이다.
⑤ 화산 폭발로 화산재가 공기 중으로 퍼져 나가는 것은 지권과 기권의 상호작용(A)이다.

213 지구 내부를 조사하는 직접적인 방법으로는 땅속을 직접 뚫고 들어가는 시추나 화산이 폭발할 때 나오는 물질을 조사하는 화산 분출물 조사 등이 있다.

214 지구 내부를 조사하는 가장 효과적인 방법은 지진파를 분석하는 것이다.

215 **바로 알기 |** ② 지진파 분석은 간접적인 조사 방법이다.

③, ④ 지진파 분석은 지구 내부 전체를 가장 효과적으로 알아낼 수 있는 방법이다.
⑤ 시추, 화산 분출물 조사와 같은 직접적인 방법은 조사 범위에 한계가 있어 지구 내부 전체를 알아낼 수 없다.
⑦ 지구 내부 물질을 직접 확인할 수 있는 방법은 시추, 화산 분출물 조사와 같은 직접적인 방법이다.

216 지진파는 통과하는 물질에 따라 속력이 변하기 때문에 이러한 변화를 통해 간접적으로 지구 내부의 특성을 추정할 수 있다.

[217~218]



217 지구는 지표에서부터 지각, 맨틀, 외핵, 내핵의 순서로 이루어져 있다.

218 물질의 상태가 고체 상태인 층은 A(지각), B(맨틀), D(내핵)이고, 물질의 상태가 액체 상태로 추정되는 층은 C(외핵)이다. 부피가 가장 큰 층은 B(맨틀)이다.

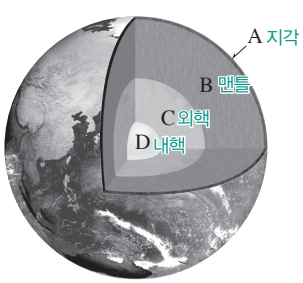
219 ⑤ 지구 중심으로 갈수록 밀도, 온도, 압력이 증가하므로, 지권의 층상 구조 중 내핵의 온도가 가장 높다.
바로 알기 | ① 지구 내부는 지각, 맨틀, 외핵, 내핵의 4 개의 층으로 이루어져 있다.
② 지권의 층상 구조 중 지각은 두께가 가장 얇은 층이다.
③ 지권의 층상 구조 중 맨틀은 고체 상태이다.
④ 지권에서 가장 큰 부피를 차지하는 층은 맨틀이다.

220

(가) 액체 상태의 물질로 되어 있다. ➡ 외핵
(나) 지권의 층상 구조 중 가장 큰 부피를 차지한다. ➡ 맨틀
(다) 고체 상태이며, 밀도가 가장 크다. ➡ 내핵
(라) 두께가 가장 얇고 단단한 암석으로 이루어져 있다. ➡ 지각

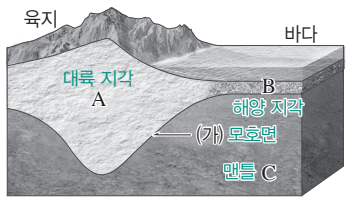
지구는 지표에서부터 지각, 맨틀, 외핵, 내핵의 순서로 이루어져 있다.

221



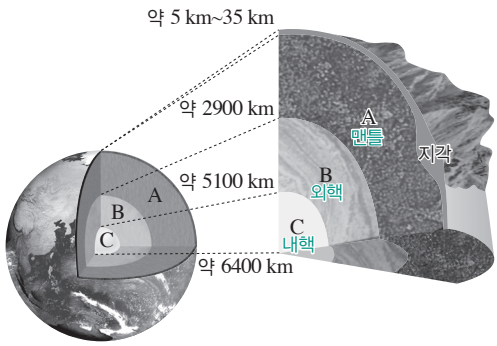
바로 알기 | ④ 지권 중 유일하게 액체 상태로 추정되는 층은 외핵(C)이다.
⑥ 지각(A)은 단단한 암석으로 이루어져 있고, 외핵(C)은 철, 니켈 등의 물질로 이루어져 있다.

222



바로 알기 | ⑤ 맨틀(C)은 지각보다 밀도가 큰 물질로 이루어져 있다.
⑥ 모호면의 깊이는 지각의 두께가 두꺼울수록 깊다. 따라서 모호면은 해양 지각보다 대륙 지각에서 깊게 나타난다.

223



①, ⑤ 지구 내부로 갈수록 밀도, 온도, 압력이 커진다.
③, ④ 외핵(B)과 내핵(C)은 철, 니켈 등 같은 종류의 물질로 이루어져 있지만 외핵(B)은 액체 상태, 내핵(C)은 고체 상태로 물질의 상태는 다르다.
바로 알기 | ② 외핵(B)은 철, 니켈 등의 밀도가 큰 물질로 이루어져 있다.

224 **바로 알기** | ㄱ. 모호면은 지각과 맨틀의 경계면으로, 깊이 약 5 km~35 km에서 나타난다.
ㄹ. 지각과 맨틀 모두 고체 상태이다.

225 모호면의 깊이는 지각의 두께가 두꺼울수록 깊게 나타난다.

226 지각은 단단한 암석으로 이루어져 있고, 암석은 여러 가지 광물로 이루어져 있다.

227 **바로 알기** | ③ 암석은 대부분 여러 종류의 광물로 이루어져 있다.

228 **바로 알기** | ㄱ. 암석을 이루는 주된 광물을 조암 광물이라고 한다.
ㄴ. 조암 광물 중 지각에 가장 많은 광물은 장석이다.

229 광물은 색, 조흔색, 굳기, 염산 반응, 자성 등의 특성을 이용하여 구별할 수 있다.
바로 알기 | 부피, 질량, 무게 등은 같은 광물이라도 달라질 수 있기 때문에 광물을 구별할 수 있는 특성이 아니다.

230 두 광물을 서로 긁어 보면 광물의 단단한 정도인 굳기를 비교할 수 있다.

231 석영, 장석은 밝은색 광물이고, 휘석, 감람석, 흑운모, 각섬석은 어두운색 광물이다.

232

광물	색	조흔색	염산 반응	긁힘	자성	
A	무색	흰색	×	×	×	➡ 석영
B	무색	흰색	○	○	×	➡ 방해석

석영과 방해석은 굳기가 다르고, 방해석만 염산 반응을 하므로 이를 이용하여 두 광물을 구별할 수 있다.

233 ①은 굳기, ②는 질량, ③은 자성, ④는 조흔색, ⑤는 염산 반응을 알아보는 방법이다.
④ 자철석, 적철석, 흑운모는 겉으로 보이는 색이 검은색으로 비슷하지만 조흔색이 각각 검은색, 적갈색, 흰색으로 다르다. 따라서 조흔색을 이용하면 세 광물을 한 번에 구별할 수 있다.

234 석영은 방해석보다 단단하고, 방해석만 염산 반응을 하므로 이를 이용하여 두 광물을 구별할 수 있다.
바로 알기 | ㄴ. 석영과 방해석 모두 자성이 없다.
ㄷ. 묽은 염산을 떨어뜨렸을 때 거품이 생기는 광물은 방해석이다.

235

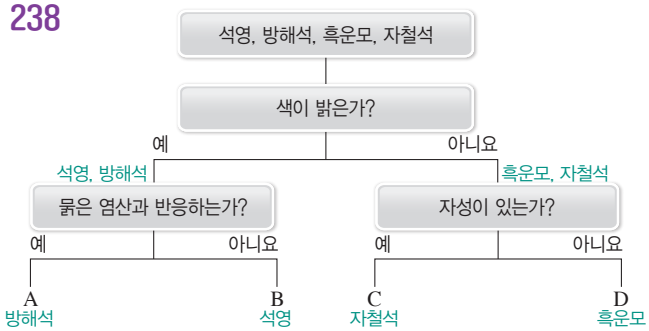
> • A를 C로 긁었더니 A가 긁혔다. A<C
> • B를 C로 긁었더니 B가 긁혔다. B<C
> • B를 A로 긁었더니 B가 긁혔다. B<A

광물을 서로 긁었을 때 긁히는 광물이 상대적으로 무른 광물이다. 따라서 세 광물의 굳기를 비교하면 B<A<C이다.

236 ⑦ 석영은 조흔판보다 단단하여 조흔판에 긁히지 않는다.
바로 알기 | ② 흑운모의 겉으로 보이는 색은 검은색이고, 조흔색은 흰색이다.
③ 금, 황동석, 황철석은 겉으로 보이는 색이 비슷하지만 조흔색이 달라 조흔색을 이용하여 세 광물을 구별할 수 있다.
④ 방해석은 석영에 긁히므로 석영보다 무른 광물이다.
⑤ 자철석은 자석과 같이 쇠붙이를 끌어당긴다.
⑥ 방해석에 묽은 염산을 떨어뜨렸을 때 거품이 생긴다.

237 무색투명하고 조흔색이 흰색이며 염산 반응을 하는 광물은 방해석이다.

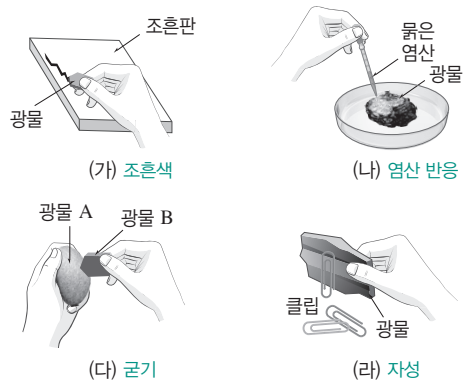
238



석영과 방해석은 색이 밝고, 흑운모와 자철석은 색이 어둡다. 석영과 방해석 중 방해석은 염산과 반응하여 거품이 발생하고, 흑운모와 자철석 중 자철석은 자성을 띤다.

239 ⑤ 흑운모(C), 적철석(D), 자철석(E)은 겉으로 보이는 색이 모두 검은색으로 같지만 각각 조흔색이 흰색, 적갈색, 검은색으로 다르므로 이를 이용하여 세 광물을 구별할 수 있다.
바로 알기 | ① 석영(A)과 방해석(B)은 겉으로 보이는 색이 무색으로 같아 색으로 구별할 수 없다.
② 석영(A)과 방해석(B)을 서로 긁었을 때 방해석(B)이 긁히므로 석영(A)보다 방해석(B)이 더 무르다.
③ 흑운모(C)와 적철석(D)은 모두 염산 반응이 나타나지 않으므로 염산 반응으로 두 광물을 구별할 수 없다.
④ 적철석(D)은 자성이 없으므로 클립을 가까이 가져가면 클립이 붙지 않는다. 클립을 가까이 대었을 때 클립이 붙는 광물은 자철석(E)이다.

240



ㄱ. 흑운모의 조흔색은 흰색이고 자철석의 조흔색은 검은색이므로 흑운모와 자철석은 조흔색으로 구별할 수 있다.
ㄷ. 석영과 방해석을 서로 긁어 보면 방해석이 긁히므로 굳기로 석영과 방해석을 구별할 수 있다.
ㄹ. 자철석은 클립과 같은 쇠붙이를 끌어당기는 성질인 자성을 띠고, 적철석은 자성을 띠지 않으므로 자철석과 적철석은 자성으로 구별할 수 있다.
바로 알기 | ㄴ. 석영과 장석은 모두 염산과 반응하지 않으므로 (나)의 방법으로 구별할 수 없다.

241 황동석에서 얻은 구리는 전기가 잘 통하는 성질이 있어 전선을 만드는 데 활용된다.

242 ④ 화강암은 단단하고 잘 부서지지 않아 건물 외벽이나 바닥의 돌, 비석 등 건축 재료로 이용된다.
바로 알기 | ① 유리를 만드는 데 활용되는 것은 석영이다.
② 철을 얻어 각종 기계, 건축의 재료로 활용되는 것은 자철석과 적철석이다.
③ 줄무늬가 아름다워 정원석으로 사용되는 것은 편마암이다.
⑤ 시멘트를 만드는 데 활용되는 것은 석회암이다.

243 ⑦ 채굴이 끝난 지역은 복원하여 생태계를 보전해야 한다.
바로 알기 | ③, ⑤ 암석과 광물은 유한한 자원이기 때문에 적절히 관리하고 보전해야 한다.

244 화강암은 단단하고 잘 부서지지 않아 건물 외벽이나 바닥의 돌, 비석 등 건축 재료로 이용된다.

245 화강암은 장석, 석영, 흑운모 등으로 이루어져 있다. 그중 규소를 얻어 유리, 반도체, 태양 전지판 등을 만드는 데 활용하는 광물은 석영이다.

난이도별 서술형 필수 기출 50 쪽~51 쪽

246 모범 답안 • 정의: 지구를 이루며 서로 영향을 주고받는 구성 요소들의 집합이다.
• 구성 요소: 지권, 기권, 수권, 생물권, 외권

247 모범 답안 생물권, 생물권은 지구에 사는 모든 생물로, 지권, 수권, 기권에 걸쳐 분포한다.

해설 나무, 소, 나비, 펭귄은 생물권에 속한다.

248

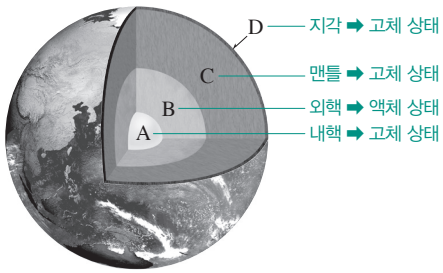
(가) 강물의 영향으로 강 주변 지형이 변한다.
수권 지권

(나) 화산 폭발이 일어나면서 화산재가 공기 중으로 퍼져 나간다.
지권 기권

모범 답안 (가) 수권과 지권의 상호작용이다.
(나) 지권과 기권의 상호작용이다.

249 모범 답안 지진파 분석, 지진파는 모든 방향으로 전달되며 통과하는 물질에 따라 속력이 달라지기 때문이다.

250



모범 답안 A: 내핵, B: 외핵, C: 맨틀, D: 지각, 지각(D), 맨틀(C), 내핵(A)은 모두 고체 상태이고, 외핵(B)은 유일하게 액체 상태이다.

251 모범 답안 • 예: 시추, 화산 분출물 조사
• 장단점: 직접적인 방법은 지구 내부의 정확한 정보를 얻을 수 있지만, 지구 내부 전체를 알아내는 데에는 한계가 있다.

252 모범 답안 (1) C, 외핵
(2) 맨틀, 고체 상태로 지구 전체 부피의 약 80 %를 차지하며, 지각보다 밀도가 큰 암석으로 이루어져 있다.

253 모범 답안 (1) 모호면
(2) 모호면이 나타나는 깊이는 지각의 두께가 두꺼울수록 깊어지므로 해양 지각보다 대륙 지각에서 더 깊게 나타난다. 따라서 대륙 지각보다 해양 지각을 시추하는 것이 더 적절하다.

해설 (가)는 지각과 맨틀의 경계면인 모호면이다.

254 모범 답안 지각은 암석으로 이루어져 있고, 암석은 여러 가지 광물로 이루어져 있다.

255 모범 답안 방해석이 긁혀 흠집이 생긴다.

해설 서로 긁었을 때 긁히는(흠집이 생기는) 광물이 긁히지 않는 광물보다 무르다.

256 모범 답안 서로 긁어서 굳기를 비교한다. 묽은 염산을 떨어뜨려 본다.

해설 방해석은 석영보다 무르기 때문에 서로 긁었을 때 긁혀 흠집이 생기고, 묽은 염산과 반응하여 거품이 발생한다.

257 모범 답안 색, 자성, 광물을 구별할 때는 서로 다르게 나타나는 특성을 비교해야 하는데, 광물 A와 B는 모두 무색이며 자성을 띠지 않기 때문이다.

해설 광물의 고유한 특성을 이용하면 광물을 구별할 수 있다.

258 모범 답안 조흔색, 조흔색이 노란색인 광물은 금, 녹흑색인 광물은 황동석, 검은색인 광물은 황철석이다.

259 모범 답안 (1) (가) 황동석, (나) 편마암
(2) • 석영은 유리, 반도체의 재료로 활용된다.
• 자철석과 적철석에서 얻은 철은 각종 기계, 건축의 재료로 활용된다.
• 대리암으로 조각상을 만든다.
• 석회암은 시멘트를 만드는 데 활용된다.
• 화강암은 건물 외벽이나 바닥의 돌, 비석 등 건축 재료로 이용된다.

해설 (1) 황동석에서 얻은 구리는 전기가 잘 통하는 성질이 있어 전선을 만드는 데 활용되고, 편마암은 줄무늬가 아름다워 정원을 꾸미는 정원석에 사용된다.

05 암석의 종류와 순환

OX로 개념 확인 55 쪽

260 × 261 ○ 262 × 263 ○ 264 ○
265 ○ 266 × 267 ○ 268 × 269 ×

260 모범 답안 암석은 크기와 모양에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 분류한다.
생성 과정

바로 알기 | 암석은 생성 과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 분류한다.

261 화성암 중 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 식어 만들어진 암석을 심성암, 마그마가 지표 부근에서 빨리 식어 만들어진 암석을 화산암이라고 한다.

262 모범 답안 화성암 중 광물 결정의 크기가 크고 밝은색을 띠는 암석은 현무암이다.
화강암

바로 알기 | 화강암은 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 식어 광물 결정의 크기가 크고 장석과 석영 등 밝은색 광물을 많이 포함하고 있어 밝은색을 띤다.

266 모범 답안 암석의 순환은 항상 변성암 → 퇴적암 → 화성암의 순서로 일어난다.
특정한 순서로 일어나지 않는다.

바로 알기 | 암석의 순환은 특정한 순서로 일어나지 않고, 다양한 방식으로 복잡하게 일어난다.

268 모범 답안 물이 얼면서 일어나는 풍화는 암석의 성분이 변하는 풍화의 예이다.
암석이 잘게 부서지는

바로 알기 | 암석 틈에 스며든 물이 얼면 부피가 커져 암석의 틈을 넓혀 암석이 부서진다.

269 모범 답안 식물이 자라는 토양의 단면은 한 개의 층으로 이루어져 있다.
여러 개

바로 알기 | 성숙한 토양은 여러 층으로 이루어져 있다.

난이도별 필수 기출

56 쪽~62 쪽

270 ②	271 ①	272 ②	273 ④	274 ②
275 ③	276 ③, ⑦	277 ③	278 ④	279 ③
280 ⑤	281 ②	282 ②	283 ②	284 ⑤
285 ①, ⑦	286 ④	287 ③	288 ②	289 ④
290 ③, ④	291 ③	292 ③	293 ④	294 ①
295 ②	296 ③	297 ②	298 ④	299 ③, ⑥
300 ⑤	301 ②, ⑥	302 ②	303 ①	304 ③
305 ④	306 ③	307 ④	308 ②	

270 암석은 생성 과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 분류한다.

271 암석은 생성 과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 분류한다.

화성암	퇴적암	변성암
화강암, 유문암, 현무암	사암, 역암, 이암, 석회암	편암, 편마암, 규암, 대리암

272 사암, 역암, 이암, 석회암은 퇴적암이고, 반려암, 유문암, 현무암, 화강암은 화성암이며, 규암, 대리암, 편마암은 변성암이다.

273 (가)는 광물 결정의 크기가 작은 화산암이고, (나)는 광물 결정의 크기가 큰 심성암이다. 화성암의 광물 결정의 크기는 마그마의 냉각 속도에 따라 달라진다.

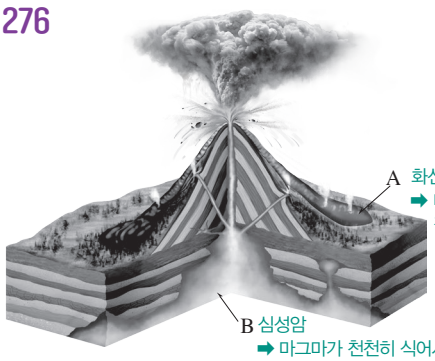
274 A에서는 현무암, 유문암 등의 화산암이 만들어지며, B에서는 반려암, 화강암 등의 심성암이 만들어진다.

275 ④ 마그마가 지표 부근에서 빨리 식어 만들어진 암석을 화산암이라 하고, 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 식어 만들어진 암석을 심성암이라고 한다.

⑤ 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 식으면 광물 결정이 성장할 시간이 충분하여 광물 결정의 크기가 크다.

바로 알기 | ③ 현무암과 유문암은 마그마가 지표 부근에서 빨리 식어 광물 결정의 크기가 작은 화산암이다. 화산암 중 유문암은 암석의 색이 밝고, 현무암은 암석의 색이 어둡다.

276



⑦ 심성암 중 화강암은 석영, 장석 등 밝은색 광물이 많이 포함되어 있어 암석의 색이 밝다.

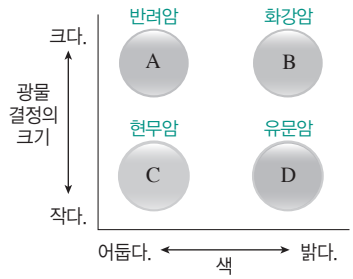
바로 알기 | ① 암석의 색은 화성암의 생성 장소와는 관계가 없고, 암석을 구성하는 광물의 종류와 비율에 따라 달라진다.

⑤ 지표 부근(A)에서는 지하 깊은 곳(B)보다 마그마가 빨리 식는다.

④ 현무암은 지표 부근(A)에서 만들어진다.

⑥ 화산암 중 유문암은 암석의 색이 밝고, 현무암은 암석의 색이 어둡다.

277



- A: 광물 결정의 크기가 크고, 색이 어둡다. ➡ 반려암
- B: 광물 결정의 크기가 크고, 색이 밝다. ➡ 화강암
- C: 광물 결정의 크기가 작고, 색이 어둡다. ➡ 현무암
- D: 광물 결정의 크기가 작고, 색이 밝다. ➡ 유문암

278 **바로 알기** | ④ 화강암은 마그마가 천천히 식어 광물 결정의 크기가 크고, 현무암은 마그마가 빨리 식어 광물 결정의 크기가 작다.

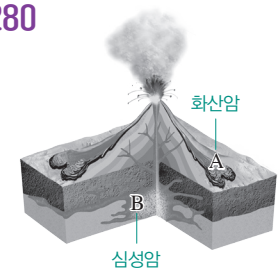
279 ③ A와 B의 구분 기준은 광물 결정의 크기이고, (가)와 (나)의 구분 기준은 암석의 색이다.

바로 알기 | ① 마그마가 지표 부근에서 식으면 광물 결정의 크기가 작은 현무암, 유문암이 만들어진다.

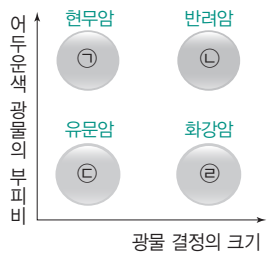
② B는 심성암으로 암석을 이루는 광물 결정의 크기가 크다.

④, ⑤ (가)와 (나)의 구분 기준은 암석의 색이다. (가)로 갈수록 어두운색 광물을 많이 포함하여 암석의 색이 어둡고, (나)로 갈수록 밝은색 광물을 많이 포함하여 암석의 색이 밝다.

280



(가)



(나)

바로 알기 | ① A에서는 마그마가 지표 부근에서 빨리 식어 광물 결정의 크기가 작은 화산암이 만들어진다.

② A에서는 현무암(㉠), 유문암(㉢)과 같은 화산암이 만들어지고, B에서는 반려암(㉡), 화강암(㉣)과 같은 심성암이 만들어진다.

③ B에서는 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 식어서 굳어져 심성암이 만들어진다.

④ 현무암은 화산암으로 지표 부근(A)에서 만들어지고, 화강암은 심성암으로 지하 깊은 곳(B)에서 만들어진다.

281 지표면에 있는 암석이 잘게 부서져 운반되어 쌓인 후 다져지고 굳어져 만들어진 암석은 퇴적암이다.

282 퇴적암에는 퇴적물이 번갈아 쌓이면서 나타나는 줄무늬인 층리가 나타나거나 과거에 살았던 생물의 몸체나 흔적인 화석이 발견되기도 한다. 엽리는 변성암에서 나타나는 줄무늬이다.

283 이암은 주로 진흙이 굳어져 만들어진 암석이고, 사암은 주로 모래가 굳어져 만들어진 암석이며, 역암은 주로 자갈, 모래 등이 굳어져 만들어진 암석이다. 석회암은 석회 물질이 굳어져 만들어진 암석이다.

284

(가) 아래에 쌓인 퇴적물이 다져진다. ➡ 다져짐
(나) 퇴적물이 강이나 호수 바닥에 쌓인다. ➡ 퇴적
(다) 퇴적물이 흐르는 물 등에 의해 운반된다. ➡ 퇴적물 운반
(라) 물속에 녹아 있던 물질이 퇴적물을 붙여 굳어진다. ➡ 굳어짐

퇴적암은 '퇴적물 운반 → 퇴적 → 다져짐 → 굳어짐'의 과정을 거쳐 생성된다.

285

⑥ 퇴적암은 퇴적물의 크기와 종류에 따라 분류한다.

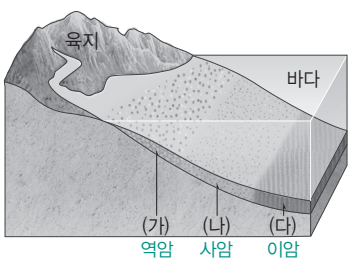
바로 알기 | ① 암석이 높은 열과 압력을 받아 만들어지는 것은 변성암이다.
⑦ 퇴적물의 크기가 작을수록 해안에서 먼 곳까지 운반되므로, 해안에서부터 역암 – 사암 – 이암의 순으로 생성된다.

286

④ (라) 석회암은 산호, 조개껍데기와 같은 생물의 유해 또는 물에 녹아 있는 석회 물질이 퇴적되어 만들어진 암석으로, 염산과 반응하여 거품이 발생한다.

바로 알기 | ① 주로 모래가 굳어진 것은 사암이고, 주로 진흙이 굳어진 것은 이암이다.
② 퇴적암에는 층리가 나타날 수 있다.
③ 석회 물질이나 조개껍데기가 쌓여서 굳으면 석회암이 된다.
⑤ 역암, 사암, 이암은 모두 암석이 잘게 부서져 만들어진 퇴적물이 굳어서 생성된 암석이다. 역암은 주로 자갈과 모래가, 사암은 주로 모래가, 이암은 주로 진흙이 쌓여 굳은 것으로 세 암석은 퇴적물의 크기에 따라 구분한다.

287



ㄴ. 퇴적물의 크기가 작을수록 해안에서 먼 곳까지 운반되어 퇴적된다. 따라서 (가)에서는 역암, (나)에서는 사암, (다)에서는 이암이 주로 만들어진다.
ㄷ. (가)~(다)에서 만들어지는 암석은 퇴적암으로, 퇴적암에서는 화석이 발견되기도 한다.

바로 알기 | ㄱ. (가)~(다) 중 퇴적물의 크기는 (가)에서 가장 크고, (다)에서 가장 작다.
ㄹ. 퇴적물이 쌓이는 위치는 퇴적물의 크기에 따라 달라진다. 크기가 작은 퇴적물일수록 해안에서 먼 곳에 쌓인다.

288

엽리는 암석에 높은 열과 압력이 작용할 때 암석이 받는 압력의 수직 방향으로 광물이 배열되어 만들어지는 줄무늬이다.

289

엽리는 변성암에서 나타난다. 이암은 퇴적암이고, 반려암, 화강암은 화성암이다.

290

① 변성암은 높은 열과 압력에 의해 암석의 성질이나 조직이 변한 것이다.
② 암석이 높은 열을 받으면 구성 광물의 크기가 커지거나 새로운 광물로 변하기도 한다.
⑤ 대리암은 석회암이 변성되어 만들어진 암석으로, 염산과 반응하여 거품이 생긴다.
⑥ 변성암은 높은 열과 압력을 받아 생성되기 때문에 생물의 몸체나 흔적이 보존되기 어렵다.

바로 알기 | ③ 압력에 의해 만들어지는 엽리는 편암이나 편마암에서 잘 나타난다.
④ 이암은 변성 작용을 받으면 편암 → 편마암으로 변한다.

291

③ 변성암에 나타나는 엽리는 암석이 받은 압력의 수직 방향으로 광물이 배열되어 만들어진 줄무늬이다.

바로 알기 | ④ 석회암은 퇴적암이다. 엽리는 편암, 편마암과 같은 변성암에서 잘 나타난다.

292

편암, 편마암, 규암, 대리암은 모두 변성암이다.

바로 알기 | ① 화석은 주로 퇴적암에서 발견된다.
② 마그마가 굳어서 만들어진 암석은 화성암이다.
④ 편암과 편마암에서는 압력의 수직 방향으로 엽리가 나타난다.
⑤ 암석이 높은 열을 받아 변성암이 될 때 암석을 이루는 광물의 크기가 커지기도 한다.

293

원래 암석	변성암
	낮다. ← 변성 정도 → 높다.
화강암	→ A 편마암
이암	→ B 편암 → C 편마암
사암	→ D 규암
석회암	→ E 대리암

294

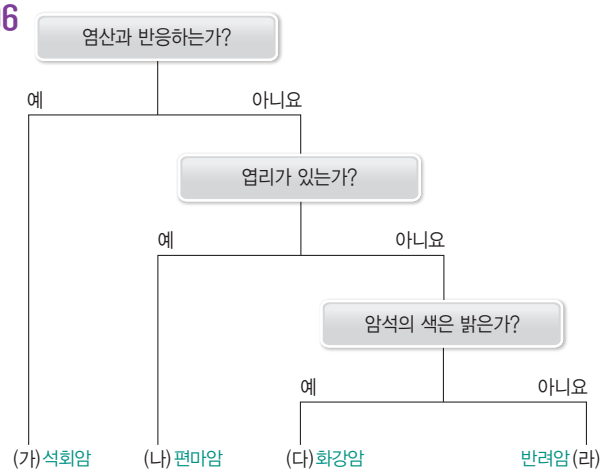
이암은 주로 진흙이 굳어져 만들어진 암석이다. 이암이 변성 작용을 받으면 편암 → 편마암으로 변한다.

295

② 역암, 사암, 이암은 모두 암석이 부서져서 만들어진 퇴적물이 쌓인 후 굳어져서 만들어진 퇴적암이다.

바로 알기 | ① 편마암은 변성암으로, 엽리가 발달되어 있다. 층리는 퇴적암에서 나타난다.
③ 화강암은 화성암이다. 큰 결정과 엽리는 변성암의 특징이다.
④, ⑤ 석회암은 퇴적암이고, 대리암은 변성암이다. 마그마가 식어서 만들어진 암석은 화성암이다.

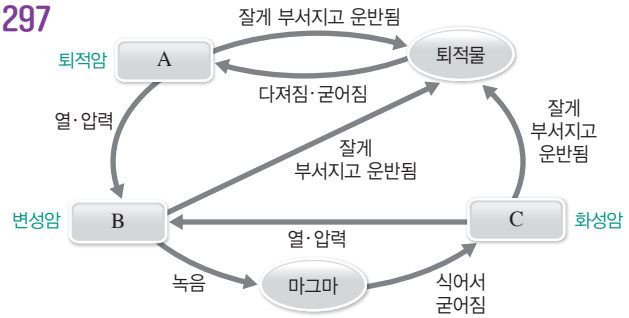
296



• 석회암은 산호, 조개껍데기와 같은 생물의 유해 또는 물에 녹아 있는 석회 물질이 퇴적되어 만들어진 암석으로, 염산과 반응하여 거품이 발생한다.
• 편마암은 어두운색과 밝은색의 줄무늬가 교대로 나타나는 엽리가 잘 발달되어 있다.

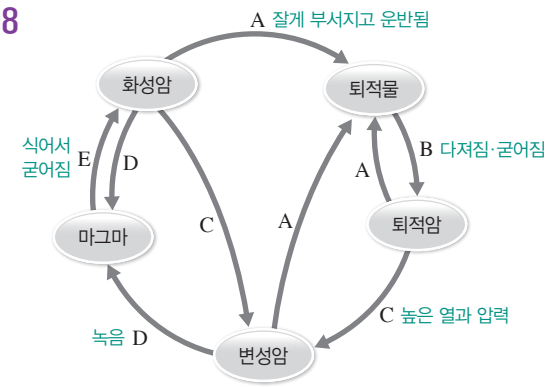
• 심성암 중 화강암은 암석의 색이 밝고, 반려암은 암석의 색이 어둡다.

297



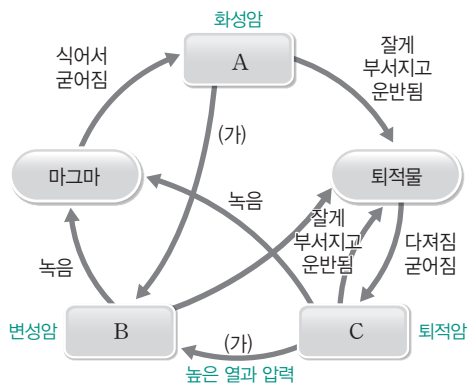
마그마가 냉각되면 화성암이 되고, 퇴적물이 다져지고 굳어지면 퇴적암이 되며, 암석이 높은 열과 압력을 받아 성질이 변하면 변성암이 된다.

298



암석이 높은 열과 압력을 받으면 변성암이 되고, 더 높은 열을 받아 녹으면 마그마가 된다. 마그마가 식어서 굳으면 화성암이 되고, 암석이 잘게 부서지고 운반되면 퇴적물이 된다. 퇴적물이 다져지고 굳어지면 퇴적암이 된다.

299



③ 층리는 퇴적물의 색이나 크기 등의 차이로 인해 나타나는 줄무늬로, 퇴적물이 쌓인 방향과 나란하게 나타난다.
⑥ 사암이 높은 열과 압력을 받으면 규암이 된다.
바로 알기 | ① 역암, 이암, 석회암은 퇴적암(C)에 해당한다.
② 화석이 발견될 가능성이 높은 암석은 퇴적암(C)이다. 화성암(A)과 변성암(B)에서는 화석이 잘 발견되지 않는다.
④ 화강암과 현무암 모두 화성암으로 A에 해당한다.
⑤ 광물 결정의 크기와 암석의 색에 따라 구분하는 것은 화성암(A)이다.
⑦ 암석이 높은 열과 압력을 받으면 변성암이 된다.

300 암석의 풍화는 물, 공기, 생물의 작용 등에 의해 일어난다. 높은 열과 압력은 암석의 변성 작용이 일어나는 원인이다.

301 ⑤ 암석이 잘게 부서질수록 표면적이 커지고, 표면적이 클수록 풍화가 잘 일어난다.
바로 알기 | ② 암석의 풍화는 물, 공기, 생물 등에 의해 일어난다.
⑥ 마그마 주변에서 암석이 열을 받아 성질이 변하는 현상은 변성 작용이다.

302 물이 얼어 얼음이 되면 부피가 커진다. 따라서 암석의 틈에 스며든 물이 얼면 암석에 힘을 가하여 틈을 넓히고, 물이 얼었다 녹는 과정이 반복되면서 암석이 부서진다.
바로 알기 | ㄱ. 물에 의해 암석이 부서지는 작용이다.
ㄴ. 석회 동굴은 이산화 탄소가 녹아 있는 지하수가 석회암을 녹여 만들어진다.

303 **바로 알기** | ㄷ. 식물의 뿌리가 암석의 틈에서 자라면서 암석의 틈을 넓혀 암석이 잘게 부서진다.
ㄹ. 지하에 있던 암석이 지표에 드러나면 암석이 받는 압력이 작아져서 암석의 표면이 떨어져 나간다.

304 **바로 알기** | ① 기온이 낮은 지역에서는 물이 얼어 암석이 부서지는 풍화 작용이 잘 일어난다.
② (가)는 물이 얼 때 부피가 커지기 때문에 일어난다.
④, ⑤ (나)는 암석의 표면에서 자라는 이끼가 암석의 성분을 변화시키고 암석을 녹이는 작용이다.

305 토양은 암석(D)이 풍화됨에 따라 C → A → B의 순서로 생성된다.

306 **바로 알기** | ③ 토양은 암석이 매우 오랜 시간 동안 풍화되어 만들어진다.

307 **바로 알기** | ① 가장 나중에 만들어진 층은 B이다.
② B는 A에서 물에 녹은 물질이나 진흙이 내려와 쌓여서 만들어진다.
③ C는 D가 풍화되어 만들어진 암석 조각과 모래 등으로 이루어진 층이다.
⑤ 식물이 자라기에 적합한 층은 A이다. 토양의 가장 겉 부분인 흙에는 동식물이 썩어서 만들어진 물질 등이 포함되어 있어 식물이 자라는 데 필요한 영양분이 풍부하다.

308 **바로 알기** | ① 토양의 생성 순서는 (나) → (다) → (가)이다.
③ B는 A에서 물에 녹은 물질이나 진흙이 내려와 쌓여 만들어진다.
④ 가장 나중에 만들어지는 층은 B이다.
⑤ C, D, F는 모두 암석이 풍화되어 만들어진 암석 조각과 모래 등으로 이루어져 있다.

난이도별 서술형 필수 기출 63 쪽~65 쪽

309 모범 답안 화성암은 광물 결정의 크기와 암석의 색을 기준으로 분류한다.

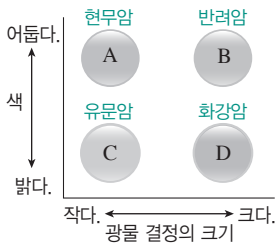
310 모범 답안 (1) A: 화산암, B: 심성암, 화산암(A)은 심성암(B)보다 광물 결정의 크기가 작다.
(2) 화성암을 이루는 광물 결정의 크기는 마그마의 냉각 속도에 따라 달라지기 때문이다. A(지표 부근)에서는 B(지하 깊은 곳)보다 마그마가 빨리 냉각된다.
해설 A에서 생성된 화성암은 마그마가 빨리 식어 광물 결정의 크기가 작고, B에서 생성된 화성암은 마그마가 천천히 식어 광물 결정의 크기가 크다.

311 모범 답안 (1) A: 현무암, B: 화강암

(2) • 공통점: 마그마가 식어서 만들어진 화성암이다.

• 차이점: B(화강암)는 A(현무암)보다 광물 결정의 크기가 크고 색이 밝다.

312



모범 답안 (1) C

(2) A와 C, B와 D, A와 C는 마그마가 지표 부근에서 빨리 식어서 광물 결정의 크기가 작고, B와 D는 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 식어서 광물 결정의 크기가 크기 때문이다.

해설 생성 장소에 따라 마그마가 식는 속도가 달라지고, 마그마가 식는 속도에 따라 암석을 이루는 광물 결정의 크기가 결정된다.

313 모범 답안 위쪽 퇴적물의 무게에 눌려 아래쪽 퇴적물이 다져진다.

314 모범 답안 층리가 나타난다. 화석이 발견된다.

315 모범 답안 퇴적암, 퇴적물이 오랜 시간 동안 다져지고 굳어져 퇴적암이 되는데, 이 과정에서 과거 생물의 몸체나 흔적이 같이 묻혀서 화석으로 발견되기 때문이다.

해설 변성암은 높은 열과 압력을 받아 생성되고, 화성암은 고온의 마그마가 식어서 생성되기 때문에 생물의 몸체나 흔적이 보존되기 어렵다.

316 모범 답안 층리, 종류나 크기가 다른 퇴적물이 겹겹이 쌓여 만들어지기 때문이다.

317 모범 답안 해안에서 멀어질수록 퇴적물의 크기가 작다.

해설 퇴적물의 크기는 자갈이 가장 크고, 모래, 진흙 순으로 작아진다. 퇴적물의 크기가 작을수록 해안에서 멀리 운반되어 퇴적된다.

318 모범 답안 암석이 지하 깊은 곳에서 높은 열과 압력을 받으면 성질이 변하여 변성암이 된다.

319 모범 답안 엽리, 엽리는 암석이 받은 압력의 수직 방향으로 광물이 배열되어 만들어진다.

320 모범 답안 (1) (가) 화강암, (나) 편마암, (다) 역암

(2) • 화성암: (가) • 퇴적암: (다) • 변성암: (나)

(3) 암석의 생성 과정에 따라 분류한 것이다.

321 모범 답안 묽은 염산과 반응하는가?

322 모범 답안 화성암이 잘게 부서지고 운반되어 퇴적물이 된 후 다져지고 굳어지면 퇴적암이 된다.

323 모범 답안 (1) D

(2) 암석이 높은 열과 압력을 받으면 성질이 변하여 변성암이 된다.

324 모범 답안 (1) A

(2) B는 A에서 물에 녹은 물질이나 진흙이 아래로 내려와 쌓여서 만들어진다.

325 모범 답안 • 이산화 탄소가 녹아 있는 지하수가 석회암을 녹인다.

• 공기 중의 산소가 암석의 성분을 변화시켜 암석의 색이 변한다.

• 암석의 표면에서 자라는 이끼가 암석의 성분을 변화시킨다.

326 모범 답안 암석의 틈에 스며든 물이 얼어 부피가 커지면 틈이 넓어져 암석이 부서진다.

327 모범 답안 암석이 풍화되어 암석 조각이나 모래로 이루어진 C가 생성되고, 암석 조각이 더 잘게 부서져 식물이 자랄 수 있는 A가 생성된다. A에서 물에 녹은 물질이나 진흙이 내려와 쌓여 B가 생성된다.

328 모범 답안 (가) 이산화 탄소, (라) 녹아서

329 모범 답안 암석의 표면적이 클수록 풍화 작용이 활발하게 일어난다.

Ⅱ

06 대륙 이동과 판의 경계

OX로 개념 확인 68 쪽

330 ○ 331 × 332 ○ 333 ○ 334 ○
335 × 336 ○ 337 × 338 ○ 339 ×

331 모범 답안 현재 대륙은 이동하고 있지 않다. (이동하고 있다.)

바로 알기 | 대륙들은 과거에서부터 현재까지 계속해서 이동하고 있으며, 먼 미래에는 현재와 다른 대륙 분포를 이룰 것이다.

335 모범 답안 판은 모두 같은(다른) 속력으로 이동한다.

바로 알기 | 판은 각각 다른 방향과 속력으로 끊임없이 이동한다.

337 모범 답안 판의 경계는 대부분 대륙의 중앙부(가장자리)나 해양의 가장자리(중앙부)에서 나타난다.

바로 알기 | 판의 경계는 대부분 대륙의 가장자리나 해양의 중앙부에 나타나지만, 대륙 내부에 나타나기도 한다.

338 판의 경계에서는 판이 계속 움직이고 있어 화산 활동, 지진 등의 지각 변동이 자주 발생한다.

339 모범 답안 일본은 우리나라보다 판의 경계에 멀리(가까이) 있어 화산 활동과 지진이 매우 활발하게 일어난다.

바로 알기 | 우리나라는 유라시아판의 안쪽에 위치해 있고, 일본은 유라시아판, 태평양판, 필리핀판이 만나는 판의 경계 부근에 위치해 있다.

난이도별 필수 기출 69 쪽 ~ 73 쪽

340 ③ 341 ① 342 ②, ⑥ 343 ⑤, ⑥ 344 ③
345 ⑤ 346 ③ 347 ③ 348 ② 349 ②
350 ③ 351 ③ 352 ③, ④ 353 ② 354 ⑤, ⑦
355 ② 356 ① 357 ④ 358 ⑤ 359 ⑤
360 ③, ⑦ 361 ④ 362 ③ 363 ⑤ 364 ③

340 (가)는 약 6500만 년 전, (나)는 약 3억 3500만 년 전~1억 7500만 년 전, (다)는 현재의 대륙 분포를 나타낸 것이다. 판게아가 분리되고 이동하여 현재와 같은 수륙 분포를 이루었다.

341 베게너는 대륙 이동의 증거로 마주 보는 해안선 모양의 일치, 산맥과 화석 분포의 연결, 빙하의 이동 흔적 등을 제시하였다.
바로 알기 | ① 두 대륙의 기후가 비슷한 것은 주로 위도대가 비슷하기 때문으로, 대륙 이동의 증거가 아니다.

342 **바로 알기** | ② 베게너는 대륙 이동설을 발표하며 멀리 떨어진 대륙에서 나타나는 다양한 증거를 제시하였으나 대륙을 이동하게 하는 힘을 설명하지 못하여 발표 당시에는 인정받지 못하였다.
⑥ 대륙 이동설은 과거에 하나로 모여 있었던 거대한 대륙인 판게아가 오랜 시간에 걸쳐 분리되고 이동하여 현재와 같은 대륙 분포가 되었다는 학설이다.

343

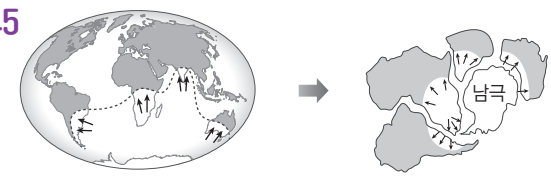


(가) 약 3억 3500만 년 전~1억 7500만 년 전 (나) 현재 (다) 약 6500만 년 전

바로 알기 | ① 대륙은 (가) → (다) → (나) 순서로 이동하였다.
②, ③ 대륙 이동설은 약 3억 3500만 년 전 하나로 모여 있던 대륙(판게아)이 점차 분리되고 이동하여 현재와 같은 대륙 분포를 이루었다는 학설이다. 대륙 이동설은 대륙을 이동하게 하는 힘을 설명하지 못하여 발표 당시 인정받지 못하였다.
④ 약 3억 3500만 년 전 모든 대륙들이 하나로 붙어 형성된 거대한 대륙을 판게아라고 한다.
⑦ 대서양 양쪽의 대륙들이 판게아 이후 서로 멀어지고 있으므로 앞으로 대서양 넓이는 더 넓어질 것이다.

344 베게너는 대륙 이동의 증거로 마주 보는 해안선 모양의 일치, 산맥과 화석 분포의 연결, 빙하의 이동 흔적 등을 제시했다.

345



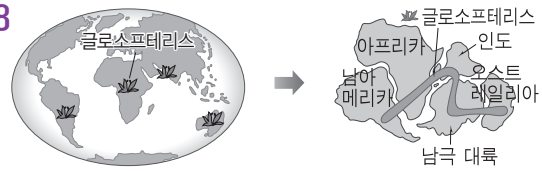
⟶ 빙하의 이동 방향

현재 기온이 높은 적도 부근에 있는 대륙들에서 빙하의 흔적이 발견되는 까닭은 이 대륙들이 과거 기온이 낮은 극지방에 위치하였다가 현재의 위치로 이동했다는 증거이다.

346 ③ 베게너는 마주 보는 해안선 일치, 산맥과 화석 분포의 연결, 빙하의 이동 흔적 등 대륙 이동의 증거를 제시했으나 대륙을 이동하게 하는 힘을 밝히지 못하였다.

347 대륙 이동설은 약 3억 3500만 년 전 하나로 모여 있던 대륙(판게아)이 점차 분리되고 이동하여 현재와 같은 대륙 분포를 이루었다는 학설이다. 베게너는 대륙 이동의 증거로 마주 보는 해안선 모양의 일치, 산맥과 화석 분포의 연결, 빙하의 이동 흔적 등을 제시했다.

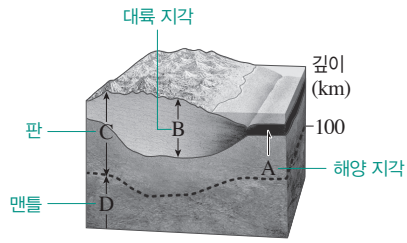
348



멀리 떨어져 있는 인도, 오스트레일리아, 남아메리카, 아프리카 대륙 등에 분포하는 글로소프테리스 화석의 분포 지역이 연결되는 것을 통해 과거 이 대륙들이 하나로 모여 있었다는 것을 알 수 있다.

349 현재 기온이 높은 적도 부근의 대륙에서 빙하의 흔적이 발견되는 것은 과거 이 대륙이 기온이 낮은 극지방에 위치했다가 현재 위치로 이동하였다는 증거가 된다.
바로 알기 | ② 현재 기온이 높은 적도 부근에 있는 대륙들에서 빙하의 흔적이 발견되는 까닭은 이 대륙들이 과거 기온이 낮은 극지방에 위치하였기 때문이다.

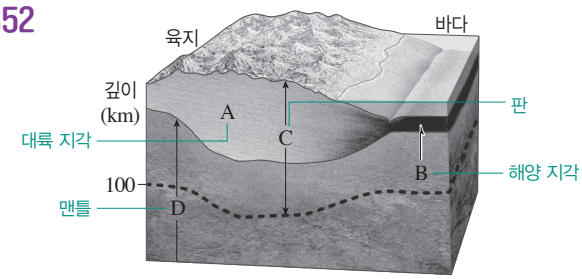
350



판은 지각과 맨틀의 윗부분을 포함하는 단단한 암석층이다.

351 판은 지각과 맨틀의 윗부분을 포함하는 깊이 약 100 km의 단단한 암석층이다.
바로 알기 | ① 해양 지각을 포함하는 판을 해양판이라고 한다.
② 판은 지각과 맨틀 윗부분을 포함한다.
④ 대륙 지각은 해양 지각보다 두께가 두껍다. 따라서 대륙 지각을 포함하는 대륙판은 해양 지각을 포함하는 해양판보다 두께가 두껍다.
⑤ 지구의 표면은 크고 작은 여러 개의 판으로 이루어져 있다.

352



③, ④ C는 판으로 지각과 맨틀 윗부분을 포함하며, 판의 이동으로 대륙이 함께 이동한다.
바로 알기 | ① 대륙 지각(A)을 포함하는 판을 대륙판이라고 하며, 대륙판의 두께는 약 100 km이다.
⑥ 맨틀(D)은 지각을 이루는 물질보다 밀도가 큰 고체 상태의 물질로 이루어져 있다.

353 ㄱ. 판의 이동 속력은 각각 다르다.
ㄷ. 판의 이동으로 대륙이 함께 이동하여 대륙의 분포가 달라진다.
바로 알기 | ㄴ. 판은 서로 다른 방향으로 이동한다.
ㄹ. 해양판과 대륙판 모두 끊임없이 이동한다.

354 ① 판은 1 년에 수 cm 정도로 느리게 이동한다.
②, ⑥ 지구의 표면은 크고 작은 여러 개의 판으로 이루어져 있다.

③ 판은 대륙 지각을 포함하는 대륙판과 해양 지각을 포함하는 해양판으로 구분된다.
④ 우리나라는 대륙판인 유라시아판에 속해 있다.
바로 알기 | ⑤ 판들이 서로 다른 방향과 속력으로 이동함에 따라 판의 경계에서는 판과 판이 멀어지거나 모여들고, 서로 어긋나기도 한다.
⑦ 판의 경계는 대부분 대륙의 가장자리나 해양의 중앙부에 나타나지만, 대륙 내부에 나타나기도 한다.

355 ①, ⑤ 판의 경계에서는 판이 계속 움직이고 있어 화산 활동, 지진 등의 지각 변동이 자주 발생한다.
③ 판들이 서로 다른 방향과 속력으로 이동함에 따라 판의 경계에서는 판과 판이 멀어지거나 모여들고, 서로 어긋나기도 한다.
④ 대서양 양쪽 대륙 사이의 판의 이동 방향을 보면 서로 멀어지고 있으므로 대서양의 넓이는 넓어질 것이다.
바로 알기 | ② 판은 1 년에 수 cm 정도로 느리게 이동한다.

356 **바로 알기** | ㄴ. 화산대와 지진대는 특정 지역에 좁고 긴 띠 모양으로 서로 비슷하게 분포한다.
ㄷ. 화산대와 지진대는 주로 판의 경계를 따라 분포하므로 대부분 대륙의 가장자리나 해양의 중앙부에 나타나지만, 대륙 내부에 나타나기도 한다.

357 **바로 알기** | ④ 태평양 가장자리를 따라 분포하는 화산대와 지진대를 환태평양 화산대와 지진대라고 하며 전 세계 화산 활동과 지진의 70 % 이상이 이곳에서 일어난다.

358 판의 경계에서는 판이 계속 움직이고 있어 화산 활동, 지진 등의 지각 변동이 자주 일어난다.

359 ⑤ 화산 활동이 일어날 때는 대체로 지진이 함께 일어나지만, 지진이 일어날 때는 반드시 화산 활동이 일어나지는 않는다.
바로 알기 | ①, ② 화산 활동과 지진은 대부분 대륙의 가장자리나 해양의 중앙부에 일어나지만, 대륙 내부에서 일어나기도 한다.
③ 화산대와 지진대는 좁은 띠 모양으로 분포하며 대체로 일치한다.
④ 태평양에서는 중앙부보다 가장자리에 판의 경계가 분포한다.

360 ③, ⑦ 화산 활동과 지진은 주로 판의 경계에서 일어나기 때문에 주로 특정 지역에 집중적으로 발생한다.
바로 알기 | ① 화산 활동과 지진은 주로 대륙의 가장자리나 해양의 중앙부에 나타난다.
② 지진과 화산 활동은 주로 판의 경계에서 일어나지만, 판의 중앙부에서 일어나기도 한다.
④, ⑥ 화산 활동이 일어나는 곳에서는 대체로 지진도 일어나지만, 지진이 일어나는 곳에서 항상 화산 활동이 함께 일어나는 것은 아니다.
⑤ 전 세계에서 화산 활동과 지진이 가장 활발한 곳은 태평양의 가장자리이다.

361 ㄴ, ㄷ. 환태평양 화산대는 전 세계 화산 활동과 지진의 70 % 이상이 이곳에서 일어나 '불의 고리'라고도 한다.
바로 알기 | ㄱ. A는 태평양의 가장자리를 따라 발달한 화산대와 지진대로, 이를 환태평양 화산대와 지진대라고 한다.
ㄹ. 환태평양 화산대와 지진대는 전 세계에서 화산 활동과 지진이 가장 활발하게 일어나는 곳이다.

362 일본은 우리나라보다 판의 경계에 가까이 위치하여 화산 활동이 활발하다.

363 **바로 알기** | ⑤ 태평양 가장자리에는 판의 경계가 분포하여 화산 활동과 지진이 활발하게 일어나지만, 대서양의 가장자리에는 판의 경계가 분포하지 않는다. 대서양에서는 가장자리보다 중앙부에 판의 경계가 분포한다.

364 **바로 알기** | ㄴ. 화산 활동이나 지진은 주로 판의 경계에서 일어나므로 우리나라보다 일본에서 자주 일어난다.
ㄷ. 판의 경계에 가까울수록 지진이나 화산 활동이 활발하게 일어난다.

Ⅱ

난이도별 서술형 필수 기출 74 쪽~75 쪽

365 모범 답안 과거에 남아메리카 대륙과 아프리카 대륙은 붙어 있었기 때문이다.

366 모범 답안 대륙을 이동하게 하는 힘을 설명하지 못하였기 때문이다.

367 모범 답안 • 남아메리카 대륙의 동쪽 해안선과 아프리카 대륙의 서쪽 해안선이 잘 들어맞는다.
• 멀리 떨어진 대륙에서 같은 종의 화석이 발견된다.
• 여러 대륙에 남아 있는 빙하의 흔적이 남극 대륙을 중심으로 모인다.
• 북아메리카 대륙과 유럽 대륙의 산맥이 하나로 이어진다.

368 모범 답안 대서양 양쪽의 대륙들이 판게아 이후 서로 멀어지고 있으므로 앞으로 대서양 넓이는 더 넓어질 것이다.

369 모범 답안 과거에 이 대륙들이 기온이 낮은 극지방에 위치했다가 현재 위치로 이동하였기 때문이다.
해설 빙하의 이동 방향에 맞추어 빙하의 흔적을 연결하면 아프리카, 남아메리카, 인도, 오스트레일리아 대륙이 남극 대륙을 중심으로 하나로 모인다.

370 모범 답안 판은 **지각**과 **맨틀**의 윗부분을 포함하는 단단한 **암석층**이다.

371 모범 답안 A를 포함하는 판은 해양판, B를 포함하는 판은 대륙판이다. 대륙판은 해양판보다 두께가 두껍다.

372 모범 답안 (1) 과거에는 남아메리카 대륙과 아프리카 대륙 사이의 거리가 현재보다 가까웠을 것이다.
(2) 화산 활동, 지진
해설 (1) 남아메리카 대륙과 아프리카 대륙 사이의 판의 이동 방향을 보면 서로 멀어지고 있다. 따라서 과거에 남아메리카 대륙과 아프리카 대륙 사이의 거리는 현재보다 가까웠을 것이다.

373 모범 답안 (1) 화산 활동이 자주 일어나는 지역을 화산대라 하고, 지진이 자주 일어나는 지역을 지진대라고 한다.
(2) 환태평양 화산대와 지진대

374 모범 답안 판의 경계에서는 판이 계속해서 움직이고 있어 화산 활동이나 지진과 같은 지각 변동이 자주 발생하기 때문이다.

375 모범 답안 화산 활동이나 지진은 판의 경계에서 활발하게 일어나는데, 우리나라는 일본에 비해 판의 경계로부터 멀리 떨어져 있기 때문이다.

376 모범 답안 타당하지 않다. 화산 활동이 일어날 때는 대체로 지진이 함께 일어나지만, 지진이 일어날 때는 반드시 화산 활동이 일어나지는 않기 때문이다.

최고 수준 도전 기출 | 04~06 | 76 쪽~77 쪽

377 ③ 378 ④ 379 ② 380 ④ 381 ③
382 ② 383 ③ 384 ④

377 ④ A는 지각, B는 맨틀, C는 외핵, D는 내핵을 나타낸다. A(지각)의 실제 두께는 35 km, B(맨틀)의 실제 두께는 2900−35=2865 km이다. 200 km를 1 cm로 축소하여 모형의 두께를 계산할 때 각 층의 두께는 다음과 같이 비례식을 세워 구할 수 있다.

• 200 km : 1 cm=35 km : A, A≒0.18 cm

• 200 km : 1 cm=2865 km : B, B≒14.33 cm

⑤ 200 km : 1 cm=6400 km : 모형의 반지름이므로 모형의 반지름은 32 cm이다.

바로 알기 | ③ C는 외핵에 해당하는 층으로, 실제로는 액체 상태이지만 모형에서는 이를 나타내기 어렵다.

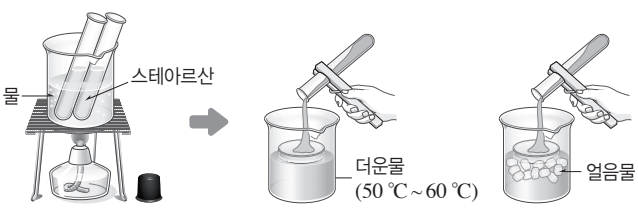
378

구분	색	질량(g)	조흔색	자성	염산 반응	
A	검은색	23	적갈색	없음	없음	➡ 적철석
B	흰색	14	흰색	없음	거품 발생	➡ 방해석
C	검은색	2	흰색	없음	없음	➡ 흑운모
D	흰색	17	흰색	없음	거품 발생	➡ 방해석
E	검은색	23	검은색	있음	없음	➡ 자철석

겉으로 보이는 색이 검은색인 광물 중 자성이 있고 조흔색이 검은색인 광물(E)은 자철석이다. 조흔색이 적갈색인 광물(A)은 적철석이고, 조흔색이 흰색인 광물(C)은 흑운모이다. 겉으로 보이는 색이 흰색이고 염산과 반응하여 거품이 발생하는 광물은 방해석(B와 D)이다. 따라서 유담이가 조사한 광물은 4 종류이다.

바로 알기 | 광물의 부피, 질량, 무게, 크기 등은 같은 광물이라도 달라질 수 있기 때문에 광물을 구별할 수 있는 고유의 특성이 아니다.

379



② (가)는 스테아르산이 천천히 식어 결정의 크기가 크게 나타나므로 반려암, 화강암 등 심성암의 생성 원리에 해당한다.

바로 알기 | ① 암석의 색은 광물의 종류와 비율에 따라 달라진다.

③, ④, ⑤ 스테아르산 결정의 크기는 냉각 속도가 느릴수록 크다. 따라서 (가)는 (나)보다 냉각 속도가 느리므로 스테아르산 결정의 크기가 크다. (가)는 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 식어서 광물 결정의 크기가 큰 심성암이 만들어지는 과정에, (나)는 마그마가 지표 근처에서 빨리 식어서 광물 결정의 크기가 작은 화산암이 만들어지는 과정에 해당한다.

380 ④ 석회암이 변성 작용을 받으면 대리암이 만들어진다. 석회암과 대리암 모두 염산과 반응하여 거품이 발생한다.

바로 알기 | ①, ② 사암은 변성 작용을 받아 규암(A)이 된다.

② 검고 흰 줄무늬인 엽리는 편암과 편마암에서 잘 나타난다.

③ 변성암에서는 화석이 발견되기 어렵다.

⑤ 주로 자갈과 모래로 이루어져 있는 암석은 역암이다. C는 주로 석회물질이 굳어서 만들어진 석회암이 변성 작용을 받은 대리암이다.

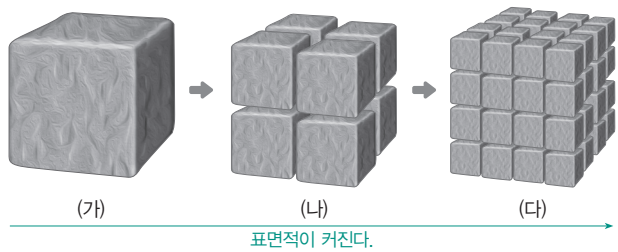
381 ③ (나)는 지하의 암석이 지표로 드러나며 받는 압력이 작아져서 암석의 표면이 떨어져 나가는 풍화 작용이다.

바로 알기 | ①, ② (가)는 물이 얼으면서 부피가 커져 암석이 잘게 부서지는 풍화 작용이다.

④ (나)에서는 지하의 암석이 지표로 드러나 받는 압력이 작아진다.

⑤ (가)와 (나) 과정으로 암석이 잘게 부서지고 암석의 총 표면적이 커진다.

382



ㄴ. 풍화가 진행되어 암석이 잘게 부서질수록 암석의 표면적이 커진다.

바로 알기 | ㄱ. (가)에서 (다)로 갈수록 암석이 잘게 부서져 표면적이 커지고, 암석의 표면적이 커질수록 풍화가 잘 일어난다.

ㄷ. 풍화가 진행되어 암석이 잘게 부서질수록 암석의 표면적이 커지고, 표면적이 커질수록 풍화가 잘 일어난다.

383 ① 빙하의 이동 흔적은 대륙 이동설의 증거 중 하나이다.

② 남아프리카 대륙과 아프리카 대륙은 과거에 서로 붙어 있었지만 판게아 이후 분리되고 이동하였다.

④ 빙하의 이동 방향에 맞추어 빙하의 흔적을 연결하면 아프리카, 남아메리카, 인도, 오스트레일리아가 남극 대륙을 중심으로 하나로 모인다.

⑤ 빙하의 이동 방향이 남극에서 멀어지는 방향으로 나타나는 것을 알 수 있다.

바로 알기 | ③ 현재 적도와 가까운 인도나 아프리카 대륙에 빙하의 흔적이 남아 있는 것은 과거 이 대륙들이 기온이 낮은 극 지역에 모여 있다가 현재의 위치로 이동했다는 증거이다.

384 지진이나 화산 활동 같은 지각 변동은 주로 판의 경계에서 일어나지만, 판의 경계가 아닌 곳에서도 화산 활동과 지진이 일어난다.

바로 알기 | ㄱ. 판의 경계에서는 화산 활동, 지진 등의 지각 변동이 자주 발생한다. 따라서 판의 경계에 가까울수록 화산 활동이나 지진이 활발하게 일어난다.

ㄹ. 지진과 화산 활동은 주로 판의 경계에서 일어나지만, 판의 중앙부에서 일어나기도 한다.

07 빛과 물체의 상

OX로 개념 확인

80 쪽

385 ○ 386 ○ 387 × 388 ○ 389 ○
390 × 391 ○ 392 × 393 ○ 394 ×

385 촛불은 스스로 빛을 내는 물체이므로 광원이다.

386 빛이 반사할 때 빛의 반사 법칙에 의해 입사각과 반사각의 크기는 항상 같다.

387 모범 답안 빛이 두 물질의 경계면에서 굴절할 때 입사각이 커지면 굴절각은 작아진다. (커진다.)

바로 알기 | 빛이 굴절할 때 입사각이 커지면 굴절각도 커진다.

388 물체를 보기 위해서는 빛이 있어야 하고, 그 빛이 물체에 반사되어 우리 눈에 들어와야 한다.

390 모범 답안 볼록 거울은 항상 물체보다 크고 (작고) 바로 선 상이 생긴다.

바로 알기 | 볼록 거울은 거리에 관계없이 항상 물체보다 작고 바로 선 상이 생기고, 멀어질수록 상의 크기가 점점 작아진다.

391 오목 거울과 물체 사이의 거리가 가까울 땐 실제 물체보다 크고 바로 선 상이 생기고, 거리가 멀어지면 어느 순간 상이 뒤집혀서 거꾸로 선 상이 보인다.

392 모범 답안 볼록 렌즈는 나란하게 들어간 빛을 퍼지게 한다. (한 점에 모은다.)

393 오목 렌즈는 거리에 관계없이 항상 물체보다 작고 바로 선 상이 생기고, 볼록 거울에서 생기는 상과 비슷한 특징의 상이 생긴다.

394 모범 답안 현미경, 확대경, 원시 교정용 안경은 오목 렌즈 (볼록 렌즈)를 이용한 예이다.

바로 알기 | 현미경, 확대경, 원시 교정용 안경과 같이 주로 물체를 크게 보거나 빛을 모을 때는 볼록 렌즈를 사용한다. 오목 렌즈를 이용한 예로는 근시 교정용 안경, 자동차의 안개등, 빔 프로젝터 등이 있다.

난이도별 필수 기출

81 쪽~88 쪽

395 ④ 396 ⑤ 397 ② 398 ⑤ 399 ①
400 ⑤ 401 ⑤, ⑦ 402 ④ 403 ② 404 ⑤
405 ④ 406 ④ 407 ⑤ 408 ① 409 ③
410 ③ 411 ② 412 ④ 413 ③, ④ 414 ④
415 ④ 416 ③ 417 ③, ④ 418 ② 419 ④
420 ② 421 ④ 422 ③ 423 ④ 424 ③
425 ② 426 ① 427 ② 428 ③ 429 ⑤
430 ②, ⑥ 431 ② 432 ④ 433 ③ 434 ④
435 ② 436 ⑤ 437 ③ 438 ④

395 ㄷ, ㄹ, ㅁ. 광원은 스스로 빛을 내는 물체이므로 전등, 촛불, 태양은 광원이다.

바로 알기 | ㄱ, ㄴ, ㅂ. 달, 거울, 연필은 스스로 빛을 낼 수 없고, 광원에서 나온 빛을 반사한다.

396 입사각은 입사 광선과 법선이 이루는 각으로 90°−40°=50°이고, 입사각=반사각이므로 반사각도 50°이다.

397 (가), (다) 수면에는 빛이 반사하여 물체의 모습이 비치고, 유리 장식도 빛이 반사하여 반짝거린다.
(나) 유리구슬로 멀리 있는 풍경을 보면 빛의 굴절에 의해 풍경이 뒤집혀 보인다.
(라) 물속에 비스듬히 꽂혀 있는 연필은 빛의 굴절에 의해 꺾여 보인다.
따라서 (가), (다)는 빛이 반사하여 나타나는 현상이고, (나), (라)는 빛이 굴절하여 나타나는 현상이다.

398 손전등에서 나온 빛이 책에서 반사되어 눈에 들어오면 책을 볼 수 있다.

399 우리가 물속에 있는 물고기를 볼 때 태양에서 나온 빛이 공기와 물의 경계면에서 굴절한 후 물고기에서 반사한다. 반사된 빛이 물과 공기의 경계면에서 다시 굴절한 후 눈으로 들어온다. 따라서 ㉠은 굴절, ㉡은 반사이다.

400 ㄱ. 법선은 거울에 수직인 선으로, 각도기에서 0°인 선이다.
ㄷ. 입사각의 크기는 60°이고, 입사각과 반사각의 크기는 같으므로 반사각의 크기는 60°이다.

바로 알기 | ㄴ. 입사각은 입사 광선과 법선이 이루는 각이므로 입사각의 크기는 60°이다.

401 ②, ③ 입사각은 입사 광선이 법선과 이루는 각이므로 B이고, 반사각은 반사 광선이 법선과 이루는 각이므로 C이다.
④ 빛이 반사할 때 반사 법칙에 의해 입사각과 반사각의 크기는 같으므로 B와 C의 크기가 같다.
⑥ B와 C는 크기가 같으므로 B가 40°이면 C도 40°이다.

바로 알기 | ⑤ A가 30°이면 입사각인 B는 90°−30°=60°이다. 입사각과 반사각의 크기는 같으므로 반사각은 60°이다.
⑦ 빛이 반사할 때 입사각이 커지면 반사각이 커진다.

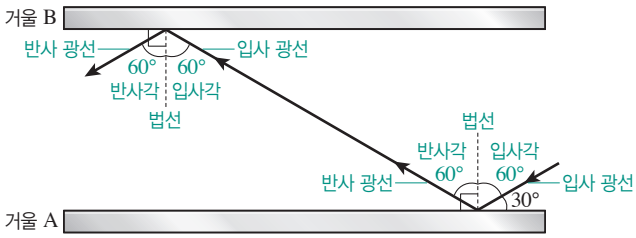
402 ㄱ. 빛은 진행하는 물질에 따라 속력이 달라지므로 서로 다른 물질의 경계면에서 굴절이 일어난다. 따라서 공기와 물의 경계면에서 굴절한다.
ㄴ. 빛은 공기 중에서보다 물속에서 속력이 더 느리므로 빛이 공기 중에서 물속으로 진행할 때 입사각이 굴절각보다 크다.

바로 알기 | ㄷ. 빛이 굴절할 때 입사각이 커질수록 굴절각도 커진다.

403 바로 알기 | ① 광원인 물체만 스스로 빛을 낸다.
③ 광원이 아닌 물체를 볼 때는 광원에서 나온 빛이 물체에서 반사된 후 우리 눈으로 들어온다.
④ 안경을 끼고 물체를 보면 물체에서 반사된 빛이 렌즈의 경계면에서 굴절하여 눈에 들어온다.
⑤ 물속에 있는 물체를 보면 물체에서 반사된 빛이 공기와 물의 경계면에서 굴절하여 눈에 들어온다.

404 바로 알기 | ⑤ 책을 볼 때 광원인 전등에서 나온 빛이 책에서 반사되어 눈에 들어온다. 책은 광원이 아니므로 빛이 나오지 않는다.

405



입사각은 법선과 입사 광선이 이루는 각이고, 반사각은 법선과 반사 광선이 이루는 각이다. 거울 A에서의 반사각은 60°이고, 거울 B에서의 반사각도 60°이다.

406

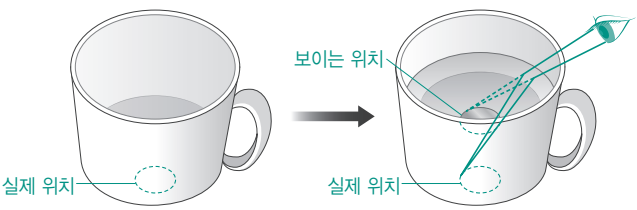
바로 알기 | ① 입사각은 60°이다.

② 빛이 공기 중에서 물속으로 진행할 때 굴절각이 입사각보다 작으므로 굴절각은 입사각인 60°보다 작다.

③ 입사각이 0°이면 입사 광선이 법선과 같으므로 굴절각도 0°이다.

⑤ 빛은 물에서보다 공기에서 속력이 빠르므로 빛이 물속에서 공기 중으로 진행할 때는 굴절각이 입사각보다 크다.

407



컵 속의 동전이 보이지 않다가 물을 부었더니 보이는 것은 빛의 굴절에 의한 현상이다. 빛이 물속에서 공기 중으로 진행할 때 물속에서보다 공기 중에서 속력이 빠르므로 굴절각이 입사각보다 크게 굴절한다.

408

잔잔한 호수의 수면에 나무가 비치는 것은 평면거울에 빛이 반사하여 상이 보이는 것과 같은 원리이다.

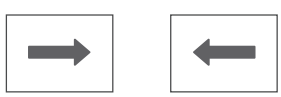
409

강아지를 평면거울에 비추면 강아지에서 거울까지의 거리와 거울에서 상까지의 거리가 같다. 따라서 평면거울과 강아지의 상 사이의 거리는 강아지에서 거울까지의 거리와 같은 60 cm이다.

410

평면거울에 상이 생기는 원리는 물체에서 반사된 빛이 여러 방향으로 퍼져 나가고(ㄴ), 거울에 부딪힌 빛이 반사 법칙에 따라 반사한다(ㄷ). 이때 거울에 반사된 빛의 일부가 눈에 들어오고(ㄱ), 반사된 빛의 연장선이 만나는 지점에 상이 생긴다(ㄹ).

411



▲ 물체의 모습 ▲ 상의 모습

평면거울에 의한 상의 크기는 실제 물체와 같고, 모양은 거울을 중심으로 물체와 대칭을 이룬다.

412

①, ②, ③ 평면거울에 물체를 비춰 볼 때 거울의 뒤쪽에 상이 생기는데, 실제 물체와 크기가 같고 대칭인 모습으로 생긴다.

⑤ 빛의 반사 법칙은 항상 성립한다.

바로 알기 | ④ 상은 거울에서 반사된 빛의 연장선이 만나는 지점에 생긴다. 빛이 실제로 지나가는 곳에 생기지 않는다.

413

①, ⑤ 평면거울에 의한 물체의 상은 반사 광선의 연장선이 만나는 곳인 거울 뒤쪽에 생긴다.

② 빛이 거울에서 반사할 때 반사 법칙에 의해 입사각인 ㉠과 반사각인 ㉡의 크기가 같다.

⑦ 물체와 거울 사이의 거리와 거울과 상 사이의 거리가 같으므로 물체를 거울 쪽으로 이동시키면 상도 거울과 가까워진다.

바로 알기 | ③ 상의 크기는 물체의 크기와 같다.

④ 물체에서 평면거울까지의 거리가 20 cm이므로 평면거울에서 상까지의 거리도 20 cm이다.

414

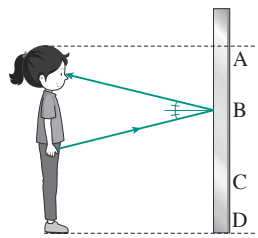
ㄱ, ㄴ. 반투명 거울은 평면거울의 역할을 한다. 평면거울에 의한 상의 크기는 실제 물체의 크기와 같으므로 물체 A의 상과 물체 B는 완전히 겹쳐진다.

바로 알기 | ㄷ. 평면거울에서 상이 보이는 까닭은 물체에서 반사된 빛이 거울에서 다시 반사되어 빛의 연장선이 만나는 지점에 상이 생기기 때문이다. 거울 뒤쪽에 실제 물체가 있는 것과는 상관이 없다.

415

물체에서 평면거울까지의 거리와 평면거울에서 상까지의 거리는 같으므로 거울에서 상까지의 거리는 30 cm이다. 상의 크기는 실제 물체의 크기와 같으므로 상의 지름은 25 cm이다.

416



ㄷ. 입사각과 반사각은 같으므로 손에서 반사된 빛은 B 지점에서 반사하여 눈으로 들어온다.

바로 알기 | ㄱ. 평면거울은 스스로 빛을 내지 않으므로 광원이 아니다.

ㄴ. 거울에 비친 손은 좌우만 바뀌어 보인다.

417

나란하게 들어간 빛은 오목 거울에서 반사 후 한 점에 모이고(③), 볼록 거울에서 반사 후 퍼져 나간다(④).

418

ㄱ, ㄷ. 물체가 오목 거울과 가까이 있을 때 물체보다 크고 바로 선 상이 생기고, 물체와 오목 거울 사이의 거리가 멀어지면 물체보다 작고 거꾸로 선 상이 생긴다.

바로 알기 | ㄴ. 물체보다 작고 바로 선 모습의 상은 볼록 거울에서 관찰할 수 있고, 오목 거울에서는 관찰할 수 없다.

ㄹ. 볼록 거울과 오목 거울에서는 물체와 크기가 같고 바로 선 상이 생기지 않는다.

419

ㄴ, ㄹ. 볼록 거울을 이용한 예이다.

바로 알기 | ㄱ, ㄷ. 오목 거울을 이용한 예이다.

420

바로 알기 | ① (가)는 빛이 나란하게 입사했을 때 반사된 빛이 한 점에 모이므로 오목 거울이다.

③ 오목 거울(가)은 물체와 거울 사이가 가까울 땐 실물보다 크고 바로 선 상이 생기고, 점점 멀어지면 어느 순간 거꾸로 선 상이 생긴다.

④ (나)는 빛이 나란하게 입사했을 때 반사된 빛이 넓게 퍼지게 하므로 볼록 거울이다.

⑤ 볼록 거울(나)은 물체와의 거리와 관계없이 항상 실물보다 작은 상이 생긴다.

421 ㄱ. 거울 가까이에 인형을 놓았을 때 실제 인형보다 크고 바로 선 상이 생겼으므로 오목 거울을 이용하였다.
ㄷ. 오목 거울과 인형 사이의 거리가 멀어지면 어느 순간 거꾸로 선 상이 생긴다.
바로 알기 | ㄴ. 오목 거울은 빛을 모으는 성질을 이용한다.

422 볼록 거울과 물체가 가까울 때 실제 물체보다 작고 바로 선 상이 생긴다. 오목 거울과 물체가 가까울 때는 실제 물체보다 크고 바로 선 상이 생긴다.

423 (가)는 물체가 멀리 있을 때 바로 선 상이 생기므로 볼록 거울이다. (나)는 물체가 멀리 있을 때 거꾸로 선 상이 생기므로 오목 거울이다.
④ (나) 오목 거울은 거리가 가까우면 바로 선 상이 생기고, 거리가 멀어지면 어느 순간 거꾸로 선 상이 보인다.
바로 알기 | ① (가) 볼록 거울은 거리와 관계없이 바로 선 상이 생기므로 뒤집힌 상을 관찰할 수 없다.
② (가) 볼록 거울은 빛을 퍼지게 하는 성질이 있다.
③ (가) 볼록 거울은 거리에 관계없이 항상 실제보다 크기가 작은 상이 생긴다.
⑤ 넓은 범위를 볼 때 주로 사용하는 것은 볼록 거울인 (가)이다. (나)의 오목 거울은 주로 가까이 있는 물체를 크게 보거나 빛을 모을 때 사용한다.

424 편의점의 감시용 거울이나 자동차의 측면 거울에 사용하는 거울은 빛이 나란하게 입사했을 때 퍼지게 하여 넓은 범위를 볼 수 있는 볼록 거울이다.

425 빛이 나란하게 입사했을 때 반사된 빛이 한 점에 모이는 거울은 오목 거울이다.
② 태양열 조리기는 오목 거울을 이용하는 예이다.
바로 알기 | ①, ③, ⑤ 편의점 거울, 도로 안전 거울, 자동차의 측면 거울은 볼록 거울을 이용하는 예이다.
④ 무용실 전신 거울은 평면거울을 이용하는 예이다.

426 숟가락의 오목한 부분은 오목 거울과 같은 역할을 한다. 따라서 숟가락의 오목한 부분과 가까운 곳에 물체를 두면 물체보다 크기가 크고 바로 선 상이 보인다.

427 풍선은 표면이 매끈해 거울처럼 빛을 반사하고, 반투명하여 빛의 일부가 풍선 안으로 들어간다. 이때 빛이 풍선의 바깥면인 볼록한 면과 풍선 내부에서 보면 오목한 안쪽면에서 각각 반사되어 두 상이 동시에 보인다. 또한, ㉠에서는 작고 바로 선 상이 나타났으므로 볼록 거울 역할을 하고, ㉡에서는 작고 거꾸로 선 상이 나타났으므로 오목 거울 역할을 한다.

428 거리가 멀어지면 어느 순간 거꾸로 선 상이 생기는 렌즈는 볼록 렌즈이다.
ㄱ, ㄹ. 볼록 렌즈는 주로 물체를 크게 보거나 빛을 모을 때 사용하므로 확대경, 원시 교정용 안경은 볼록 렌즈를 사용한 예이다.
바로 알기 | ㄴ, ㄷ. 근시 교정용 안경, 자동차의 안개등은 오목 렌즈를 사용한 예이다.

429 ①, ③ 오목 렌즈는 가운데가 오목하여 나란하게 들어온 빛을 퍼지게 하는 성질이 있다.
② 근시 교정용 안경은 멀리 있는 물체를 잘 보이게 하므로 오목 렌즈를 사용한다.
④ 오목 렌즈는 볼록 거울과 특징이 비슷하고, 볼록 렌즈는 오목 거울과 특징이 비슷하다.
바로 알기 | ⑤ 오목 렌즈는 거리에 관계없이 실물보다 작고 바로 선 상이 생긴다.

430 ① (가)는 가운데가 볼록하고, 나란하게 입사한 빛을 한 점에 모이게 하므로 볼록 렌즈이다. (나)는 가운데가 오목하고, 나란하게 입사한 빛을 퍼지게 하므로 오목 렌즈이다.
③ (가) 볼록 렌즈로 가까이 있는 물체를 보면 실제 물체보다 크고 바로 선 상이 생긴다.
④ (가) 볼록 렌즈와 물체 사이의 거리를 점점 멀리 하면 어느 순간 거꾸로 선 상이 보인다.
⑤ (나) 오목 렌즈로 물체를 보면 거리와 관계없이 항상 물체보다 작고 바로 선 상이 생긴다.
⑦ (나) 오목 렌즈에 의한 상의 특징은 볼록 거울에 의한 상의 특징과 비슷하고, (가) 볼록 렌즈에 의한 상의 특징은 오목 거울에 의한 상의 특징과 비슷하다.
바로 알기 | ② (가) 볼록 렌즈는 물체를 크게 볼 수 있는 원시 교정용 안경에 이용된다.
⑥ (나) 오목 렌즈로 아주 멀리 있는 물체를 보면 실물보다 작게 보인다.

431 ㄴ. 볼록 렌즈는 나란하게 입사한 빛을 한 점에 모은다.
바로 알기 | ㄱ. 물체가 가까울 때는 실제 물체보다 크고 바로 선 상이 생기고, 거리가 멀어지면 어느 순간 거꾸로 선 상이 생기므로 볼록 렌즈를 사용하였다.
ㄷ. 볼록 렌즈는 주로 물체를 크게 보거나 빛을 모을 때 사용한다.

432 ㄱ. (가)에서 물체를 멀리 놓고 보았을 때 작고 바로 선 상이 생기므로 오목 렌즈를 사용하였다. (나)에서 물체를 멀리 놓고 보았을 때 작고 거꾸로 선 상이 생기므로 볼록 렌즈를 사용하였다.
ㄷ. (나) 볼록 렌즈로 가까이 있는 물체를 보면 실제 물체보다 크고 바로 선 상이 생긴다.
바로 알기 | ㄴ. (가) 오목 렌즈는 빛을 퍼지게 하는 성질을 이용한다.

433 **바로 알기** | ①, ② 자동차 안개등, 근시 교정용 안경은 오목 렌즈를 이용하는 예이다.
④, ⑤ 확대경, 원시 교정용 안경은 볼록 렌즈를 이용하는 예이다.

434 ④ 물체가 아주 멀리 있을 때 작고 바로 선 상이 보이는 렌즈는 오목 렌즈이다. 자동차의 안개등은 오목 렌즈를 이용한 예이다.
바로 알기 | ①, ②, ③, ⑤ 볼록 렌즈를 이용한 예이다.

435 원시가 있는 학생이 시력을 교정하기 위해서는 볼록 렌즈를 사용한 안경을 착용해서 물체를 크게 봐야 한다. 볼록 렌즈는 가운데가 볼록하고, 나란하게 입사한 빛이 한 점에 모이도록 한다.

436 볼록 거울과 오목 렌즈는 비슷한 특징의 상이 생기는데, 물체와의 거리에 관계없이 항상 물체보다 작고 바로 선 상이 생긴다.

437 (가)와 (다)는 렌즈이고, (나)와 (라)는 거울이다. (가)는 가운데가 볼록하므로 볼록 렌즈이고, (다)는 가운데가 오목하므로 오목 렌즈이다. (나)는 가운데가 볼록하므로 볼록 거울이고, (라)는 가운데가 오목하므로 오목 거울이다. 이때 물체를 확대해서 볼 수 있는 것은 (가) 볼록 렌즈, (라) 오목 거울이다.

438 ④ 근시는 상이 망막 앞에 맺히므로 오목 렌즈로 빛을 퍼지게 하여 교정한다. 오목 렌즈는 볼록 거울에 의한 상과 비슷한 상이 생긴다.

바로 알기 | ①, ⑤ 오목 렌즈는 거리에 관계없이 항상 물체보다 작고 바로 선 상이 생긴다. 따라서 오목 렌즈는 거꾸로 선 상을 관찰할 수 없다.

② 오목 렌즈는 빛을 퍼지게 하는 성질이 있다.

③ 오목 렌즈의 가운데는 가장자리보다 얇다.

난이도별 서술형 필수 기출

89 쪽 ~ 91 쪽

439 모범 답안 광원인 태양에서 나온 빛이 달에서 반사되어 우리 눈에 들어오면 달을 볼 수 있다.

해설 광원이 아닌 물체는 광원에서 나온 빛이 물체에서 반사되어 눈으로 들어오면 볼 수 있다.

440 모범 답안 (1) ㉠: 30°, ㉡: 30°

(2) ㉠의 크기는 90°−60°=30°이다. 이때 ㉠은 입사각이고 ㉡은 반사각이므로 빛의 반사 법칙에 따라 입사각과 반사각의 크기는 같기 때문에 ㉡의 크기도 30°이다.

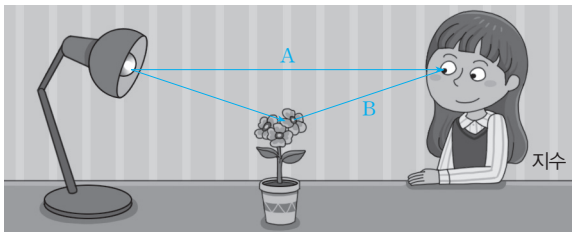
해설 빛이 반사할 때는 빛의 반사 법칙을 항상 따르므로 입사각과 반사각의 크기는 항상 같다.

441 모범 답안 (1) 입사각>굴절각

(2) 빛이 굴절할 때 입사각이 커지면 굴절각도 커진다.

해설 빛의 속력이 공기 중에서보다 물속에서 더 느리므로 빛이 공기 중에서 물속으로 진행할 때 입사각이 굴절각보다 크다.

442 모범 답안

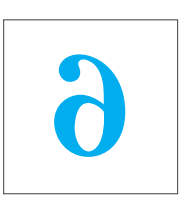


해설 A에서 광원인 전등을 볼 때는 광원에서 나온 빛이 눈으로 들어온다. B에서 광원이 아닌 물체인 꽃을 볼 때는 광원에서 나온 빛이 꽃에서 반사하여 눈으로 들어온다.

443 모범 답안 빛이 물에서 공기로 진행할 때 굴절에 의해 진행 방향이 꺾여 몸이 어긋나 보이기 때문이다.

해설 몸이 어긋나 보이는 것은 빛이 공기 중에서 물속으로 진행할 때 공기와 물의 경계면에서 굴절하기 때문에 일어나는 현상이다.

444 모범 답안 (1)



(2) 상의 크기는 실제 물체의 크기와 같다. 상의 모양은 거울을 중심으로 실제 물체와 대칭을 이룬다.

해설 평면거울에 의한 상의 크기는 실제 물체와 같고, 거울을 중심으로 실제 물체와 대칭을 이루어 좌우가 바뀌어 보인다.

445 모범 답안 재희와 거울 사이의 거리는 거울과 상 사이의 거리와 같으므로 재희와 상 사이의 거리는 5 m+5 m=10 m이다.

해설 물체와 평면거울 사이의 거리는 평면거울과 상 사이의 거리와 같다.

446 모범 답안 ㉡, ㉢은 물체에서 반사된 빛이 거울면에서 입사각과 동일한 반사각으로 반사하면 민호의 위치에 반사 광선이 도달하지 않기 때문이다.

해설 민호가 평면거울로 물체를 보려면 물체에서 반사된 빛이 거울에서 반사하여 민호의 위치로 들어와야 한다. ㉠에서 반사된 빛은 민호의 위치에 도달하지만, ㉡에서 반사된 빛은 민호의 위치에 도달하지 않는다.

447 모범 답안 볼록 거울, 나란하게 들어온 빛이 넓게 퍼진다.

해설 볼록 거울은 가운데가 볼록한 모양이고, 나란하게 들어온 빛을 넓게 퍼지게 하는 성질이 있다.

448 모범 답안 오목 거울, 물체가 멀어지면 어느 순간 거꾸로 선 상이 생기고, 상의 크기는 점점 작아진다.

해설 오목 거울은 물체가 가까울 땐 크고 바로 선 상이 생기고, 멀어지면 어느 순간 작고 거꾸로 선 상이 생긴다.

449 모범 답안 태양열 조리기는 오목한 모양이어야 반사한 빛을 한 점에 모아 온도를 크게 높여서 음식을 조리할 수 있기 때문이다.

해설 태양열 조리기는 오목 거울을 이용한 예이다.

450 모범 답안 (1) 볼록 거울

(2) 볼록 거울은 넓은 범위를 볼 수 있기 때문이다.

해설 도로 안전 거울은 볼록 거울을 이용한 예이다. 볼록 거울은 빛이 거울 면에서 반사된 후 넓게 퍼지므로 넓은 범위를 볼 수 있다.

451 모범 답안 (1) 볼록 렌즈

(2) 실물보다 작고 거꾸로 선 상이 보인다.

해설 볼록 렌즈에 물체를 가까이 하면 실물보다 크고 바로 선 상이 생기고, 거리가 멀어지면 어느 순간 실물보다 작고 거꾸로 선 상이 보인다.

452 모범 답안 (1) 오목 렌즈

(2) 물체보다 작고 바로 선 상이 보인다.

해설 오목 렌즈는 멀리 있는 물체를 선명하게 보거나, 빛이 퍼지도록 할 때 사용하므로 자동차의 안개등, 근시 교정용 안경, 빔 프로젝터 등에 사용한다.

453 모범 답안 볼록 렌즈, 유리구슬에서 멀리 있는 풍경이 거꾸로 선 상으로 나타났으므로 유리구슬은 볼록 렌즈의 역할을 한다.

해설 볼록 렌즈로 멀리 있는 물체를 보면 작고 거꾸로 선 상이 나타난다.

454 모범 답안 (1) 볼록 렌즈, 물체가 가까이 있을 때 물체보다 크고 바로 선 상이 보이기 때문이다.

(2) 오목 렌즈, 물체가 가까이 있을 때 물체보다 작고 바로 선 상이 보이기 때문이다.

해설 가까이 있는 물체를 크게 보이게 하는 원시 교정용 안경은 볼록 렌즈를 이용하고, 멀리 있는 물체를 선명하게 보이게 하는 근시 교정용 안경은 오목 렌즈를 이용한다.

08 물체의 색과 빛의 합성

OX로 개념 확인 94 쪽

455 × 456 ○ 457 ○ 458 × 459 ×
460 ○ 461 × 462 ○ 463 × 464 ○

455 모범 답안 물체의 색은 물체가 흡수(반사)하는 빛의 색으로 보인다.

바로 알기 | 물체가 반사하는 빛의 색이 물체의 색으로 보이고, 나머지 색의 빛은 물체가 흡수한다.

457 햇빛은 백색광과 같이 여러 가지 색의 빛이 합쳐져 있다. 파란색 물체는 햇빛 아래에서 파란색 빛만 반사하므로 파란색으로 보인다.

458 모범 답안 빨간색 사과를 초록색 조명 아래에서 보면 초록색(검은색)으로 보인다.

바로 알기 | 빨간색 사과는 빨간색 빛만 반사하므로 초록색 조명 아래에서는 반사하는 빛이 없어서 검은색으로 보인다.

459 모범 답안 빛의 삼원색은 빨간색, 노란색(파란색), 초록색이다.

바로 알기 | 빛의 삼원색은 여러 가지 색을 표현하는 기본이 되는 색으로 빨간색, 초록색, 파란색이다. 노란색은 빨간색과 초록색 빛을 합성한 색이다.

461 모범 답안 노란색 옷에 청록색 빛을 비추면 노란색(초록색)으로 보인다.

바로 알기 | 노란색은 빨간색과 초록색 빛을 합성한 색이고, 청록색은 초록색과 파란색 빛을 합성한 색이다. 따라서 노란색 옷은 초록색과 파란색 빛 중 초록색 빛만 반사하므로 초록색으로 보인다.

462 영상 장치의 화면은 각각 빛의 삼원색인 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 내는 화소에서 나오는 빛을 합성하여 다양한 색을 표현한다.

463 모범 답안 컴퓨터 모니터에서 청록색을 띠는 부분을 확대해 보면 청록색 화소(초록색 화소와 파란색 화소)가 켜져 있는 모습이 보인다.

바로 알기 | 컴퓨터 모니터는 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 내는 화소에서 나오는 빛을 합성하여 다양한 색을 표현한다. 청록색을 띠는 부분은 초록색 빛과 파란색 빛이 합성되어야 한다.

464 텔레비전, 스마트 기기와 같은 영상 장치와 무대 조명 장치, 점묘화 등은 빛의 합성을 이용한 예이다.

난이도별 필수 기출 95 쪽~99 쪽

465 ② 466 ⑤ 467 ④ 468 ③, ⑤ 469 ③
470 ③ 471 ④ 472 ② 473 ① 474 ③
475 ⑤, ⑥ 476 ③ 477 ① 478 ② 479 ②
480 ④ 481 ② 482 ② 483 ④ 484 ②
485 ② 486 ② 487 ③ 488 ① 489 ②
490 ④

465 물체의 색은 물체가 반사하여 눈에 들어온 빛의 색으로 보인다. 이때 흰색 물체는 모든 색의 빛을 반사하고, 검은색 물체는 모든 색의 빛을 흡수하여 반사하는 빛이 없다.

466 장미꽃이 빨간색으로 보이는 까닭은 장미꽃에서 반사된 빨간색 빛이 눈에 들어오기 때문이다. 장미꽃에서 빨간색이 아닌 나머지 색의 빛은 흡수된다.

467 초록색 원피스는 파란색 조명 아래에서 파란색 빛을 흡수하고, 반사하는 빛이 없기 때문에 검은색으로 보인다.

468 ⑤ 빨간색 물체는 빨간색 빛만 반사하므로 파란색 조명을 비추면 반사하는 빛이 없다. 따라서 빨간색 물체에 파란색 조명을 비추면 물체는 검은색으로 보인다.

바로 알기 | ① 물체의 색은 물체가 반사하여 눈에 들어온 빛의 색으로 보인다.
② 파란색 물체는 파란색 빛만 반사하고, 나머지 색의 빛은 흡수한다.
④ 물체가 모든 색의 빛을 흡수하고 반사하는 빛이 없으면 검은색으로 보인다.
⑥ 빨간색 장미꽃은 햇빛 아래에서 빨간색 빛만 반사하기 때문에 빨간색으로 보인다.

469 (가) 빨간색 딸기는 빨간색 조명 아래에서 빨간색 빛을 반사하므로 빨간색으로 보인다. (나) 빨간색 딸기는 파란색 조명 아래에서 반사하는 빛이 없으므로 검은색으로 보인다.

470 빨간색 옷과 검은색 옷은 초록색 조명 아래에서 반사하는 빛이 없으므로 검은색으로 보인다. 초록색 옷과 흰색 옷은 초록색 조명 아래에서 초록색 빛을 반사하므로 초록색으로 보인다.

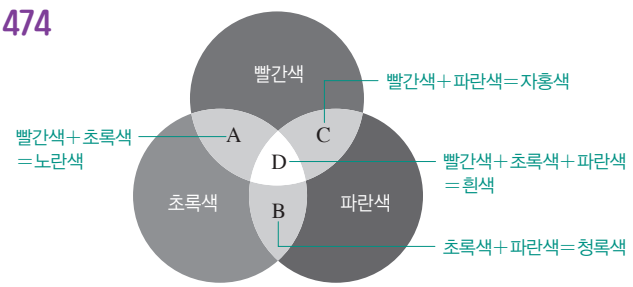
471 ㄱ. 파란색 화분은 백색광 아래에서 빛만 반사하고 나머지 색의 빛은 모두 흡수한다.
ㄴ. 초록색 선인장은 초록색 조명 아래에서 초록색 빛만 반사한다.

바로 알기 | ㄷ. 파란색 화분은 초록색 조명 아래에서 초록색 빛을 흡수하므로 반사하는 빛이 없어 검은색으로 보인다. 검은색 빛은 존재하지 않는다.

472 검은색은 모든 색의 빛을 흡수한다. 야구 선수가 눈 밑에 검은색을 칠하면 눈 아래에서 빛이 모두 흡수되고, 반사되는 빛이 줄어들어 눈부심을 느끼지 않고 경기를 할 수 있다.

473 (가) 흰색 종이는 모든 색의 빛을 반사하고, (나) 빨간색 종이는 빨간색 빛만 반사하고, (다) 검은색 종이는 빛을 반사하지 않으므로 반사한 빛의 양을 비교하면 (가)>(나)>(다)이다.

474



빨간색과 초록색 빛을 합성한 A 부분은 노란색으로 보인다. 초록색과 파란색 빛을 합성한 B 부분은 청록색으로 보인다. 빨간색과 파란색 빛을 합성한 C 부분은 자홍색으로 보인다. 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 같은 밝기로 합성한 D 부분은 흰색으로 보인다.

475 ②, ③, ④ 빨간색, 초록색, 파란색을 빛의 삼원색이라고 하고, 빨간색과 파란색 빛을 합성하면 자홍색으로 보인다. 빛은 합성할수록 밝아지며 흰색에 가까워진다.
⑦ 컴퓨터 모니터와 같은 영상 장치의 화면은 화소로 구성되어 있는데, 화소에 나오는 빛의 합성을 이용하여 다양한 색을 표현한다.
바로 알기 | ⑤ 빛의 삼원색을 다 같은 밝기로 합성하면 흰색이 된다.
⑥ 영상 장치의 화소는 빛의 삼원색인 빨간색, 초록색, 파란색으로 구성되어 있다.

476 ①, ② A는 노란색, B는 자홍색, C는 청록색으로 보인다.
④ A, B, C를 합성하면 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 합성한 것과 같으므로 흰색으로 보인다.
바로 알기 | ③ C는 초록색과 파란색 빛을 합성한 색이므로 빨간색과 C를 합성하면 빛의 삼원색인 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 합성한 색인 흰색으로 보인다.

477 빨간색 빛과 초록색 빛을 합성하면 노란색으로 보이므로 손전등 A에서는 초록색 빛이 나온다.

478 청록색은 초록색과 파란색 빛을 합성한 색이다. 초록색 옷에 청록색 조명을 비추면 초록색 빛만 반사하므로 우리 눈에는 초록색으로 보인다.

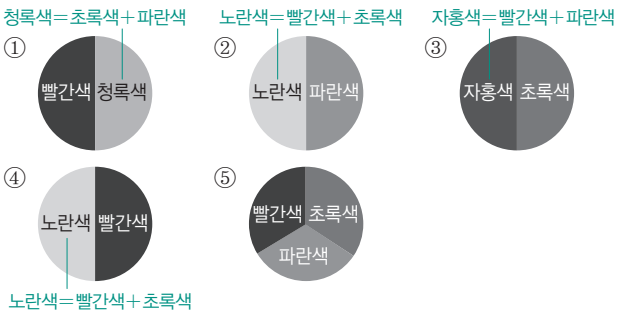
479 자홍색은 빨간색과 파란색 빛을 합성한 색이다. 자홍색 공에 파란색 조명을 비추면 파란색 빛만 반사하여 파란색으로 보인다. 자홍색 공에 초록색 조명을 비추면 반사하는 빛이 없어서 검은색으로 보인다.

480 ㄱ, ㄷ. 바나나의 색인 노란색은 빨간색과 초록색 빛이 합성된 색이다. 노란색 바나나에 빨간색 조명을 비추면 빨간색 빛을 반사한다. 초록색 조명을 비추면 초록색 빛을 반사하여 초록색으로 보인다.
바로 알기 | ㄴ. 바나나는 노란색으로 보이므로 바나나에 백색광을 비추면 빨간색과 초록색 빛이 반사된다.

481 청록색은 초록색과 파란색 빛을 합성한 색이다. 청록색 옷에 빨간색 조명과 초록색 조명을 비추면 초록색 빛만 반사하여 초록색으로 보인다.

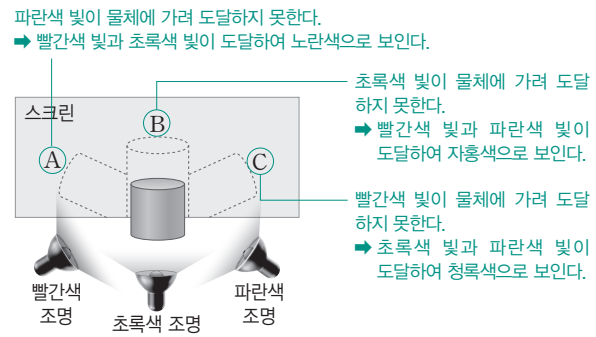
482 ㄱ. 햇빛 아래에 있는 초록색 옷은 초록색 빛만 반사하므로 초록색으로 보인다.
ㄹ. 노란색은 빨간색과 초록색 빛을 합성한 색이므로 초록색 조명을 비춘 노란색 레몬은 초록색으로 보인다.
바로 알기 | ㄴ. 청록색은 초록색과 파란색 빛을 합성한 색이므로 빨간색 조명을 비춘 청록색 옷은 검은색으로 보인다.
ㄷ. 노란색은 빨간색과 초록색 빛을 합성한 색이므로 노란색 조명을 비춘 빨간색 사과는 빨간색으로 보인다.

483



① 청록색은 초록색과 파란색 빛을 합성한 색이다. 따라서 팽이의 윗면은 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 반사하므로 흰색으로 보인다.
② 노란색은 빨간색과 초록색 빛을 합성한 색이다. 따라서 팽이의 윗면은 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 반사하므로 흰색으로 보인다.
③ 자홍색은 빨간색과 파란색 빛을 합성한 색이다. 따라서 팽이의 윗면은 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 반사하므로 흰색으로 보인다.
⑤ 팽이의 윗면은 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 반사하므로 흰색으로 보인다.
바로 알기 | ④ 노란색은 빨간색과 초록색 빛을 합성한 색이다. 따라서 빨간색과 노란색 빛을 반사할 때는 파란색 빛이 포함되어 있지 않으므로 흰색으로 보이지 않는다.

484



③, ④ B에는 초록색 빛이 도달하지 못하므로 빨간색과 파란색 빛이 합성된 색인 자홍색으로 보인다. B의 색(빨간색 빛과 파란색 빛이 합성된 색)과 초록색 빛을 합성하면 빨간색, 파란색, 초록색 빛을 합성한 것과 같으므로 흰색으로 보인다.
⑤ C에는 빨간색 빛이 도달하지 못하므로 초록색과 파란색 빛이 합성된 색인 청록색으로 보인다.
바로 알기 | ② A에는 파란색 빛이 도달하지 못하므로 빨간색과 초록색 빛이 합성된 색인 노란색으로 보인다.

485 영수가 입고 있는 옷은 빨간색과 파란색 빛을 모두 반사하지 않는다. 따라서 영수가 입고 있는 옷은 초록색 빛만 반사하므로 백색광 아래에서 초록색으로 보인다.

486 컴퓨터 모니터의 화면에서 빨간색과 파란색 화소에서 빛이 나오고 있다. 따라서 모니터에서 이 부분은 빨간색과 파란색 빛이 합성된 자홍색으로 보인다.

487 ①, ②, ④, ⑤ 전광판, 점묘화, 텔레비전, 무대 조명은 빛의 합성을 이용한 예이다.
바로 알기 | ③ 확대경은 빛의 굴절을 이용한 예이다.

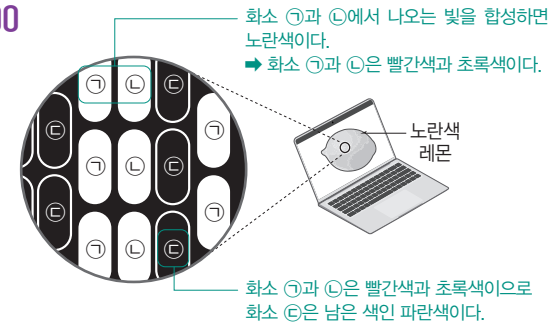
488 ㄱ. 영상 장치의 화면은 빛의 삼원색인 빨간색, 초록색, 파란색 빛의 합성을 이용하여 다양한 색을 표현한다.
바로 알기 | ㄴ. 화면의 노란색 부분을 확대하면 빨간색, 초록색 화소가 켜져 있다. 노란색 화소는 없다.
ㄷ. 화면의 하얀색 부분을 확대하면 빨간색, 초록색, 파란색 빛이 나는 화소가 모두 켜져 있다. 모든 색의 화소가 꺼져 있으면 화면은 검은색으로 보인다.

489



컴퓨터 모니터의 초록색 부분 A를 확대하면 초록색 화소만 켜져 있다. 노란색은 빨간색과 초록색 빛을 합성한 색이므로 노란색 부분 B를 확대하면 빨간색 화소와 초록색 화소가 켜져 있다.

490



ㄴ. 컴퓨터 모니터 화면의 노란색 레몬 부분을 확대하면 빨간색 화소와 초록색 화소가 켜져 있고, 파란색 화소가 꺼져 있다. 따라서 켜져 있는 화소 ㉠, ㉡은 빨간색과 초록색 화소이다. 빨간색, 초록색 빛과 파란색 빛을 모두 합성하면 흰색으로 보인다.

ㄷ. 화소는 빨간색, 초록색, 파란색으로 이루어져 있다. ㉠과 ㉡이 빨간색과 초록색 화소이므로 ㉢은 파란색 화소이다. 파란색(㉢)과 빨간색 빛을 합성하면 자홍색으로 보인다.

바로 알기 | ㄱ. ㉠과 ㉡은 빨간색과 초록색 빛이 나는 화소이다. 노란색 빛이 나는 화소는 없다.

난이도별 서술형 필수 기출

100 쪽~101 쪽

491 모범 답안 **검은색** 종이는 모든 색의 **빛**을 **흡수**하기 때문에 **반사되는 빛**이 없어서 **검은색**으로 보인다.

492 모범 답안 빨간색 조명 아래에서 빨간색 피망은 빨간색으로 보이고, 초록색 피망은 검은색으로 보인다.

해설 빨간색 피망은 빨간색 조명 아래에서 빨간색 빛만 반사하므로 빨간색으로 보인다. 초록색 피망은 초록색 빛만 반사할 수 있는데, 초록색 빛이 없어 빛을 반사하지 않으므로 검은색으로 보인다.

493 모범 답안 B, 흰색은 모든 색의 빛을 반사하고, 검은색은 모든 색의 빛을 흡수하기 때문이다.

해설 흰색은 모든 색의 빛을 반사하여 빛을 흡수하지 못하지만 검은색은 빛을 반사하지 않고 모두 흡수하여 더 빨리 뜨거워지기 때문에 온도가 더 빨리 올라간다.

494 모범 답안 빛의 삼원색은 빨간색, 초록색, 파란색으로 여러 가지 색을 표현하는 기본이 되는 색이다.

495 모범 답안 C, C는 빛의 삼원색인 빨간색, 초록색, 파란색 빛이 모두 합성되어 흰색으로 보인다.

해설 A는 빨간색, B는 노란색, C는 흰색, D는 청록색, E는 자홍색이다.

496 모범 답안 청록색, 파란색과 초록색 빛을 합성하면 청록색으로 보이기 때문이다.

해설 빨간색, 초록색, 파란색 조명을 같은 밝기로 비추면 빛의 삼원색을 합성한 흰색으로 보인다. 이때 빨간색 조명을 끄면 A 영역은 파란색과 초록색 빛을 합성한 청록색으로 보인다.

497 모범 답안 초록색 공에 노란색 조명을 비추면 초록색 빛만 반사하여 공이 초록색으로 보인다.

해설 노란색 조명의 빛은 빨간색 빛과 초록색 빛이 합성된 빛이다. 초록색 공에 노란색 조명을 비추면 공통된 색인 초록색 빛만 반사하므로 초록색으로 보인다.

498



모범 답안 자홍색, 빨간색과 파란색 빛을 합성하면 자홍색으로 보이기 때문이다.

해설 옷은 빨간색과 파란색 빛을 반사하고, 초록색 빛은 반사하지 않는다. 따라서 우리 눈에는 옷이 빨간색과 파란색 빛이 합성된 자홍색으로 보인다.

499 모범 답안 (1) 빨간색, 노란색은 빨간색과 초록색 빛을 합성한 색이고, 자홍색은 빨간색과 파란색 빛을 합성한 색이므로 공은 빨간색 빛만 반사하기 때문이다.

(2) 검은색, 스마트폰 화면의 색을 초록색으로 바꾸면 공은 반사하는 빛이 없으므로 검은색으로 보인다.

해설 스마트폰 화면의 색은 조명의 색이 된다. 노란색 화면에서는 빨간색 빛과 초록색 빛이 나오고, 자홍색 공은 빨간색 빛과 파란색 빛만 반사한다. 따라서 상자 안에서 공은 공통된 색인 빨간색 빛만 반사하여 빨간색으로 보인다.

500 모범 답안 (1) 빨간색, 초록색, 파란색

(2) 빨간색과 초록색, 빨간색과 초록색 빛을 합성하면 노란색으로 보이기 때문이다.

해설 영상 장치의 화면은 빛의 삼원색인 빨간색, 초록색, 파란색 빛이 나오는 화소로 구성되어 있다.

501 모범 답안 초록색 화소와 파란색 화소의 빛을 합성한 청록색으로 보인다.

해설 스마트폰의 화면은 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 내는 화소에서 나오는 빛을 합성하여 색을 표현한다.

502 모범 답안 빨간색과 파란색 빛이 합성된 색인 자홍색으로 보인다.

해설 점묘화에서 빨간색 점은 빨간색 빛을 반사하고, 파란색 점은 파란색 빛을 반사한다.

09 파동과 소리

OX로 개념 확인 104 쪽

503 × 504 × 505 ○ 506 × 507 ×
508 × 509 ○ 510 ○ 511 × 512 ○

503 모범 답안 물결파의 매질은 공기(물)이다.

504 모범 답안 파동이 진행할 때 매질과 에너지가 함께(에너지만) 이동한다.

바로 알기 | 파동이 발생하면 진동이 매질을 따라 이동한다. 이때 매질은 제자리에서 진동할 뿐 파동의 진행 방향으로 이동하지 않는다.

506 모범 답안 진동의 중심에서 마루까지의 거리를 파장(진폭)이라고 한다.

바로 알기 | 진동의 중심에서 마루 또는 골까지의 거리를 진폭이라고 하고, 마루에서 이웃한 마루, 또는 골에서 이웃한 골까지의 거리를 파장이라고 한다.

507 모범 답안 주기의 단위는 'Hz'(초), 진동수의 단위는 '초'(Hz)이다.

바로 알기 | 주기는 매질이 한 번 진동하는 데 걸린 시간으로 단위는 '초'이다. 진동수는 매질이 1 초 동안 진동하는 횟수로 단위는 'Hz'이다.

508 모범 답안 소리는 진공 상태에서도 전달된다.(전달되지 않는다.)

바로 알기 | 소리는 매질이 고체, 액체, 기체 상태일 때 모두 전달되지만, 매질이 없는 진공 상태일 때는 전달되지 않는다.

510 소리의 세기는 파동의 진폭에 따라 달라지는데, 소리의 세기가 클수록 파동의 진폭이 크다.

511 모범 답안 소리의 높낮이는 파동의 진폭(진동수)에 따라 달라진다.

바로 알기 | 파동의 진폭에 따라 달라지는 것은 소리의 세기이고, 소리의 높낮이는 파동의 진동수에 따라 달라진다. 이때 높은 소리는 낮은 소리보다 진동수가 크다.

512 소리의 음색은 파동의 파형에 따라 달라진다. 따라서 사람마다 목소리가 다르게 들리는 까닭은 소리의 파형이 다르기 때문이다.

난이도별 필수 기출 105 쪽~110 쪽

513 ① 514 ⑤, ⑥ 515 ② 516 ④ 517 ②
518 ② 519 ④ 520 ③ 521 ④ 522 ⑤, ⑥
523 ② 524 ① 525 ⑤ 526 ② 527 ②
528 ⑤ 529 ③ 530 ② 531 ④ 532 ①
533 ② 534 ①, ⑤ 535 ① 536 ⑤ 537 ③
538 ② 539 ③ 540 ① 541 ④

513 **바로 알기** | ① 소리는 고체, 액체, 기체 상태의 매질에서 모두 전달되는 파동으로 매질이 없으면 전달되지 않는다.

514 ①, ② 한곳에서 만들어진 진동이 주변으로 퍼져 나가는 현상을 파동이라 하고, 파동을 전달하는 물질을 매질이라고 한다.

바로 알기 | ⑤ 파동이 진행할 때 매질은 파동의 진행 방향으로 이동하지 않고 제자리에서 위아래로만 움직인다.

⑥ 파동이 진행할 때 매질이 진동하면서 에너지를 전달한다. 또한 지진파를 분석하면 지진에 관한 정보를 얻을 수 있는 것처럼 파동을 분석하여 정보를 얻을 수 있다. 따라서 파동이 진행하면서 에너지도 전달할 수 있고, 정보도 전달할 수 있다.

515 ② 물결파는 매질이 물인 파동이다. 돌이 물에 빠지면 돌을 중심으로 물결파가 주위로 퍼져 나간다.

바로 알기 | ① 물결파의 매질은 물이다.

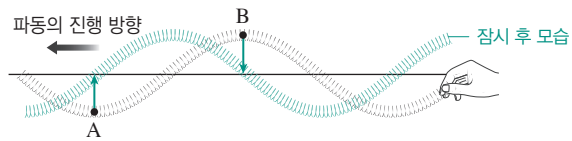
③, ④, ⑤ 돌을 던지는 위치와 관계없이 공은 위아래로만 진동할 뿐 물결파의 진행 방향으로 이동하지 않는다.

516 ㄱ. 용수철을 흔들었을 때 진동이 용수철을 따라 오른쪽으로 이동하므로 파동의 매질은 용수철이다.

ㄷ. 리본은 매질인 용수철과 함께 제자리에서 위아래로 진동만 한다.

바로 알기 | ㄴ. 용수철은 매질이므로 파동의 진행 방향을 따라 움직이지 않고, 위아래로 진동만 한다.

517



매질은 제자리에서 위아래로 진동만 하므로 A와 B 지점은 위아래로만 움직인다. A 지점은 가장 낮은 지점인 골에 있으므로 위로 움직이고, B 지점은 가장 높은 지점인 마루에 있으므로 아래로 움직인다. 또는 왼쪽으로 파동이 진행한 잠시 후 용수철의 모습을 그려 보면 A 지점은 위 방향(↑), B 지점은 아래 방향(↓)으로 움직인다는 것을 알 수 있다.

518 ㄴ. 매질인 물 위에 있는 공은 파동을 따라 이동하지 않고, 제자리에서 위아래로 진동만 한다.

바로 알기 | ㄱ. 물결파의 매질인 물은 물결파와 함께 이동하지 않고 위아래로 진동만 한다.

ㄷ. 막대로 물을 빠르게 두드리면 물이 1 초 동안 진동하는 횟수가 많아지므로 진동수가 커진다.

519 ㄴ. 마루에서 이웃한 마루, 또는 골에서 이웃한 골까지의 거리를 파장이라고 한다.

바로 알기 | ㄷ. 매질이 1 초 동안 진동하는 횟수를 진동수라고 한다. 주기는 매질이 한 번 진동하는 데 걸린 시간이다.

520 (가) 파동에서 위치가 가장 높은 부분을 마루라고 한다.
(나) 파동에서 진동의 중심에서 마루까지의 거리를 진폭이라고 한다.
(다) 파동에서 마루에서 이웃한 마루까지의 거리를 파장이라고 한다.

521 매질이 1 초 동안 진동하는 횟수가 진동수이고, 이 파동이 1 초 동안 50 번 진동했으므로 진동수는 50 Hz이다.

522 ①, ② 마루는 위치가 가장 높은 부분이고, 골은 위치가 가장 낮은 부분이다. A가 마루일 때 C도 마루이고, B는 골이다.

③ 파동이 진행할 때 매질은 위아래로 움직인다.

④ 파장은 마루에서 이웃한 마루까지의 거리로, A에서 C까지의 거리이므로 10 cm이다.

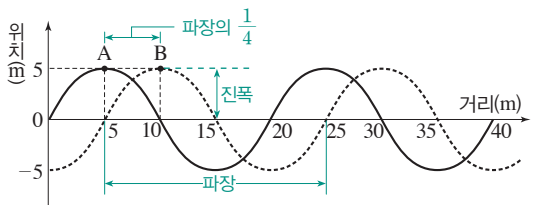
⑦ 파동이 A에서 C까지 진행하는 데 5 초가 걸렸다면 이 파동의 주기는 5 초이다. 진동수는 주기의 역수이므로 이 파동의 진동수는 $\frac{1}{5\text{ 초}}$ =0.2 Hz이다.

바로 알기 | ⑤ 마루(A)에서 골(B)까지의 거리가 8 cm이므로 진동의 중심에서 마루 또는 골까지의 거리인 진폭은 $\frac{8\text{ cm}}{2}$=4 cm이다.

⑥ 파동의 주기는 파동이 한 번 진동하는 데 걸리는 시간이다. 파동이 A에서 C까지 진행하면서 한 번 진동하므로 A에서 C까지 진행하는 데 걸리는 시간은 파동의 주기와 같다. 따라서 파동이 A에서 C까지 진행하는 데 5 초가 걸렸다면 이 파동의 주기는 5 초이다.

523 주기는 1 회 진동하는 데 걸린 시간이므로 주기=$\frac{4\text{ 초}}{40(\text{회})}$ =0.1 초이다. 진동수는 주기의 역수이므로 $\frac{1}{0.1\text{ 초}}$=10 Hz이다.

524



ㄱ. 마루에서 이웃한 마루까지의 거리인 파장은 20 m이다.

바로 알기 | ㄴ. A점이 5 초 동안 5 m 움직였으므로 파동은 1 초에 1 m 진행한다.

ㄷ. A점과 B점 사이의 거리는 파장의 $\frac{1}{4}$이고, A점이 B점의 위치로 진행하는 데 5 초가 걸렸으므로 주기는 5 초×4=20 초이다.

525 ① (가)에서 P점은 매질과 같이 위아래로만 진동한다.

② (가)에서 첫 번째 마루에서 두 번째 마루까지의 거리가 파장이다. 따라서 파장은 10 m−2 m=8 m이다

③ (가)에서 진동의 중심에서 마루까지의 거리가 진폭이므로 0.2 m이다.

④ (나)에서 첫 번째 마루에서 두 번째 마루까지의 시간 차이가 주기이므로 주기는 2.5 초−0.5 초=2 초이다.

바로 알기 | ⑤ 진동수는 주기의 역수이므로 $\frac{1}{2\text{ 초}}$=0.5 Hz이다.

526 ①, ④ 파동으로 에너지를 전달한 예이다.

③, ⑤ 파동으로 정보를 전달한 예이다.

바로 알기 | ② 바람은 공기가 직접 이동하는 현상이므로 파동이 아니다.

527 A: (가) 파도가 전달한 에너지로 해안가의 바위가 깎인다. (다) 초음파로 근육에 에너지를 전달해 염증을 치료한다.

B: (나) 전파 망원경으로 우주에서 오는 전파를 수신하여 천체의 정보를 확인한다. (라) 교통 카드를 단말기에 접촉하면 전파로 교통 카드의 정보를 단말기에 전달한다.

528 ①, ②, ④ 소리는 물체가 진동하여 발생하는 파동으로, 주로 공기를 매질로 전달되는 파동이다.

③ 소리는 고체, 액체, 기체 상태의 매질을 통해 모두 전달된다.

바로 알기 | ⑤ 소리는 매질이 없는 진공 상태에서는 전달되지 않는다.

529 피아노 건반을 세게 누르면 소리의 진폭이 커져서 큰 소리가 난다.

530 사람마다 목소리가 다르게 들리는 것은 소리의 파형이 다르기 때문이다. 소리의 파형이 달라지면 소리의 음색이 달라진다.

531 ㄱ. 북을 칠 때 발생하는 진동이 매질을 통해 전달되어 소리가 전달된다. 이때 에너지가 전달된다.

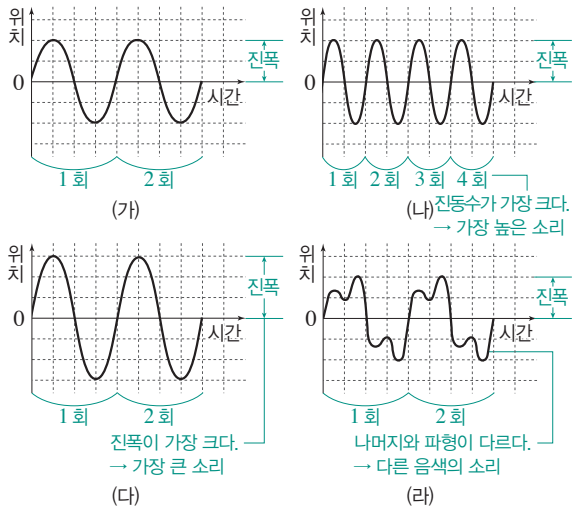
ㄴ. 북을 치면 북이 진동하며 소리가 발생한다. 북의 진동은 주변 공기의 진동으로 전달되고, 귓속 고막의 진동으로 우리는 소리를 인식할 수 있다.

바로 알기 | ㄷ. 북을 세게 치면 가죽이 크게 떨려 소리의 진폭이 커져서 큰 소리가 난다.

532 소리의 세기는 파동의 진폭이 클수록 커지고, 소리의 높낮이는 파동의 진동수가 클수록 높아진다. 소리의 음색은 파동의 파형에 따라 달라진다.

533 소리굽쇠를 고무망치로 세게 치면 파동의 진폭이 커져서 큰 소리가 난다. 이때 소리의 높낮이에는 변화가 없으므로 파동의 진동수는 변하지 않는다.

534



②, ③ (가), (다), (라)는 파동의 진동수가 같으므로 소리의 높낮이도 같다. (나)는 진동수가 가장 크므로 가장 높은 소리가 난다.

④ (다)는 진폭이 가장 크다.

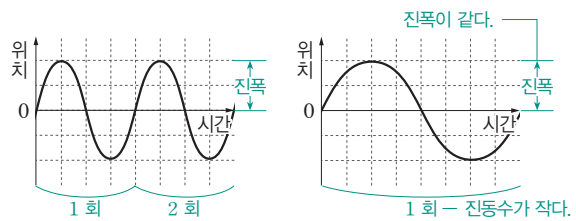
⑥ 같은 매질에서 진동수가 클수록 파장이 짧아진다. (나)는 (다)보다 진동수가 크므로 파장이 더 짧다.

⑦ (라)의 파형이 (가), (나), (다)와 다르므로 (라)는 (가), (나), (다)와 음색이 다른 소리이다.

바로 알기 | ① (다)의 진폭이 가장 크므로 가장 큰 소리가 난다.

⑤ (나)는 (가)보다 같은 시간 동안 진동한 횟수가 더 많으므로 진동수가 더 크다.

535



① 소리의 세기가 같으면 파동의 진폭이 같고, 낮은 소리는 높은 소리보다 파동의 진동수가 작다.

바로 알기 | ② 파동의 진폭이 크고, 진동수가 같다.

③ 파동의 진폭이 작고, 진동수가 같다.

④ 파동의 진폭이 같고, 진동수가 크다.

⑤ 파동의 진폭과 진동수가 같고, 파형이 다르다.

536 ㄴ, ㄷ. 파형을 비교해 보면 A를 튕길 때보다 B를 튕길 때 파동의 진동수가 작아진다. 이때 금속 막대 B는 A보다 길이가 길므로, 진동하는 막대의 길이가 길수록 진동수가 작아져 낮은 소리가 난다.

바로 알기 | ㄱ. A와 B를 튕겼을 때 파동의 진폭이 같으므로 소리의 세기는 같다.

537 (가) 피아노와 바이올린은 소리를 내는 방법이 달라 소리의 파형이 다르므로 음색이 다르게 들린다.
(나) 칼림바의 금속 막대를 세게 튕기면 진폭이 커져서 큰 소리가 난다.
(다) 리코더와 같은 관악기는 공기가 진동하는 관의 길이를 다르게 하면 진동수가 달라져서 높낮이가 다른 소리를 만든다.

538 ㄴ. (나)는 첫 번째 음과 같은 길이의 건반을 연주했으므로 첫 번째 소리와 진동수가 같다. 따라서 소리의 높낮이도 같다.
바로 알기 | ㄱ. (가)는 첫 번째 음과 같은 세기로 연주했으므로 첫 번째 소리와 진폭이 같다.
ㄷ. (다)는 첫 번째 음과 다른 세기로 연주했으므로 첫 번째 소리와 세기가 다르고, 다른 길이의 건반을 연주했으므로 높낮이도 다르다. 따라서 (다)는 첫 번째 소리와 진폭과 진동수가 모두 다르다.

539 ③ (가)와 (다)의 진동수가 같으므로 소리의 높낮이가 같다.
바로 알기 | ① (가)와 (라)의 진폭이 가장 작으므로 가장 작은 소리가 난다.
② (나)와 (라)의 진동수가 가장 크므로 가장 높은 소리가 난다.
④ (나)가 (마)보다 진동수가 크다.
⑤ (라)와 (마)는 같은 악기로 연주한 소리이므로 파형이 같다.

540 유리컵 속 물의 양이 적을수록 유리컵이 가벼워서 빠르게 진동한다. 따라서 물의 양이 가장 적은 (가)를 두드릴 때 나는 소리의 진동수가 가장 크므로 가장 높은 소리가 난다.

541 ①, ③ A를 두드릴 때 나는 소리와 B를 두드릴 때 나는 소리의 진폭이 같으므로 같은 세기의 소리가 난다.
⑤ A와 B를 비교하면 컵에 담긴 물의 높이가 높을수록 컵을 두드릴 때 낮은 소리가 나는 것을 알 수 있다. 따라서 C를 두드릴 때가 B를 두드릴 때보다 높은 소리가 났다면, C에 담긴 물의 높이는 B에서보다 낮다.
바로 알기 | ④ A를 두드릴 때 나는 소리가 B를 두드릴 때 나는 소리보다 진동수가 작다. 따라서 A는 B보다 낮은 소리가 난다.

난이도별 서술형 필수 기출 111 쪽~113 쪽

542 모범 답안 코르크 마개는 제자리에서 위아래로 움직인다.
해설 매질은 제자리에서 진동할 뿐 파동의 진행 방향으로 움직이지 않는다.

543 모범 답안 돌을 던져 물결파가 발생해도 매질인 물은 이동하지 않으므로 물 위에 뜬 공도 이동하지 않아서 공을 꺼낼 수 없다.
해설 공은 물결파를 따라 이동하지 않고, 제자리에서 위아래로 진동만 한다.

544 모범 답안 (1) 용수철을 흔드는 폭을 더 크게 했을 때 파동의 진폭이 더 커진다.
(2) 용수철을 더 빠르게 흔들었을 때 파동의 진동수가 더 커진다.

545 모범 답안 전파로 교통 카드의 정보를 단말기에 전달한다, 전자기파 형태로 전달되는 인터넷 신호에 다양한 정보가 포함되어 있다, 전파 망원경으로 우주에서 오는 전파를 수신하여 천체의 정보를 확인한다. 등

546 모범 답안 (1) 진폭은 1 m이고, 파장은 4 m이다.
(2) 파동이 한 번 진동하는 데 걸리는 시간은 5 초이므로 주기는 5 초이다.
$\text{진동수}=\frac{1}{\text{주기}}=\frac{1}{5\text{ 초}}=0.2\text{ Hz}$이다.
해설 진폭은 진동의 중심에서 마루까지의 거리이고, 파장은 마루에서 이웃한 마루까지의 거리이다. 파동이 A점에서 B점까지 진행하는 동안 파동은 한 번 진동하므로 주기는 5 초이고, 진동수는 주기의 역수이다.

547 모범 답안 소리는 매질이 없으면 전달되지 않기 때문이다.
해설 우주에는 공기가 없으므로 소리를 전달하는 매질이 없다.

548 모범 답안 자, 진동수가 클수록 높은 소리가 나기 때문에 가장 높은 음인 '자'의 진동수가 가장 크다.

549 모범 답안 (1) (가)는 (나)보다 파동의 진폭이 크므로 소리의 세기가 더 크다.
(2) (가)와 (나)의 파동의 진동수가 같으므로 소리의 높낮이는 같다.
해설 소리의 세기는 파동의 진폭에 따라 달라지고, 소리의 높낮이는 파동의 진동수에 따라 달라진다.

550 모범 답안 (1) (다), (다)의 진폭이 가장 작기 때문에 가장 작은 소리이다.
(2) (나), (나)의 진동수가 가장 크기 때문에 가장 높은 소리이다.
해설 파동의 진폭이 작을수록 작은 소리이고, 파동의 진동수가 클수록 높은 소리이다.

551 모범 답안 건반 A가 건반 B보다 길이가 길어서 발생하는 소리의 진동수가 작기 때문이다.
해설 글로켄슈필은 진동하는 금속 막대의 길이가 길수록 진동수가 작아져서 낮은 소리가 난다.

552 모범 답안 E, 높은 소리가 낮은 소리보다 진동수가 크므로 음이 가장 높은 E가 진동수가 가장 크다.
해설 소리의 진동수가 클수록 높은 소리가 난다.

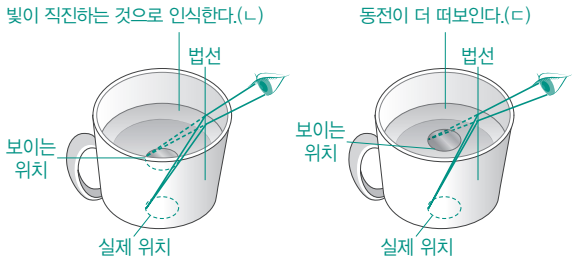
553 모범 답안 같은 악기에서 소리를 낼 때 파장이 짧을수록 진동수는 커진다.
해설 팬 플루트는 진동하는 관의 길이가 짧을수록 파장이 짧아지고, 진동수가 커져서 높은 소리가 난다.

554 모범 답안 방음재 ㉠, 방음재 ㉠을 사용했을 때 소리의 진폭이 더 작아졌기 때문에 소리의 세기도 더 작아졌다.
해설 소리의 세기는 진폭에 따라 달라진다. 방음재가 소리의 세기를 효과적으로 줄이면 소리의 진폭은 작아진다.

최고 수준 도전 기출 | 07~09 | 114 쪽~115 쪽

555 ⑤ 556 ③ 557 ③ 558 ② 559 ⑤
560 ③ 561 ④ 562 ②

555



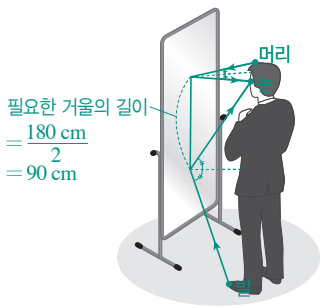
▲ 물을 넣었을 때 ▲ 물보다 빛의 진행 속력이 느린 물질을 넣었을 때

ㄱ. 컵 속에 물을 넣어야 동전이 보이는 것은 빛의 굴절에 의해 물속의 물체가 원래 깊이보다 더 얕은 곳에 있는 것처럼 보이기 때문이다. 물속에 잠긴 다리가 짧아 보이는 현상도 빛의 굴절에 의한 현상이다.

ㄴ. 눈은 빛이 직진하는 것으로 인식하므로, 물체가 실제 위치보다 떠 보인다.

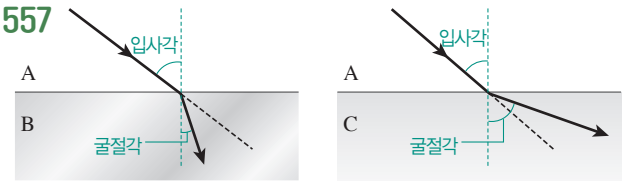
ㄷ. 물보다 빛이 진행하는 속력이 느린 투명한 물질 속에서 빛이 물에서보다 법선 쪽으로 더 꺾이므로 동전이 더 떠보이게 된다.

556



사람의 전신이 거울에 보이려면 머리끝에서 나온 빛과 발끝에서 나온 빛이 모두 눈에 들어와야 한다. 반사 법칙에 의해 머리에서 나온 빛이 눈으로 들어올 때 거울의 윗부분은 머리끝과 눈을 잇는 경로의 중간 지점에 위치한다. 발끝에서 반사되어 눈으로 들어오는 빛도 거울의 아랫부분이 발끝과 눈을 잇는 경로의 중간 지점에 위치한다. 머리끝과 발끝에서 반사된 빛이 눈에 들어오는 데 필요한 거울의 최소 길이는 전체 키의 절반인 90 cm이다.

557



(가) (나)

ㄱ. (가)에서 법선을 그어 보면 빛이 법선 쪽으로 꺾여 있고, 입사각이 굴절각보다 크므로 빛이 A에서 B로 진행할 때 속력이 느려진다.

ㄴ. (나)에서 법선을 그어 보면 입사각이 굴절각보다 작다.

바로 알기 | ㄷ. (가)에서 빛이 A에서 B로 진행할 때 느려지고, (나)에서 빛이 A에서 C로 진행할 때 빨라지므로 빛이 진행하는 속력은 B에서보다 C에서 더 빠르다.

558

② 볼록 렌즈로 빛을 모을 수 있다.

바로 알기 | ① 가까운 곳에 있는 물체가 확대되어 보이는 것은 볼록 렌즈의 특징이다.

③ 볼록 렌즈는 원시를 교정할 때 이용한다.

④ 렌즈에 의해 빛의 진행 방향이 바뀌는 것은 빛의 굴절로 설명할 수 있다.

⑤ 볼록 렌즈로 멀리 있는 물체를 볼 때 물체보다 크기는 작고 거꾸로 선 상을 볼 수 있다.

559

ㄱ. A, B, C가 빛의 삼원색을 나타내고 (나)에서 화소 B, C가 켜졌을 때 청록색을 나타낸다. 화소 B, C는 순서 없이 초록색, 파란색 중 하나이므로 화소 A는 빨간색이다.

ㄴ. 노란색은 빨간색과 초록색 빛을 합성한 색이다. 화소 A가 빨간색이므로 화소 B는 초록색이다.

ㄷ. 화소 B, C가 켜졌을 때 청록색으로 보이므로 B, C는 초록색, 파란색 중 하나를 나타낸다.

560

ㄱ. A는 마루이고, B는 골이므로 A와 B의 수평 거리는 파장의 $\frac{1}{2}$이다. 따라서 파장은 40 cm×2=80 cm이다.

ㄴ. A와 B를 잇는 선분의 길이가 최소가 될 때는 A와 B가 모두 진동의 중심에 있을 때이며, 주기의 $\frac{1}{4}$이 지난 때이다. 따라서 주기는 0.5 초×4=2 초이다.

바로 알기 | ㄷ. 주기가 2 초이므로 진동수$=\frac{1}{2\text{ 초}}=0.5$ Hz로 1 초 동안 0.5 번 진동한다.

561

④ 파동의 주기는 4 초이므로 진동수$=\frac{1}{4\text{ 초}}=0.25$ Hz이다.

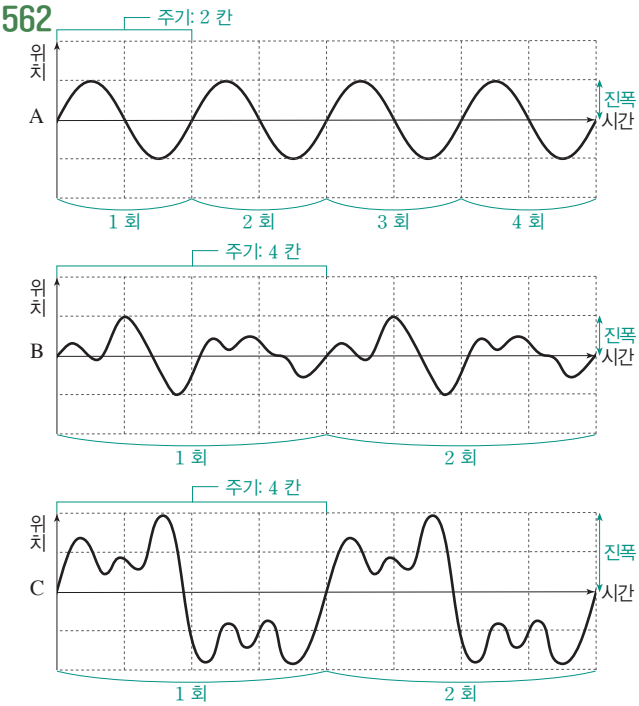
바로 알기 | ① 이 파동의 진폭은 1 m이다.

② 이 파동의 파장은 2 m이다.

③ 2 초 동안 파장의 $\frac{1}{2}$만 진행했으므로 4 초 동안 한 파장이 진행한다. 따라서 이 파동의 주기는 4 초이다.

⑤ 2 초 동안 파동이 1 m 진행했으므로 속력$=\frac{\text{이동 거리}}{\text{시간}}=\frac{1\text{ m}}{2\text{ 초}}$ $=0.5$ m/s이다.

562



ㄴ. 진폭이 클수록 큰 소리이므로 A가 C보다 소리의 세기가 작다.

바로 알기 | ㄱ. A의 주기는 2 칸, B의 주기는 4 칸이므로 A의 주기는 B의 $\frac{1}{2}$ 배이다.

ㄷ. 진동수가 클수록 높은 소리이므로, 소리의 높낮이는 B와 C가 같다.

10 원소와 화합물

OX로 개념 확인

118 쪽

563 ○ 564 × 565 × 566 × 567 ○
568 × 569 ○ 570 × 571 ○ 572 ×

564 모범 답안 화합물은 물질의 특성이 일정하지 않다. (일정하다.)

바로 알기 | 원소와 화합물은 순물질이므로 물질의 특성이 일정하다.

565 모범 답안 물은 수소와 산소로 분해할 수 있으므로 물은 수소와 산소로 이루어진 원소이다. (화합물)

바로 알기 | 원소는 한 종류의 입자로 이루어진 물질이고, 두 종류 이상의 입자로 이루어진 물질은 화합물이다.

566 모범 답안 원소 이름이 Carbon인 탄소의 원소 기호는 C이고, 원소 이름이 Chlorine인 염소의 원소 기호는 CL이다. (Cl)

바로 알기 | 원소 기호를 나타낼 때 첫 글자가 같은 경우 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

568 모범 답안 원자는 원자핵과 전자로 이루어져 있고, 원자핵은 (+)전하를 띠는 양성자와 (−)전하를 띠는 중성자로 이루어져 있다. (전하를 띠지 않는)

570 모범 답안 주기율표는 원소들을 알파벳 순서대로 나열하다가 성질이 비슷한 원소를 같은 가로줄에 오도록 줄을 바꾸어 배치한 표이다. (원자 번호, 세로줄)

572 모범 답안 주기율표의 18족 원소인 헬륨, 네온, 아르곤은 물이나 산소와 활발하게 반응한다. (안정적이어서 다른 물질과 잘 반응하지 않는다.)

바로 알기 | 물이나 산소와 활발하게 반응하는 물질은 주기율표의 1족 원소인 리튬, 나트륨, 칼륨이다.

난이도별 필수 기출

119 쪽 ~ 126 쪽

573 ② 574 ① 575 ⑤ 576 ③ 577 ②
578 ③, ⑥ 579 ①, ③ 580 ①, ④ 581 ③ 582 ⑤
583 ③ 584 ④ 585 ⑤ 586 ① 587 ②
588 ④ 589 ④ 590 ①, ⑤ 591 ⑤ 592 ⑤
593 ② 594 ④ 595 ② 596 ④ 597 ②
598 ② 599 ② 600 ③ 601 ⑤ 602 ⑤
603 ② 604 ①, ④ 605 ① 606 ③ 607 ④
608 ①, ③ 609 ④ 610 ④ 611 ②, ④ 612 ④
613 ④ 614 ⑤ 615 ① 616 ③ 617 ⑤
618 ①, ③ 619 ③

573 ② 한 종류의 입자로 이루어진 물질은 원소이며, 원소는 다른 물질로 분해되지 않는다. 물은 수소와 산소로 이루어진 물질이므로 화합물이고, 수소와 산소는 한 종류의 입자로 이루어진 물질이므로 원소이다.

574 ②, ③ 원소는 한 종류의 입자로 이루어져 있어 더 이상 다른 물질로 분해되지 않는다.
④ 원소와 화합물은 모두 순물질이므로 물질의 특성이 일정하다.
⑤ 원소는 물질을 이루는 기본 성분으로 우리 주변의 모든 물질은 원소로 이루어져 있다.

바로 알기 | ① 원소는 물질을 이루는 기본 성분이다. 물질을 이루는 기본 입자는 원자이다.

575 ①, ②, ③, ④ 금, 구리, 산소, 알루미늄은 모두 한 종류의 입자(원자)로 이루어진 물질이므로 원소이다.

바로 알기 | ⑤ 암모니아는 질소와 수소로 이루어져 있으므로 두 종류의 입자(원자)로 이루어진 화합물이다.

576 ㄱ. 화합물은 두 종류 이상의 입자(원자)로 이루어진 물질이다.
ㄴ. 화합물은 다양한 입자가 결합하여 구성될 수 있으므로 구성하는 입자에 따라 다양한 물질이 존재한다.

바로 알기 | ㄷ. 화합물은 순물질이므로 같은 조건에서 밀도, 용해도, 끓는점과 같은 물질의 특성이 일정하다.

577 ② 철, 탄소, 수소는 한 종류의 입자로 이루어진 원소이다.
메테인은 탄소와 수소로, 아세트산은 탄소와 수소와 산소로, 이산화 탄소는 탄소와 산소로 이루어진 화합물이다.

578 ① 원소는 한 종류의 입자로 이루어진 물질이고, 화합물은 두 종류 이상의 입자로 이루어진 물질이다.
② 현재까지 알려진 원소 중에 90여 가지는 자연에서 발견되었고, 20여 가지는 인공적으로 만들어진 것이다.
④ 화합물은 화학적인 방법을 사용하여 각 성분 물질로 분해할 수 있다.
⑤ 수소와 산소는 실온에서 기체이지만, 물은 실온에서 액체인 것과 같이 화합물은 성분 원소와 다른 성질을 나타낸다.

바로 알기 | ③ 질소는 물질을 이루는 기본 성분인 원소이지만 물은 원소가 아니다. 물은 두 종류의 입자로 이루어진 화합물이다.
⑥ 화합물은 구성하는 원소에 따라 다양한 물질이 존재한다. 따라서 원소의 종류보다 화합물의 종류가 더 많다.

579 ① 숯은 탄소로 이루어진 물질로 원소이다.
③ 금은 한 종류의 입자로 이루어진 원소이다.

바로 알기 | ② 드라이아이스는 고체 이산화 탄소이다. 이산화 탄소는 탄소와 산소로 이루어진 화합물이다.
④ 메테인은 탄소와 수소로 이루어진 화합물이다.
⑤ 아세트산은 탄소, 수소, 산소로 이루어진 화합물이다.

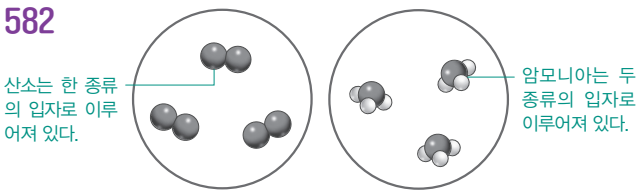
580 ① A에서는 산소가, B에서는 수소가 발생한다. 따라서 A와 B에서 다른 종류의 기체가 발생한다.
④ A에서 발생한 기체는 산소이며, 산소는 한 종류의 입자로 이루어진 원소이다.

바로 알기 | ② 불씨만 남은 향불을 가까이 가져갔을 때 향불이 다시 타오르게 하는 것은 산소이다. 따라서 A에서 발생한 기체는 산소이다.
③ 성냥불을 가까이 가져갔을 때 '펑' 소리를 내며 타는 것은 수소이다. 따라서 B에서 발생한 기체는 수소이다.
⑤ B에서 발생한 기체는 수소이며, 수소는 한 종류의 입자로 이루어진 원소이다.
⑥ 물에 수산화 나트륨을 조금 녹이는 까닭은 전류가 잘 흐르게 하기 위해서이다.

581 ㄱ, ㄷ. 물을 전기 분해 했을 때 A에서 산소가, B에서 수소가 발생했으므로 물은 수소와 산소로 이루어진 화합물이다.

바로 알기 | ㄴ. 물은 수소와 산소로 분해되므로 물질을 이루는 기본 성분이 아니다.

582



▲ 산소 ▲ 암모니아

ㄱ. 산소는 한 종류의 입자로 이루어진 물질이므로 원소이다.

ㄴ. 암모니아는 질소와 수소 두 종류의 입자로 이루어진 물질이므로 화합물이다.

ㄷ. 원소인 산소와 화합물인 암모니아는 모두 순물질이므로 물질의 특성이 일정하다.

583 ㄱ. 뜨거운 주철관 안에서 물은 산소와 기체 X로 분해되며, 산소는 주철관 안의 철과 결합하여 녹이 생긴다. 기체 X는 주철관을 통과하여 집기병에 모인다.

ㄷ. 기체 X는 수소이다. 수소는 스스로 잘 타는 성질이 있으므로 기체 X에 성냥불을 대어 보면 '펑' 소리를 내며 탄다.

바로 알기 | ㄴ. 이 실험으로 물은 수소와 산소가 결합하여 이루어진 화합물이라는 것을 확인할 수 있다.

584 **바로 알기** | ㄱ. 철의 원소 기호는 Fe이고, F는 플루오린의 원소 기호이다.

ㄴ. 황의 원소 기호는 S이고, Si는 규소의 원소 기호이다.

ㅁ. 칼슘의 원소 기호는 Ca이고, 원소 기호가 Ka인 원소는 없다.

ㅇ. 플루오린의 원소 기호는 F이고, P는 인의 원소 기호이다.

ㅈ. 탄소의 원소 기호는 C이고, Cl은 염소의 원소 기호이다.

585 ⑤ 이산화 탄소는 탄소 원자(C) 1 개와 산소 원자(O) 2 개로 이루어져 있으므로 CO_2로 나타낸다.

586 **바로 알기** | ① 수소의 화학식은 H_2이고, O_2는 산소의 화학식이다.

587 ①, ③ 원소 기호는 원소를 간단한 기호로 나타낸 것으로, 원소의 종류에 따라 원소 기호가 다르다.

④ 과거 연금술사는 원소 기호를 그림으로 나타내었고, 돌턴은 원 안에 글씨나 그림을 넣어 나타내었다. 현재 사용되는 원소 기호는 베르셀리우스가 제안한 것이다.

⑤, ⑥ 원소 기호를 나타낼 때 원소 이름의 첫 글자를 알파벳 대문자로 나타내고, 첫 글자가 같을 때는 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

바로 알기 | ② 원소 기호는 한 글자 또는 두 글자의 알파벳으로 나타낸다.

588 ④ 설명은 물에 대한 것으로, 물은 수소 원자(H) 2 개와 산소 원자(O) 1 개로 이루어져 있다. 따라서 물의 화학식은 H_2O이다.

589



ㄱ. NH_3는 암모니아의 화학식이다.

ㄷ, ㄹ. 암모니아를 이루는 질소 원자(N)는 1 개이고, 수소 원자(H)는 3 개이다.

바로 알기 | ㄴ. 물질을 이루는 원자의 종류(원소)는 질소와 수소 두 가지이다.

590 ②, ③, ④ 화학식으로 물질의 종류, 물질을 이루는 원자의 수와 종류를 알 수 있다.

바로 알기 | ①, ⑤ 물질의 성질, 물질을 이루는 원자의 배열은 화학식으로 알 수 없다.

591 ① 수소 원자(H) 2 개로 이루어진 물질이므로 화학식으로 나타내면 H_2이다.

② 질소 원자(N) 1 개와 수소 원자(H) 3 개로 이루어진 물질이므로 화학식으로 나타내면 NH_3이다.

③ 탄소 원자(C) 1 개와 수소 원자(H) 4 개로 이루어진 물질이므로 화학식으로 나타내면 CH_4이다.

④ 탄소 원자(C) 1 개와 산소 원자(O) 2 개로 이루어진 물질이므로 화학식으로 나타내면 CO_2이다.

바로 알기 | ⑤ H_2O는 수소 원자(H) 2 개와 산소 원자(O) 1 개로 이루어진 물의 화학식이다. 모형의 물질은 수소 원자 2 개와 산소 원자 2 개로 이루어진 물질이므로 화학식으로 나타내면 H_2O_2이다.

592 ① 원소 기호는 원소의 종류를 간단한 기호로 나타낸 것으로, 원소의 종류에 따라 원소 기호가 다르다.

②, ③ 베르셀리우스 이전에 연금술사는 원소 기호를 그림으로 나타내었고, (가) 돌턴은 원소 기호를 원 안에 글씨나 그림을 넣어 나타내었다.

④ 현재 사용하는 원소 기호는 베르셀리우스가 제안한 방법을 사용하고 있다.

바로 알기 | ⑤ 베르셀리우스는 원소 이름의 알파벳을 이용하여 원소 기호를 나타내었다.

593 ② Korea의 첫 글자 K를 알파벳 대문자로 쓴다. 이때 K는 칼륨의 원소 기호이므로, K 뒤에 중간 글자를 택하여 소문자로 나타낸다. 따라서 가장 적절한 것은 Ko이다.

바로 알기 | ① K는 칼륨의 원소 기호이다.

③ 원소 기호는 한 글자 또는 두 글자로 나타낸다.

④, ⑤ 원소 기호의 첫 글자 다음에는 소문자로 나타낸다.

594 ① (가) N_2는 질소 원자(N) 2 개로 이루어진 물질이다.

② (나) HCl는 수소 원자(H)와 염소 원자(Cl)로 이루어진 물질이다.

③ (다)를 구성하는 원자의 총 수는 3 개이다. 따라서 물질을 구성하는 원자의 총 수가 2 개인 (가)와 (나)보다 많다.

⑤ (가)는 한 종류의 입자로 이루어진 물질이므로 원소이다. (나)와 (다)는 두 종류의 입자로 이루어진 물질이므로 화합물이다.

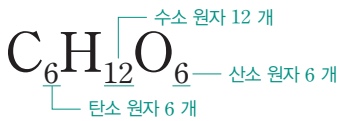
바로 알기 | ④ (가)는 질소 한 종류의 입자로 이루어진 물질이다. (나)는 수소와 염소로, (다)는 탄소와 산소로 이루어진 물질이므로 두 종류의 입자로 이루어진 물질이다.

595 ② (가)는 염소 원자(Cl) 2 개로 구성된 물질이므로 화학식은 Cl_2이다.

(나)는 탄소 원자(C)와 산소 원자(O) 1 개씩으로 구성된 물질이므로 화학식은 CO이다.

(다)는 구리 입자(Cu)가 연속해서 규칙적으로 배열된 물질이므로 화학식은 Cu이다.

596

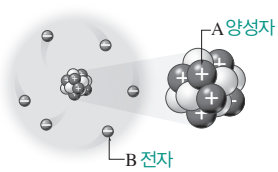


①, ②, ③ 포도당을 구성하는 원자는 탄소, 수소, 산소 세 종류이므로 포도당은 화합물이다.

⑤ 포도당을 구성하는 원자는 탄소 원자가 6 개, 수소 원자가 12 개, 산소 원자가 6 개이므로 총 24 개이다.

바로 알기 | ④ 화학식을 나타낼 때 물질을 구성하는 원자의 수는 원소 기호의 오른쪽 아래에 작은 숫자로 표시한다. 따라서 포도당을 구성하는 수소 원자는 12 개이다.

597



598

② 양성자와 전자는 전하량의 크기가 같고, 전하의 부호가 반대이다. 원자를 이루는 양성자와 전자는 수가 같으므로 전기적으로 중성이다.

599

② 원자의 종류는 양성자 수에 따라 달라진다. 원자핵의 양성자가 1 개이면 수소이고, 양성자가 2 개이면 헬륨이다.

600

③ 양성자가 7 개인 원자는 원자 번호가 7인 질소이다.

바로 알기 | ①, ②, ④, ⑤ 수소는 양성자가 1 개, 리튬은 양성자가 3 개, 산소는 양성자가 8 개, 나트륨은 양성자가 11 개이다.

601

① 물질을 구성하는 기본 입자를 원자라고 한다.

② 원자에서 (+)전하를 띠는 양성자와 (−)전하를 띠는 전자의 수가 같으므로 원자는 전기적으로 중성이다.

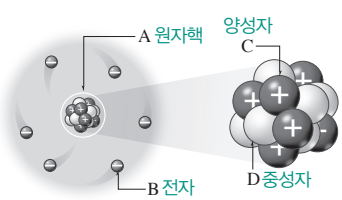
③ 원자의 크기에 비해 원자핵과 전자의 크기가 매우 작으므로 원자 내부는 대부분 빈 공간이다.

④, ⑦ 원자는 원자핵과 전자로 이루어져 있으며, 원자의 중심에는 원자핵이 있고 원자핵의 주위에서 전자가 움직이고 있다.

⑥ 원자의 종류는 원자핵을 구성하는 양성자 수에 따라 달라진다.

바로 알기 | ⑤ 원자핵의 질량은 원자 질량의 대부분을 차지한다. 따라서 원자핵은 전자에 비해 질량이 매우 크다.

602



③ A(원자핵)는 양성자가 있으므로 (+)전하를 띠고, B(전자)는 (−)전하를 띤다.

④ 원자를 구성하는 양성자와 전자는 전하량의 크기가 같고, 전하의 부호가 반대이다. 이때 원자는 양성자와 전자의 수가 같으므로 A(원자핵)의 전하량은 B(전자)의 총 전하량과 같다.

바로 알기 | ⑤ C(양성자)는 (+)전하를 띠고, D(중성자)는 전하를 띠지 않는다.

603

원자	헬륨	베릴륨	탄소	산소	나트륨
원자핵의 전하량	(㉠ +2)	+4	(㉢ +6)	+8	(㉤ +11)
전자 수 (개)	2	(㉡ 4)	6	(㉣ 8)	11

원자를 구성하는 양성자와 전자는 수가 같고, 양성자 1 개와 전자 1 개는 전하량의 크기가 같으므로 원자핵의 전하량은 +(전자 수)이다.

604

② 리튬 원자는 양성자가 3 개이고, 전자도 양성자와 같이 3 개이다.

③ 양성자 1 개의 전하량은 +1이므로 양성자가 3 개인 리튬 원자핵의 전하량은 +3이다.

⑤ 원자핵의 (+)전하량이 +3이고, 리튬 원자를 구성하는 전자는 3 개이므로 전자의 총 (−)전하량은 −3이다. 따라서 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (−)전하량의 합은 0이다.

바로 알기 | ① 모형에는 양성자 3 개와 중성자 3 개가 모여 원자핵을 이루고 있다. 따라서 리튬 원자의 양성자는 3 개이다.

④ 양성자와 전자는 전하량의 크기가 같으므로 전자 1 개의 전하량은 −1이다.

605

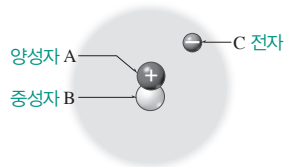
구분	질소 원자	나트륨 원자
양성자 수(개)	7	11
원자핵의 전하량	+7	+11
전자 수(개)	7	11
전자의 총 전하량	−7	−11
원자의 총 전하량	0	0

ㄱ. 원자핵의 (+)전하량은 질소 원자가 +7이고, 나트륨 원자가 +11이므로 질소 원자보다 나트륨 원자가 크다.

바로 알기 | ㄴ. 원자는 양성자와 전자의 수가 같다. 따라서 전자 수는 질소 원자가 7이고, 나트륨 원자가 11이므로 질소 원자보다 나트륨 원자가 크다.

ㄷ. 질소 원자와 나트륨 원자는 모두 총 전하량이 0이므로 전기적으로 중성이다.

606



① 양성자인 A가 1 개이므로 수소 원자의 모형이다.

② 양성자인 A와 중성자인 B는 원자핵의 구성 요소이다.

④ 원자에서 양성자인 A와 전자인 C의 수가 같다.

⑤ 원자를 이루는 양성자와 전자는 전하량의 크기가 같고, 전하의 부호가 반대이다. 따라서 전자인 C의 전하량을 −1이라고 할 때, 양성자인 A의 전하량은 +1이다.

바로 알기 | ③ 원자 번호는 양성자인 A의 수에 따라 정해진다.

607

④ 양성자는 원자의 중심에 위치하고, 전자는 원자핵 주위에서 움직이고 있다. 또한 양성자 수와 전자 수가 같아야 한다.

바로 알기 | ③ 전자가 5 개인 붕소는 양성자도 5 개이다.

608

구분	(가)	(나)
양성자 수(개)	5	10
원자핵의 전하량	+5	+10
전자 수(개)	5	10
전자의 총 전하량	−5	−10
원자의 총 전하량	0	0

① (가)의 양성자는 5 개이므로 전자도 5 개이다. 따라서 전자 수는 (가)<(나)이다.
③ 양성자 수는 (가)<(나)이므로 원자핵의 전하량의 크기도 (가)<(나)이다.
바로 알기 | ② (나)의 전자가 10 개이므로 양성자도 10 개이다. 따라서 양성자 수는 (가)<(나)이다.
④ 전자 수는 (가)<(나)이므로 전자의 총 전하량의 크기도 (가)<(나)이다.
⑤ 원자를 구성하는 양성자와 전자는 수가 같으므로 원자의 총 전하량은 모두 0이다. 따라서 (가)=(나)이다.

609
원소의 양성자 수에 따라 원자마다 붙인 번호를 원자 번호라고 한다. 주기율표는 비슷한 성질의 원소가 같은 세로줄(족)에 오도록 원자 번호 순서대로 원소를 나열한 표이다.

610
바로 알기 | ㄱ. 7은 이 원소의 원자 번호를 나타낸다.

611
실온에서 기체 상태로 존재하고, 안정적이어서 다른 물질과 잘 반응하지 않는 원소는 18족 원소이다.
②, ④ He(헬륨)과 Ne(네온)은 18족 원소이다.
바로 알기 | ① H(수소)는 1족 원소이다.
③, ⑤ F(플루오린)과 Cl(염소)는 17족 원소이다.

612
ㄴ, ㄷ. 주기율표는 원소의 성질이 규칙적으로 나타나도록 원소들을 배열한 표로, 원자 번호 순으로 배열하다가 성질이 비슷한 원소가 같은 세로줄(족)에 오도록 줄을 바꾸어 배열한다.
바로 알기 | ㄱ. 주기율표의 가로줄을 주기, 세로줄을 족이라고 한다.

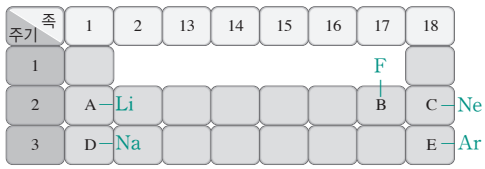
613
ㄱ. 원소 기호가 Na인 원소는 나트륨이다.
ㄷ. 원자 번호는 원자의 양성자 수에 따라 붙인 번호이다. 나트륨의 원자 번호가 11이므로 양성자 수도 11 개이다.
바로 알기 | ㄴ. Na은 1족 원소이므로 ㉡은 1이다.

614
① 주기율표에서 세로줄을 족이라고 한다. He(헬륨)과 Ar(아르곤)은 같은 18족 원소이다.
② 주기율표에서 가로줄을 주기라고 한다. H(수소)와 He(헬륨)은 같은 1주기 원소이다.
③ Li(리튬)과 Na(나트륨)은 같은 족의 원소이므로 유사한 성질을 나타낸다.
④ 주기율표에서 원소들은 원자 번호 순서대로 왼쪽에서 오른쪽 방향으로 나열한다. 따라서 제시된 원소 중 원자 번호가 가장 큰 것은 원자 번호가 20인 Ca(칼슘)이다.
바로 알기 | ⑤ Li(리튬)과 F(플루오린)은 같은 가로줄에 위치하므로 같은 2주기 원소이지만, 같은 족의 원소가 아니므로 비슷한 성질을 나타내지 않는다.

615
② 리튬, 나트륨, 칼륨과 같은 1족 원소는 실온에서 고체 상태인 금속 원소이다.
③, ④ 1족 원소는 칼로 쉽게 자를 수 있을 만큼 무르고, 공기 중의 산소와 활발하게 반응하므로 칼로 자르면 광택이 사라진다.
바로 알기 | ① 리튬, 나트륨, 칼륨은 1족 원소로 물이나 공기 중의 산소와 활발하게 반응한다. 따라서 석유나 액체 파라핀에 넣어 보관한다.

616
ㄱ. 1족 원소인 나트륨은 물과 활발하게 반응하고, 18족 원소인 헬륨과 네온은 물과 반응하지 않는다. 따라서 '물과 반응하는가?'는 (가)로 적절하다.
ㄴ. 헬륨은 공기보다 밀도가 작은 원소로 비행선의 충전 기체로 사용된다. 네온은 전류가 흐르면 빛을 내므로 광고판 등에 사용된다. 따라서 '비행선의 충전 기체로 사용하는가?'는 (나)로 적절하다.
바로 알기 | ㄷ. 헬륨과 네온은 모두 18족 원소로 다른 물질과 잘 반응하지 않는다. 따라서 '다른 물질과 잘 반응하는가?'는 (나)로 적절하지 않다.

617
(가)와 (라)는 물이나 산소와 활발하게 반응하는 1족 원소이고, (나)와 (다)는 다른 물질과 잘 반응하지 않는 18족 원소이다.
ㄱ. (가)와 (라)는 비슷한 성질을 나타내므로 같은 족 원소이다.
ㄴ. (나)는 실온에서 기체 상태이고, 다른 물질과 잘 반응하지 않으므로 18족 원소이다.
ㄷ. (다)는 기체 상태이고 물과 반응하지 않으므로 18족 원소이다. 따라서 ㉠은 '반응하지 않음'이다.

618


① A는 1족 원소인 Li(리튬)으로, 반응성이 커서 물이나 공기와 잘 반응한다.
③ C는 18족 원소인 Ne(네온)으로, 전류가 흐르면 색을 나타내는 특성이 있어 광고판에 이용된다.
바로 알기 | ② B는 17족 원소인 F(플루오린)으로 반응성이 커서 1족 원소 등 다른 원소와 잘 반응한다.
④ D는 1족 원소인 Na(나트륨)으로, 반응성이 커서 물이나 산소와 잘 반응한다. 안정적이어서 다른 물질과 잘 반응하지 않는 것은 18족 원소의 특징이다.
⑤ E는 18족 원소인 Ar(아르곤)으로, 용접 시 다른 물질이 금속과 반응하는 것을 막는 보호 기체로 이용한다. 공기보다 가벼워 비행선의 충전 기체로 사용하는 것은 He(헬륨)이다.

619
ㄱ. A~C는 같은 1족 원소이며 물이나 산소와의 반응이 동일하므로 실험의 결론으로 '같은 족 원소의 성질은 비슷하다.'는 적절하다.
ㄴ. 1족 원소 중 3주기인 B는 나트륨(Na)이다.
바로 알기 | ㄷ. 18족 원소는 다른 원소와 거의 반응하지 않으므로 C 대신 18족 3주기 원소를 사용하여 (다) 과정을 실험하면 결과는 달라진다.

난이도별 서술형 필수 기출 127 쪽~129 쪽

620
모범 답안 • 원소: 수소, 탄소, 질소
• 화합물: 이산화 탄소, 메테인
해설 원소는 한 종류의 입자로 이루어진 물질이고, 화합물은 두 종류 이상의 입자로 이루어진 물질이다.

621 모범 답안 (가)는 한 종류의 입자로 이루어진 물질이고, (나)는 두 종류 이상의 입자로 이루어진 물질이다.
해설 (가)는 원소이고, (나)는 화합물이다.

622 모범 답안 (1) (+)극: 산소, (−)극: 수소
(2) 물은 수소와 산소로 분해되므로 화합물이다.
해설 화합물은 두 종류 이상의 입자로 이루어진 물질이다. 따라서 물은 수소와 산소로 이루어진 화합물이다.

623 모범 답안 ㉠ C, ㉡ 염소, ㉢ 질소, ㉣ Ne

624 모범 답안 (가) O_2, (나) CO_2
해설 (가)는 산소(O) 원자 2 개로 이루어져 있으므로 화학식으로 나타내면 O_2이다. (나)는 탄소(C) 원자 1 개와 산소(O) 원자 2 개로 이루어져 있으므로 화학식으로 나타내면 CO_2이다.

625 모범 답안 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타내고, 첫 글자가 같을 때는 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

626 모범 답안 원자의 종류를 원소 기호로 나타낸다.

627 모범 답안 화학식으로 물질의 종류, 물질을 이루는 원자의 종류, 물질을 이루는 원자의 수를 알 수 있다.
해설 화학식은 물질을 이루는 원자의 종류와 수를 원소 기호와 숫자로 나타낸 것이다.

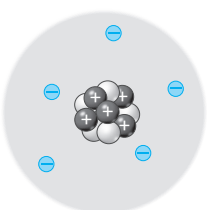
628 모범 답안 (가) 질소, 질소 원자 2 개로 이루어져 있다.
(나) 암모니아, 질소 원자 1 개와 수소 원자 3 개로 이루어져 있다.
(다) 메테인, 탄소 원자 1 개와 수소 원자 4 개로 이루어져 있다.
해설 화학식은 물질을 이루는 원자의 종류를 원소 기호로 나타내고, 원소 기호의 오른쪽 아래에 원자의 수를 작은 숫자로 표시한다.

629 모범 답안 태양은 원자핵에 해당하고, 행성은 전자에 해당한다.
해설 원자는 원자의 중심에 있는 원자핵과 원자핵 주위에서 움직이는 전자로 이루어져 있다.

630 모범 답안 양성자와 전자는 전하량의 크기가 같고, 전하의 부호가 반대이다. 이때 원자를 이루는 양성자 수와 전자 수가 같기 때문에 원자는 전기적으로 중성이다.

631 모범 답안 (1) A는 원자핵, B는 전자, C는 양성자, D는 중성자이다.
(2) 탄소, 탄소 원자는 양성자가 6 개이기 때문이다.
해설 원자를 이루는 양성자 수는 원자 번호이다. 원자 번호가 6인 원소는 탄소이다.

632 모범 답안 (1)



(2) 원자는 양성자와 전자의 수가 같아 전기적으로 중성이기 때문에 전자 수를 양성자 수와 같도록 나타낸다.
해설 원자를 이루는 전자는 원자핵의 주위에서 움직인다.

633 모범 답안 (1) (가) 6, (나) 2, (다) 8
(2) (다), 원자 번호는 원자의 양성자 수에 따라 번호를 붙인 것이기 때문이다.
해설 원자를 이루는 양성자와 전자의 수가 같다.

634 모범 답안 주기율표는 **원소**들을 **원자 번호** 순서대로 배열한 표이며, 주기율표의 가로줄을 **주기**, 세로줄을 **족**이라고 한다.

635 모범 답안 A: 리튬, B: 네온, A는 1족 원소, B는 18족 원소의 성질을 나타내기 때문이다.
해설 1족 원소는 물과 반응하여 수소 기체를 발생시키고, 18족 원소는 다른 물질과 거의 반응하지 않는다.

636 모범 답안 헬륨은 공기보다 가볍고, 다른 물질과 잘 반응하지 않으므로 안전하기 때문이다.
해설 18족 원소는 안정적이어서 다른 물질과 잘 반응하지 않는다.

637

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
1						O	F	A — He
2	B — Li					C	D	E — Ne
3	F — Na	G — Al						

모범 답안 (1) G
(2) F, 같은 족 원소들은 성질이 비슷하기 때문이다.
(3) 안정적이어서 다른 물질과 잘 반응하지 않는가?
해설 A는 헬륨, B는 리튬, C는 산소, D는 플루오린, E는 네온, F는 나트륨, G는 알루미늄이다. 헬륨과 네온은 18족 원소이므로 다른 물질과 잘 반응하지 않는다.

638 모범 답안 A는 다른 물질과 거의 반응하지 않으므로 18족 원소이고, B는 물과 활발히 반응하므로 1족 원소이다. C와 D는 칼륨과의 반응에서 공통적인 성질을 가지는 같은 족 원소이므로 17족 원소이다. 양성자 수는 원자 번호와 같으므로 원자 번호는 A > C > D > B이다. 따라서 C는 ㉣이고, D는 ㉡이다. A는 C보다 원자 번호가 크므로 ㉤이고, B는 D보다 원자 번호가 작으므로 ㉠이다.

11 물질의 구성 입자

OX로 개념 확인 132 쪽

639 × 640 ○ 641 × 642 × 643 ○
644 × 645 × 646 ○ 647 ○ 648 ×

639 모범 답안 원자 한 개로 이루어진 물질에는 물, 에탄올, 네온, 아르곤 등이 있다.
(네온 → 헬륨)
바로 알기 | 원자 한 개로 이루어진 물질은 18족 원소이다.

641 모범 답안 물과 과산화 수소는 같은 종류의 원자가 결합하여 형성된 분자이므로 같은(다른) 성질을 나타낸다.

바로 알기 | 물과 과산화 수소는 같은 종류의 원자가 결합하여 형성된 분자이지만, 결합하는 원자의 수가 다르므로 다른 성질을 나타낸다.

642 모범 답안 암모니아 분자는 질소 원자 1 개와 수소 원자 4 개(3 개)로 이루어져 있으므로 화학식은 NH_4(NH_3)로 나타낸다.

644 모범 답안 원자가 전자를 잃으면 (−)(+)전하를 띠는 음이온(양이온)이 된다.

645 모범 답안 양이온의 화학식은 원소 기호의 오른쪽 위에 얻은(잃은) 전자의 수와 '+' 기호를 표시하여 나타낸다.

바로 알기 | 양이온은 원자가 전자를 잃어서 형성된다.

648 모범 답안 염화 나트륨 수용액에 전류를 흘려 주면 나트륨 이온은 (+)극(−)극으로, 염화 이온은 (−)극(+)극으로 이동한다.

바로 알기 | 나트륨 이온은 양이온이므로 (−)극으로 이동하고, 염화 이온은 음이온이므로 (+)극으로 이동한다.

난이도별 필수 기출 133 쪽~137 쪽

649 ①	650 ④	651 ②	652 ③	653 ⑤
654 ③	655 ⑤	656 ④, ⑤	657 ①	658 ④
659 ④	660 ①	661 ①	662 ④	663 ②
664 ⑤, ⑦	665 ③	666 ①	667 ③	668 ③
669 ②, ③	670 ⑤	671 ③	672 ③	673 ②
674 ④, ⑤	675 ②	676 ①		

649 **바로 알기** | ㄴ. 헬륨, 네온, 아르곤은 18족 원소로 한 개의 원자가 독립된 상태로 존재하며 물질의 성질을 나타낸다.
ㄷ. 금, 철, 구리는 한 종류의 원자가 규칙적으로 배열되어 물질의 성질을 나타낸다.

650 ①, ②, ③, ⑤ 분자는 원자들이 결합하여 독립적으로 존재하며 물질의 성질을 나타내는 입자로, 포도당, 메테인, 에탄올, 이산화 탄소는 모두 분자로 이루어진 물질이다.

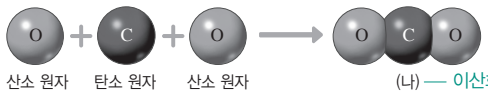
바로 알기 | ④ 알루미늄은 한 종류의 원자가 규칙적으로 배열되어 물질의 성질을 나타내므로 원자로 이루어진 물질이다.

651 ①, ③ 분자는 원자들이 결합하여 독립적으로 존재하며 그 물질의 성질을 나타내는 입자로, 많은 물질들이 2 개 이상의 원자가 결합한 분자로 존재한다.
④, ⑤ 분자의 종류는 결합하는 원자의 종류와 수에 따라 달라지며, 물과 과산화 수소처럼 같은 종류의 원자로 이루어져 있어도 원자의 수가 다르면 다른 성질을 나타내는 다른 물질이다.

바로 알기 | ② 분자를 원자로 분해하면 물질의 성질을 잃으므로 분자는 결합한 각 원자와는 성질이 전혀 다르다.

652





①, ② 산소 분자인 (가)는 산소 원자(O) 2 개가 결합하였으므로 (가)의 화학식은 O_2이다. 이산화 탄소 분자인 (나)는 탄소 원자(C) 1 개와 산소 원자(O) 2 개가 결합하였으므로 (나)의 화학식은 CO_2이다.
④ 결합하는 원자의 수는 (가)가 2 개이고, (나)가 3 개이므로 (나)가 (가)보다 많다.
⑤ (가)와 (나)에서와 같이 결합하는 원자의 종류와 수가 다르면 분자의 종류가 달라진다.

바로 알기 | ③ (가) 분자에서 결합하는 원자의 종류는 산소이고, (나) 분자에서 결합하는 원자의 종류는 탄소와 산소이다. 따라서 (가)와 (나)는 결합하는 원자의 종류가 다르다.

653 ① (가) H_2O는 물이고, (나) H_2O_2는 과산화 수소이다.
② (가)는 수소 원자(H) 2 개와 산소 원자(O) 1 개가 결합하여 이루어진 물 분자로, 화학식은 H_2O이다.
③ (나)는 수소 원자(H) 2 개와 산소 원자(O) 2 개가 결합하여 이루어진 과산화 수소 분자로, 화학식은 H_2O_2이다.
④ (가)와 (나)는 모두 독립된 입자인 분자로 존재한다.
⑥ (가)와 (나)를 구성하는 원소는 수소와 산소로 같지만, 원자의 수가 다르게 결합하여 구성된 다른 분자이다.

바로 알기 | ⑤ (가)와 (나)를 구성하는 원자의 종류(원소)는 수소와 산소로 원자의 종류는 2 가지이다.

654 ㄱ. 메테인 분자는 탄소 원자 1 개와 수소 원자 4 개가 결합하여 이루어진 분자이다. 따라서 ㉠은 수소 원자이고, ㉡은 탄소 원자이다.
ㄷ. 메테인 분자는 분자를 구성하는 탄소 원자나 수소 원자와는 전혀 다른 성질을 나타낸다.

바로 알기 | ㄴ. 메테인 분자는 원자 5 개로 이루어진 분자이다.

655 ①, ② 원자가 전자를 잃거나 얻어 전하를 띠는 입자를 이온이라고 한다.
③ 염화 칼슘은 제설제의 주성분이고, 탄산수소 나트륨은 제빵 소다의 주성분으로 모두 이온으로 이루어진 물질이다.
④ 이온으로 이루어진 물질은 고체 상태에서 전기가 통하지 않지만, 이온이 녹아 있는 용액에서는 이온이 자유롭게 움직여 전기가 통한다.

바로 알기 | ⑤ 이온으로 이루어진 물질이 고체 상태일 때에는 양이온과 음이온이 강하게 결합하고 있어서 이온이 자유롭게 움직이지 않는다.

656 ②, ③ 헬륨, 네온, 아르곤은 18족 원소로, 원자가 독립된 상태로 존재하며 물질의 성질을 나타낸다.
⑥ 이온은 원자가 전자를 잃거나 얻어 전하를 띠는 입자이다.
⑦ 탄산 칼슘은 양이온인 칼슘 이온과 음이온인 탄산 이온이 결합하여 만들어진 물질이다.

바로 알기 | ④ 분자는 원자들이 결합하여 독립적으로 존재하며 물질의 성질을 나타내는 입자이다.
⑤ 원자의 종류는 총 118 가지이며, 원자들이 다양하게 결합하여 다른 분자를 형성하기 때문에 우리 주변의 물질이 다양하다.

657 ① 물, 에탄올, 암모니아는 분자로 이루어진 물질이다.

바로 알기 | ② 네온은 원자로 이루어진 물질이고, 이산화 탄소와 물은 분자로 이루어진 물질이다.

③ 헬륨과 아르곤은 원자로 이루어진 물질이고, 염화 나트륨은 이온으로 이루어진 물질이다.

④ 아르곤은 원자로 이루어진 물질이고, 염화 나트륨과 질산 칼륨은 이온으로 이루어진 물질이다.

⑤ 염화 나트륨과 염화 칼슘은 이온으로 이루어진 물질이고, 이산화 탄소는 분자로 이루어진 물질이다.

658 ㄱ. 염화 나트륨은 음이온인 염화 이온과 양이온인 나트륨 이온이 결합하여 이루어진 물질이다.

ㄴ, ㄷ. 이온으로 이루어진 물질의 화학식은 양이온과 음이온의 원소 기호를 개수비와 함께 나타낸다. 염화 나트륨은 염화 이온과 나트륨 이온이 1 : 1의 개수비로 결합하고 있으므로 화학식은 NaCl이다.

바로 알기 | ㄹ. 고체 상태인 염화 나트륨은 이온들이 서로 강하게 결합하고 있어 이온이 이동하지 않는다. 따라서 염화 나트륨을 이루는 입자들은 전하를 띠고 있지만, 전류를 흘려 주어도 전기가 통하지 않는다.

659 ㄱ. 구리 조각은 구리 원자가 규칙적으로 배열되어 구리의 성질을 나타내므로 구리 원자는 구리의 성질을 나타낸다.

ㄷ. 분자가 원자로 분해되면 물질의 성질을 잃으므로 이산화 탄소 분자(CO_2)가 탄소와 산소 원자로 분해되면 이산화 탄소 분자의 성질을 잃는다.

ㄹ. 염화 칼슘($CaCl_2$)은 음이온인 염화 이온(Cl^-)과 양이온인 칼슘 이온(Ca^{2+})이 규칙적으로 배열되어 있는 물질이다.

바로 알기 | ㄴ. 산소 분자(O_2)가 2 개의 산소 원자로 나누어지면 산소 분자의 성질을 잃는다.

660 ㄱ. 원자가 전자를 잃으면 양이온이 되고, 전자를 얻으면 음이온이 된다.

바로 알기 | ㄴ. 음이온은 (+)전하량보다 총 (−)전하량이 커서 (−)전하를 띤다.

ㄷ. 나트륨 원자가 전자 1 개를 잃으면 나트륨 이온이 되므로 나트륨 원자는 나트륨 이온보다 전자가 1 개 많다.

661 ① K^+은 칼륨 원자가 전자 1 개를 잃어서 형성된 양이온이다.

바로 알기 | ② F^-은 플루오린 원자가 전자 1 개를 얻어서 형성된 음이온이다.

③ Mg^{2+}은 마그네슘 원자가 전자 2 개를 잃어서 형성된 양이온이다.

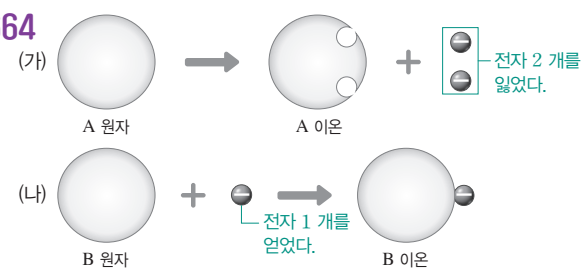
④ S^{2-}은 황 원자가 전자 2 개를 얻어서 형성된 음이온이다.

⑤ Al^{3+}은 알루미늄 원자가 전자 3 개를 잃어서 형성된 양이온이다.

662 ④ X 원자는 전자 1 개를 얻어 음이온이 된다. 따라서 이온의 화학식은 X^-이다.

663 **바로 알기** | ② 산화 이온은 산소 원자가 전자 2 개를 얻어 음이온이 된다. 따라서 화학식은 O^{2-}이다.

664



⑤ A 이온은 A 원자가 전자를 2 개 잃어서 형성된 이온이다. 따라서 A 원자는 A 이온보다 전자가 2 개 많다.

⑦ 이온은 원자가 전자를 잃거나 얻어서 형성된 입자이다. 원자핵의 (+)전하량은 변하지 않는다.

바로 알기 | ①, ③ A 이온은 양이온인 A^{2+}이다.

②, ④ B 이온은 음이온인 B^-이다.

⑥ B 이온은 B 원자가 전자를 1 개 얻어서 형성된 이온이다. 따라서 B 원자는 B 이온보다 전자가 1 개 적다.

665

이온	(가)	(나)	(다)	(라)
(+)전하량	+3	+8	+9	+12
총 (−)전하량	−2	−10	−10	−10
이온의 총 전하량	+1	−2	−1	+2
이온의 종류	양이온	음이온	음이온	양이온

③ (가)와 (라)는 (+)전하량이 전자의 총 (−)전하량보다 크므로 양이온이고, (나)와 (다)는 (+)전하량보다 전자의 총 (−)전하량이 더 크므로 음이온이다.

666 ②, ④ Li^+은 리튬 원자가 전자 1 개를 잃어서 형성된 리튬 이온이다.

③ S^{2-}은 황 원자가 전자 2 개를 얻어서 형성된 황화 이온이다.

⑤ S^{2-}은 (−)전하를 띠는 음이온이고, Li^+은 (+)전하를 띠는 양이온이다.

바로 알기 | ① 음이온의 이름은 원소 이름 뒤에 '화 이온'을 붙인다. 따라서 S^{2-}은 황화 이온이다.

667

이온	(가)	(나)
원자핵의 (+)전하량	+11	+9
전자 수(개)	10	10
전자의 총 (−)전하량	−10	−10
이온의 종류	양이온	음이온

ㄱ. (가)는 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (−)전하량보다 크다.

ㄷ. (가)는 원자핵의 (+)전하량이 더 크므로 양이온이고, (나)는 전자의 총 (−)전하량이 더 크므로 음이온이다.

바로 알기 | ㄴ. (나)는 원자핵의 (+)전하량보다 전자의 총 (−)전하량이 크므로 (−)전하를 띤다. 따라서 전기적으로 중성이 아니다.

668 ③ Cl^-은 염소 원자가 전자 1 개를 얻어서 형성되므로 Cl^-의 전자 수는 17+1=18이다. 따라서 Ca^{2+}와 Cl^-은 전자 수가 같다.

바로 알기 | ① 칼슘의 양성자 수는 20이고, 원자의 양성자 수와 전자 수는 같다. Ca^{2+}은 칼슘 원자가 전자 2 개를 잃어서 형성되므로 Ca^{2+}의 전자 수는 20−2=18이다.

② 원자 번호는 원자의 양성자 수이므로 Cl^-의 양성자 수는 17이다.

④ Ca^{2+}은 원자핵의 (+)전하량이 +20이고, 전자의 총 (−)전하량이 −18이므로 (+)전하량이 전자의 총 (−)전하량보다 크기가 크다.

⑤ Cl^-은 원자핵의 (+)전하량이 +17이고, 전자의 총 (−)전하량이 −18이므로 (+)전하량은 전자의 총 (−)전하량보다 크기가 작다.

669 ②, ③ 음이온인 염화 이온과 질산 이온은 (+)극으로 이동한다.

바로 알기 | ①, ④, ⑤ 양이온인 철 이온, 나트륨 이온, 암모늄 이온은 (−)극으로 이동한다.

670 ⑤ 나트륨 이온과 염화 이온이 녹아 있는 용액에 전류를 흘려 주면 (+)전하를 띠는 나트륨 이온은 (−)극으로 이동하고, (−)전하를 띠는 염화 이온은 (+)극으로 이동하기 때문에 전류가 흐른다.

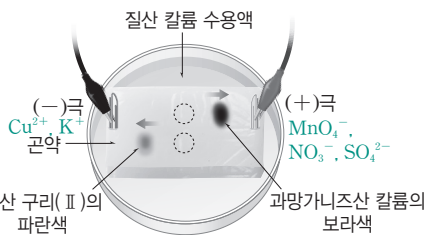
671 ㄱ, ㄴ. Cl은 염소의 원소 기호이다. Cl^-은 염소 원자가 전자 1 개를 얻어 음이온이 된 염화 이온이다.

바로 알기 | ㄷ. Cl^-은 음이온이므로 Cl^-이 녹아 있는 용액에 전류를 흘려 주면 Cl^-은 (+)극으로 이동한다.

672 ㄱ. 질산 칼륨 수용액에는 질산 이온과 칼륨 이온이 들어 있다.
ㄷ. 질산 칼륨 수용액에 전극을 담갔을 때 전류가 흐르며 전구에 불이 켜진 것으로 보아 이온은 전하를 띠고 있음을 알 수 있다.

바로 알기 | ㄴ. 음이온인 질산 이온은 (+)극으로, 양이온인 칼륨 이온은 (−)극으로 이동하므로 전류가 흐른다.

[673~674]



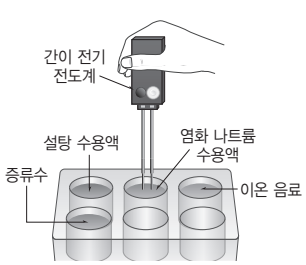
- 황산 구리(Ⅱ)의 파란색 성분이 (−)극으로 이동한다. ➔ 파란색 성분은 구리 이온(Cu^{2+})으로 (+)전하를 띤다.
- 과망가니즈산 칼륨의 보라색 성분이 (+)극으로 이동한다. ➔ 보라색 성분은 과망가니즈산 이온(MnO_4^-)으로 (−)전하를 띤다.

673 ② 이온이 녹아 있는 용액에 전류를 흘려 주면 양이온은 (−)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동한다.

674 ① 파란색 성분은 (−)극 쪽으로 이동했으므로 (+)전하를 띠고, 보라색 성분은 (+)극 쪽으로 이동했으므로 (−)전하를 띤다.
② 황산 구리(Ⅱ)의 파란색 성분은 (+)전하를 띠므로 구리 이온이다.
③ 과망가니즈산 칼륨의 보라색 성분은 (−)전하를 띠므로 과망가니즈산 이온(MnO_4^-)이다.
⑥ (+)극과 (−)극의 위치를 서로 바꾸면 양이온인 파란색 구리 이온은 (−)극인 오른쪽으로, 음이온인 보라색 과망가니즈산 이온은 (+)극인 왼쪽으로 이동한다.

바로 알기 | ④ 질산 이온, 황산 이온, 칼륨 이온도 전하를 띠므로 전류를 흐르게 하면 이동하지만 색깔이 없으므로 눈에 보이지 않는다.
⑤ 질산 칼륨 수용액 대신 증류수를 사용하면 전류가 잘 흐르지 않는다.

675

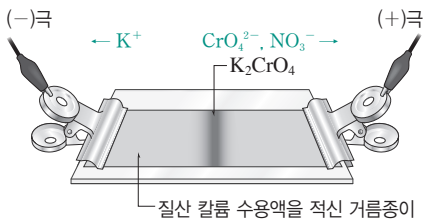


- 염화 나트륨 수용액, 이온 음료에서는 전기가 통한다. ➔ 염화 나트륨 수용액, 이온 음료에는 이온이 들어 있다.
- 설탕 수용액, 증류수에서는 전기가 통하지 않는다. ➔ 설탕 수용액, 증류수에는 이온이 들어 있지 않다.

③ 증류수에 질산 칼륨을 조금 녹이면 질산 이온과 칼륨 이온이 증류수에 녹아 있으므로 전기가 통한다.
⑤ 이온 음료에는 전하를 띠는 입자인 이온이 녹아 있다.

바로 알기 | ② 설탕은 물에 녹아도 분자 상태로 존재하므로 전기가 통하지 않는다. 따라서 설탕 수용액에 설탕을 조금 더 녹여도 수용액에는 전하를 띠는 입자가 존재하지 않으므로 전기가 통하지 않는다.

676



ㄱ. 전류를 흘려 주었을 때 노란색 부분이 (+)극으로 이동한 것으로 보아 노란색 부분은 (−)전하를 띠는 크로뮴산 이온(CrO_4^{2-})이다.

바로 알기 | ㄴ. (−)극으로 이동하는 이온은 칼륨 이온 한 가지이다.
ㄷ. (−)극과 (+)극의 위치를 서로 바꾸면 노란색 부분인 크로뮴산 이온은 반대 방향으로 이동한다.

난이도별 서술형 필수 기출

138 쪽 ~ 139 쪽

677 모범 답안 원자로 이루어진 물질은 금, 헬륨이다. 분자로 이루어진 물질은 에탄올, 암모니아이다. 이온으로 이루어진 물질은 탄산 칼슘, 탄산수소 나트륨이다.

해설 금은 같은 종류의 원자가 규칙적으로 배열된 물질이고, 헬륨은 18족 원소의 원자가 독립된 상태로 존재하는 물질이다.

678 모범 답안 (1) (가) CO, 일산화 탄소, (나) CO_2, 이산화 탄소
(2) (가)는 탄소 원자 1 개와 산소 원자 1 개로 구성되어 있고, (나)는 탄소 원자 1 개와 산소 원자 2 개로 구성되어 있다.

679 모범 답안 (가) 수소, (나) 암모니아, (다) 구리, (라) 염화 나트륨

해설 (가)는 원소이면서 분자이므로 한 종류의 입자로 구성된 분자이다. 따라서 수소이다.
(나)는 원소가 아니면서 분자이므로 여러 종류의 입자로 구성된 분자이다. 따라서 암모니아이다.
(다)는 원소이면서 분자가 아니므로 한 종류의 입자가 규칙적으로 배열된 구리이다.
(라)는 원소가 아니면서 분자가 아니므로 이온이 규칙적으로 배열된 염화 나트륨이다.

680 모범 답안 오존 분자와 산소 분자의 성질은 다르다. 오존 분자와 산소 분자를 구성하는 원자의 수가 다르기 때문이다.

해설 같은 종류의 원자가 결합하더라도 결합하는 원자의 수가 다르면 다른 분자이다.

681 모범 답안 나트륨 이온의 양성자 수는 11이고, 전자 수는 10이다.

해설 나트륨의 원자 번호는 나트륨의 양성자 수를 나타낸다. Na^+은 나트륨 원자가 전자 1 개를 잃어서 형성된 이온이므로 전자 수는 양성자 수보다 1 개 적다.

682 모범 답안 A^-

해설 A의 이온은 양성자가 9 개인 원자 A가 전자 1 개를 얻어서 음이온이 되므로 화학식은 A^-이다.

683 모범 답안 (1) 산화 이온
(2) 산소 원자가 전자 2 개를 얻어서 형성된다.
해설 O는 산소의 원소 기호이다. 원소 기호 오른쪽 위에 '2−'라고 표시하였으므로 2 개의 전자를 얻어 (−)전하를 띠는 음이온이다.

684 모범 답안 (1) (가) 원자, (나) 양이온, (다) 음이온
(2) (가)는 양성자 수와 전자 수가 같고, (나)는 양성자 수가 전자 수보다 많으며, (다)는 양성자 수가 전자 수보다 적기 때문이다.
해설

구분	(가)	(나)	(다)
양성자 수(개)	2	3	9
전자 수(개)	2	2	10

685 모범 답안 이온은 전하를 띠고 있다.
해설 이온은 전하를 띠고 있으므로 전류를 흘려 주면 (+)극 또는 (−)극으로 이동한다.

686 모범 답안 (가), (가)에는 이온이 녹아 있어 양이온은 (−)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동하기 때문이다.
해설 (나)는 전하를 띤 입자가 없으므로 전기가 통하지 않는다.

687 모범 답안 (1) • (+)극: 황산 이온, 과망가니즈산 이온, 질산 이온
• (−)극: 구리 이온, 칼륨 이온
(2) 양이온은 (−)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동하는 것으로 보아 이온은 전하를 띠고 있다.
해설 과망가니즈산 이온, 황산 이온, 질산 이온은 음이온이고, 칼륨 이온, 구리 이온은 양이온이다.

최고 수준 도전 기출 | 10~11 | 140 쪽~141 쪽

688 ③ 689 ④ 690 ② 691 ① 692 ②
693 ④ 694 ⑤ 695 ②

688 ㄱ. 수산화 나트륨은 물에 녹아 수산화 이온과 나트륨 이온으로 나누어지므로 전류가 흐르도록 돕는 물질이다. 따라서 이온으로 이루어진 물질인 황산 나트륨을 녹인 물로 실험해도 결과는 같다.
ㄴ. 물을 전기 분해 하면 수소와 산소가 발생한다. 이때 발생하는 기체의 양은 수소가 산소보다 많다. 또한 수소는 (−)극에서, 산소는 (+)극에서 발생한다. 따라서 발생한 기포의 양이 많은 ㉠은 (−)극이다.
바로 알기 | ㄷ. ㉡에서 발생하는 기체는 산소이다. 발생한 기체에 성냥불을 대었을 때 '펑' 소리를 내며 타는 물질은 수소이다.

689 ① 원소는 한 종류의 입자로 이루어진 물질이므로 (가)와 (나)가 원소이다. 따라서 원소는 두 가지이다.
② 화합물은 두 종류 이상의 입자로 이루어진 물질이므로 (다), (라), (마)가 화합물이다. 따라서 화합물은 세 가지이다.
③ 구리 이온은 양이온이고, 황산 이온은 음이온이다.
⑤ 아세트산(CH_3COOH)은 탄소, 수소, 산소로 이루어진 물질이고, 황산 구리(Ⅱ)($CuSO_4$)는 구리, 황, 산소로 이루어진 물질이다.
바로 알기 | ④ 물(H_2O)은 수소 원자(H)와 산소 원자(O)가 결합하여 이루어진 화합물로 성분 물질과 다른 성질을 나타낸다. 또, 수소(H_2)와 산소(O_2)는 물(H_2O)과 다른 분자이므로 다른 성질을 갖는다.

690 C_2H_2, NH_3, N_2H_4에서 분자 1 개를 이루고 있는 총 원자 수와 $\frac{\text{H 원자 수}}{\text{C 또는 N 원자 수}}$는 다음과 같다.

분자	C_2H_2	NH_3	N_2H_4
총 원자 수(개)	$4=a$	$4=a$	$6=b$
$\frac{\text{H 원자 수}}{\text{C 또는 N 원자 수}}$	$1=z$	$3=x$	$2=y$

ㄴ. (나)는 N_2H_4이므로 $b=6$이고, $a=4$이다.
바로 알기 | ㄱ. (가)는 NH_3이고, (나)는 N_2H_4이며, (다)는 C_2H_2이다.
ㄷ. $\frac{x+z}{y}=\frac{3+1}{2}=2$이다.

691 ㄱ. He과 Ar은 같은 18족 원소로 성질이 같으므로 주기율표에서 같은 세로줄에 위치한다.
바로 알기 | ㄴ. Na과 Mg은 산소와의 반응 시 생성물이 다르므로 다른 족 원소이다.
ㄷ. Ar과 He은 각각 3주기, 1주기 원소이고, Na과 Li은 각각 3주기, 2주기 원소이므로 원자 번호 차이가 다르다.

692 ㄷ. (나)는 전자가 10 개이고, 양성자가 8 개이므로 전자가 양성자보다 많다. 따라서 음이온이다.
바로 알기 | ㄱ. (나)에서 ●과 ○의 수는 8 개로 같고, 전자는 10 개이므로 (나)는 이온이다. (가)는 원자이고, (가)에서 ㉠인 ●과 전자의 수가 같으므로 ㉠은 양성자이다.
ㄴ. (가)는 양성자가 6 개이므로 원자 번호가 6인 탄소(C) 원자이다.

693 ㄱ. 전기적으로 중성인 입자는 양성자 수와 전자 수가 같은 (가)와 (나)이다.
ㄴ. (가)는 탄소 원자(C), (나)는 산소 원자(O)이며 (가) 1 개와 (나) 2 개가 결합한 입자인 이산화 탄소(CO_2)는 분자이다.
ㄹ. (라)는 양성자 수가 전자 수보다 많으므로 양이온이다.
바로 알기 | ㄷ. (다)는 전자가 10 개이고, 양성자가 9 개이므로 음이온이다. 따라서 원자 번호가 9인 원자(플루오린)가 전자를 1 개 얻으면 (다) 플루오린화 이온이 된다.

694

원자 또는 이온	(가) C^{2+}	(나) A	(다) B^-
㉠ 전자 수(개)	10	8	10
㉡ 양성자 수(개)	12	8	9
㉢ 중성자 수(개)	12	8	10

ㄱ. 원자는 양성자 수와 전자 수가 같다. 따라서 ㉠~㉢ 수가 모두 같은 (나)는 원자인 A이다.
ㄴ. (가)는 ㉠과 ㉡이 2 개 차이가 나고, (다)는 ㉠과 ㉡이 1 개 차이가 나므로 (가)는 C^{2+}이고, (다)는 B^-이다. 따라서 ㉠은 전자, ㉡은 양성자, ㉢은 중성자이다.
ㄷ. 양이온과 음이온 사이에는 전기적 인력이 작용한다. (가)는 양이온이고, (다)는 음이온이므로 (가)와 (다) 사이에는 전기적 인력이 작용한다.

695 ㄴ. 구리 이온은 양이온이므로 양성자 수가 전자 수보다 크다.
바로 알기 | ㄱ. (나)에서 파란색이 (−)극으로 이동하므로 양이온인 구리 이온(Cu^{2+})의 색이 파란색이다. 질산 칼륨 수용액의 칼륨 이온은 색을 띠지 않는다.
ㄷ. (다)에서 보라색이 (+)극으로 이동한 것은 과망가니즈산 이온이 이동한 것이므로 무색의 이온인 황산 칼륨으로 실험하면 결과는 같지 않다.

실전 대비 BOOK 해설

Ⅰ. 물질의 특성

실전 대비 1 회

144 쪽 ~ 147 쪽

1 ① **2** ② **3** ④ **4** ① **5** ④ **6** ⑤
7 ⑤ **8** ③ **9** ④ **10** ④, ⑤ **11** ② **12** ②
13 ⑤ **14** ③ **15** ① **16** ③

17 (1) 46.5 °C에서 물 10 g에 최대로 녹을 수 있는 질산 칼륨의 질량은 8 g이므로 물 100 g에 최대로 녹을 수 있는 질산 칼륨의 질량은 80 g이다. 따라서 46.5 °C에서 질산 칼륨의 용해도는 80이다.
(2) 63.9 °C에서 질산 칼륨의 용해도는 120이므로 물 50 g에 질산 칼륨 60 g을 녹이면 포화 용액이 된다. 24.7 °C에서 질산 칼륨의 용해도는 40이므로 이 포화 용액을 24.7 °C로 냉각하면 질산 칼륨 60 g − 20 g = 40 g이 결정으로 석출된다.

18 좋은 볍씨와 쭉정이가 섞인 혼합물을 소금물에 넣으면 소금물보다 밀도가 작은 쭉정이는 뜨고, 소금물보다 밀도가 큰 좋은 볍씨는 가라앉는다.

19 A와 B는 서로 잘 섞이고 끓는점이 다르므로 증류 장치를 이용하여 A와 B의 혼합물을 가열하면 끓는점이 낮은 A가 먼저 분리되어 나온다.

20 ㉠: 밀도 차를 이용하여 거름 장치로 모래를 분리한다.
㉡: 밀도 차를 이용하여 분별 깔때기 또는 스포이트로 사염화 탄소와 염화 나트륨 수용액을 분리한다.
㉢: 끓는점 차를 이용하여 염화 나트륨 수용액을 가열하고 물을 증발시켜 염화 나트륨을 분리한다.

1 ① 질량은 물질의 양에 따라 값이 달라지므로 물질의 특성이 아니다.

2 밀도 $= \frac{\text{질량}}{\text{부피}}$이다. 따라서 ㉠은 $\frac{2.7}{9.0} = 0.3$, ㉡은 $0.8 \times 4.0 = 3.2$이다.

3 밀도 $= \frac{\text{질량}}{\text{부피}}$이다. 밀도는 A 2 g/cm^3, B 1.5 g/cm^3, C 1 g/cm^3, D 1 g/cm^3, E 0.25 g/cm^{3}이다.
ㄴ. 밀도가 1 g/cm^{3}보다 큰 물질은 A와 B이다.
ㄷ. 질량이 같을 때 부피가 가장 큰 물질은 밀도가 가장 작은 E이다.
바로 알기 | ㄱ. 밀도는 물질의 특성이다. C와 D는 밀도가 같으므로 같은 종류의 물질이다.

4 **바로 알기** | ② 용해도는 온도에 따라 달라진다.
③ 압력이 낮을수록 기체의 용해도는 감소한다.
④ 용해도 곡선 상의 점은 그 온도에서의 포화 용액이다.
⑤ 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 g 수이다.

5 ④ 75 °C 물 200 g에 가장 많이 녹을 수 있는 물질은 75 °C에서 용해도가 가장 큰 질산 칼륨이다.
바로 알기 | ① 일반적으로 온도가 높을수록 고체의 용해도는 증가한다.
② 20 °C에서 질산 나트륨의 용해도는 87이므로 20 °C에서 물 10 g에 최대로 녹을 수 있는 질산 나트륨의 질량은 8.7 g이다.
③ 60 °C에서 붕산의 용해도는 10보다 크므로 물 50 g에 붕산 3 g이 녹아 있는 수용액은 불포화 용액이다.
⑤ 온도에 따른 용해도 변화가 가장 큰 물질은 용해도 곡선에서 기울기가 가장 큰 질산 칼륨이다.

6 ⑤ C의 온도를 60 °C로 냉각하면 X 70 g − 40 g = 30 g이 결정으로 석출된다.
바로 알기 | ① 포화 용액은 A, B, C 세 가지이다.
② 용해도는 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 g 수이다. 따라서 30 °C에서 X의 용해도는 20이다.
③ 용액에 녹아 있는 X의 양은 B와 D가 40 g으로 같다.
④ 용해도 곡선 상의 점은 그 온도에서의 포화 용액이다. 따라서 D에 X 20 g을 더 녹여도 포화 용액이 되지 못하며, 30 g을 녹여야 포화 용액 C가 된다.

7 ⑤ 외부 압력이 높아지면 끓는점이 높아지므로 C에 외부 압력을 높이면 끓는점이 높아진다.
바로 알기 | ① 액체의 양은 C < D이다.
② 끓는점이 가장 높은 것은 A이다.
③ B와 D는 끓는점이 다르므로 같은 종류의 물질이 아니다.
④ 가장 먼저 끓기 시작하는 액체는 C이다.

8 **바로 알기** | ㄷ. 혼합물은 성분 물질의 혼합 비율에 따라 물질의 특성이 달라진다.

9 (가)는 순물질, (나)는 혼합물, (다)는 균일 혼합물, (라)는 불균일 혼합물이다. 물, 에탄올, 산소, 구리는 순물질이고, 식초, 공기는 균일 혼합물이며, 흙탕물, 우유, 암석은 불균일 혼합물이다.

10 ⑤ 혼합물은 순물질보다 높은 온도에서 끓기 시작하고, 끓는 동안 온도가 계속 높아진다. 라면을 끓일 때 스프를 먼저 넣고 물을 끓이면 혼합물의 끓는점이 높아지므로 (가)로 설명할 수 있다.
바로 알기 | ① B는 순물질이다.
② D는 혼합물이다.
③ 끓기 시작하는 온도는 A > B이다.

11 **바로 알기** | 학생 B: 밀도는 ㉠이 ㉡보다 작다.
학생 D: ㉠과 ㉡은 서로 잘 섞이지 않는 물질이다.

12 ② 간장과 참기름, 물과 사염화 탄소는 서로 섞이지 않고 밀도가 다른 액체 혼합물이므로 밀도 차를 이용한 분별 깔때기로 분리할 수 있다.
바로 알기 | ① 용해도 차가 있는 혼합물을 거름 장치로 걸러 분리할 수 있다.
③, ④, ⑤ 끓는점 차가 있는 혼합물을 증류 장치에 넣고 가열하여 분리할 수 있다.

13 밀도는 모래 < 사금이므로 밀도 차를 이용하여 사금이 섞인 모래를 그릇에 담아 물속에서 흔들면 모래는 씻겨 나가고 사금이 남는다.
바로 알기 | ①, ③ 끓는점 차를 이용한 것이다.
② 용해도 차를 이용한 것이다.
④ 녹는점 차를 이용한 것이다.

14 ③ 고깃국에 섞여 있는 기름은 녹는점 차를 이용하여 분리할 수 있다. 기름이 물보다 높은 온도에서 응고하므로 고깃국을 식히면 고깃국에 섞여 있는 기름이 굳는다.
바로 알기 | ①, ② 끓는점 차를 이용한다.
④, ⑤ 밀도 차를 이용한다.

15 ① 20 °C에서 붕산의 용해도는 5이므로 20 °C 물 200 g에 붕산은 최대 10 g 녹을 수 있어 25 g−10 g=15 g이 결정으로 석출된다. 20 °C에서 염화 나트륨의 용해도는 35.9이므로 20 °C 물 200 g에 염화 나트륨은 최대 71.8 g이 녹을 수 있어 염화 나트륨 25 g은 모두 녹아 있다.

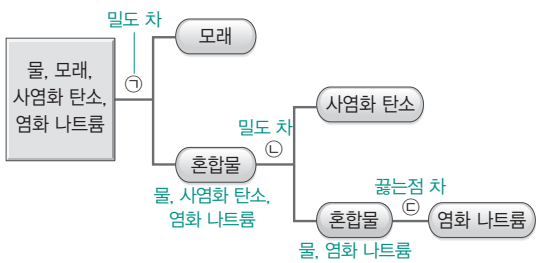
16 **바로 알기** | ㄴ. 끓는점이 낮은 물질이 먼저 끓어 나온다.

17 (1) 결정이 생기기 시작하는 온도에서 수용액은 포화 용액이 된다. 용해도는 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 g 수이다.
(2) 용액을 냉각하면 용해도가 감소하여 냉각한 온도에서의 용해도보다 많이 녹아 있던 용질이 결정으로 석출된다.

18 소금물의 밀도는 좋은 볍씨보다 작고 쭉정이보다 크므로 좋은 볍씨와 쭉정이가 섞인 혼합물은 밀도 차를 이용하여 분리할 수 있다.

19 서로 잘 섞이고 끓는점이 다른 액체 물질의 혼합물은 증류 장치를 이용하여 분리한다.

20



물, 모래, 사염화 탄소, 염화 나트륨의 혼합물에서 모래는 밀도가 커서 가라앉으며, 물과 사염화 탄소는 서로 섞이지 않고 밀도는 물<사염화 탄소이므로 밀도 차를 이용하여 분리할 수 있다. 물과 염화 나트륨은 서로 섞이고 끓는점이 다르므로 끓는점 차를 이용하여가열 장치로 분리한다.

실전 대비 2회

148 쪽~151 쪽

1 ③	2 ⑤	3 ④	4 ⑤	5 ⑤	6 ①
7 ②	8 ①, ⑤	9 ③	10 ②, ④	11 ④	12 ⑤
13 ③	14 ①	15 ②	16 ②		

17 A와 B, A와 B는 밀도가 같으므로 같은 종류의 물질이다.
18 20 °C에서 용해도는 A가 30, B가 36이므로 20 °C의 물 50 g에 최대로 녹을 수 있는 질량은 A가 15 g, B가 18 g이다. 따라서 B는 모두 녹고, A 100 g−15 g=85 g이 거름종이 위에 남는다.
19 (1) (다), A와 B는 서로 잘 섞이고 끓는점 차가 있으므로 증류 장치인 (다)가 가장 적절하다.
(2) (가), B와 C는 서로 섞이지 않고 밀도 차가 있으므로 분별 깔때기인 (가)가 가장 적절하다.
20 (가): 밀도 차를 이용하여 거름 장치로 모래를 분리한다.
(나): 밀도 차를 이용하여 분별 깔때기 또는 스포이트로 식용유를 분리한다.
(다): 끓는점 차를 이용하여 물을 증발시켜 질산 칼륨을 분리한다.

1 물질의 특성은 물질의 종류에 따라 다르고, 특정한 조건에서 항상 일정한 값을 가지고 물질의 양에 따라 달라지지 않는 고유한 성질이며, 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점 등이 이에 해당한다.

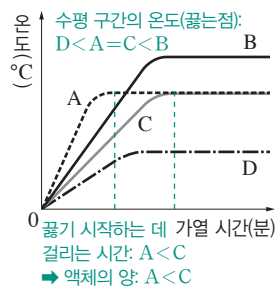
2 A와 D는 같은 종류의 물질이다. 물에 뜨는 것은 물보다 밀도가 작은 B이다. 같은 질량일 때 부피가 가장 큰 것은 밀도가 가장 작은 B이다.
바로 알기 | ㄱ. 밀도는 A 5 g/cm^3, B 0.5 g/cm^3, C 2 g/cm^3, D 5 g/cm^3, E 4 g/cm^{3}이다.

3 ④ 질산 나트륨은 80 °C의 물 100 g에 147.5 g, 20 °C의 물 100 g에 87 g이 최대로 녹을 수 있다. 따라서 80 °C의 물 200 g에 질산 나트륨을 녹인 포화 용액을 20 °C로 냉각하면 (147.5−87) g×2=121 g이 결정으로 석출된다.

4 A와 B는 용해도 곡선 상에 있으므로 포화 용액이다. C에는 X 120 g이 녹아 있고 50 ℃에서 X의 용해도는 120보다 작으므로 C의 온도를 50 ℃로 낮추면 녹지 않은 양만큼 결정으로 석출된다.

5 용해도(g/물 100 g)는 A 40, B 30, C 20, D 40, E 15이므로 용해도가 같은 A와 D는 같은 종류의 물질이고, E의 용해도가 가장 작다. 물의 질량을 2배로 하면 최대로 녹을 수 있는 물질의 질량도 2배가 된다.

6



끓는점은 D<A=C<B이다. A와 C는 끓는점이 같으므로 같은 종류의 물질이고, 물질의 양이 많을수록 끓기 시작하는 데 걸리는 시간이 길어지므로 액체의 양은 A<C이다.

7 텅스텐은 녹는점이 높아 원적외선등의 필라멘트를 만드는 데 이용된다.
바로 알기 | ② 녹는점은 물질의 양에 관계없이 일정하다.

8 ① 순물질은 물질의 특성이 일정하다.
⑤ 설탕물은 혼합물이므로 순물질보다 높은 온도에서 끓기 시작한다.
바로 알기 | ② 이산화 탄소는 순물질이다.
③ 탄산음료는 균일 혼합물이다.
④ 원유는 두 가지 이상의 물질로 이루어진 혼합물이다.

9 혼합물은 순물질보다 얼기 시작하는 온도가 낮으므로 A는 물, B는 소금물이다. 물의 양이 달라져도 순물질인 물의 어는점은 변하지 않는다. 겨울철 눈이 쌓인 도로에 염화 칼슘을 뿌리면 녹는점이 낮아져 도로가 어는 것을 막을 수 있다.

10 분별 깔때기와 스포이트는 밀도 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 실험 기구로, 서로 섞이지 않는 액체 혼합물을 분리할 때 사용한다.
바로 알기 | ①, ③ 끓는점 차를 이용하여 분리한다.
⑤ 용해도 차를 이용하여 분리한다.

11 신선한 달걀을 고르고, 스타이로폼과 모래를 분리하는 것은 밀도 차를 이용한다.
① 용해도 차를 이용하여 분리하는 예이다.
② 끓는점 차를 이용하여 분리하는 예이다.
③ 압력이 높을수록 끓는점이 높아지는 예이다.
⑤ 혼합물의 어는점이 순물질보다 낮아지는 것을 이용한 예이다.

12 ⑤ 40 °C에서 황산 구리(Ⅱ)의 용해도는 20보다 크므로 황산 구리(Ⅱ)는 모두 녹는다.
바로 알기 | ①, ② 20 °C에서 황산 구리(Ⅱ)는 모두 녹고, 질산 칼륨 80 g − 31.9 g = 48.1 g이 결정으로 석출된다.
③ 60 °C에서 용해도는 황산 구리(Ⅱ)가 질산 칼륨보다 작다.
④ 온도에 따른 용해도 변화는 황산 구리(Ⅱ)가 질산 칼륨보다 작다.

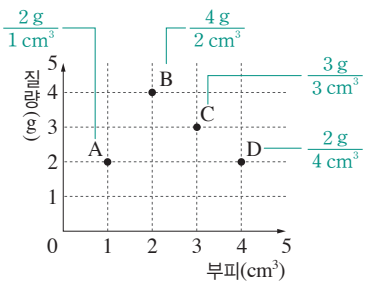
13 B에서는 주로 끓는점이 낮은 에탄올이 끓어 나오고, D에서는 물이 끓어 나온다. D에서 끓어 나온 물질을 액화하면 순수한 물을 얻을 수 있다. 물과 에탄올 혼합물은 끓는점 차를 이용하여 분리한다.

14 ① 원유를 높은 온도로 가열하여 증류탑으로 보내면 끓는 온도에 따라 증류탑의 각 층에서 분리된다.
바로 알기 | ②, ⑤ 밀도 차를 이용하여 분리한다.
③, ④ 녹는점 차를 이용하여 분리한다.

15 **바로 알기 |** ② 물과 메탄올은 서로 잘 섞이므로 밀도 차를 이용하여 분리하기 어렵다.

16 ② 밀도는 카놀라유 < 물이며, 스포이트를 이용하여 밀도가 작은 물질을 먼저 분리한다.
바로 알기 | (가)에서는 밀도 차를, (나)에서는 끓는점 차를 이용하여 분리한다. ㉠은 증발 장치이며, 염화 나트륨 대신 질산 나트륨을 사용하여 분리해도 (나)에서 끓는점 차를 이용한다.

17



밀도는 A 2 g/cm³, B 2 g/cm³, C 1 g/cm³, D 0.5 g/cm³이다. 밀도는 물질의 특성이므로 밀도가 같은 물질은 같은 종류의 물질이다.

18 20 °C의 물 50 g에 최대로 녹을 수 있는 질량은 A가 15 g, B가 18 g이므로 B 16 g은 모두 녹고, A 100 g − 15 g = 85 g이 결정으로 석출된다.

19 (가)는 분별 깔때기, (나)는 거름 장치, (다)는 증류 장치이다. A와 B는 서로 잘 섞이고 끓는점 차가 있다. B와 C는 서로 섞이지 않고 밀도 차가 있다.

20 물, 식용유, 모래, 질산 칼륨이 섞여 있는 혼합물에서 질산 칼륨은 물에 녹고, 식용유는 물보다 밀도가 작아 위층에 위치하며, 모래는 물보다 밀도가 커서 가라앉는다.

Ⅱ. 지권의 변화

실전 대비 1 회

152 쪽 ~ 155 쪽

1 ③	2 ④	3 ③	4 ④, ⑤	5 ⑤	6 ③
7 ④	8 ②	9 ③	10 ①	11 ⑤	12 ④
13 ②	14 ④	15 ④	16 ⑤		

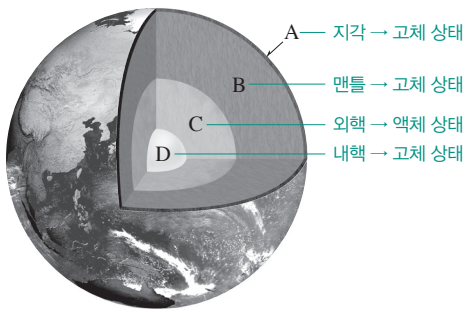
17 (1) A: 지각, B: 맨틀, C: 외핵, D: 내핵
(2) B는 **고체** 상태이고 C는 **액체** 상태이며, C는 B보다 **밀도**가 크다.
18 A: 화성암, B: 변성암, C: 퇴적암, 암석이 높은 열과 압력을 받아 성질이 변하여 변성암이 된다.
19 과거 극 지역에 있던 대륙이 현재 적도 지역으로 이동하였기 때문이다.
20 우리나라는 일본에 비해 판의 경계로부터 멀리 떨어져 있기 때문에 화산 활동이나 지진이 일본보다 적게 발생한다.

1 ① 지구계는 지구를 이루며 서로 영향을 주고받는 구성 요소들의 집합이다.
⑤ 지구 바깥의 우주 환경은 지구계의 구성 요소 중 외권에 속한다.
바로 알기 | ③ 지구계의 구성 요소(지권, 수권, 기권, 생물권, 외권)는 서로 영향을 주고받는다.

2 (가) 강물의 영향으로 강 주변 지형이 변하는 것은 수권과 지권의 상호작용이다.
(나) 화산 폭발로 나온 화산재로 인해 기온이 낮아지는 것은 지권과 기권의 상호작용이다.

3 ㄱ. 시추, 화산 분출물 조사와 같은 직접적인 방법은 조사 범위에 한계가 있어 지구 내부 전체를 알아낼 수 없다.
ㄷ. 지구 내부를 조사하는 가장 효과적인 방법은 지진파를 분석하는 것이다.
바로 알기 | ㄴ. 화산 분출물 조사는 지구 내부를 조사하는 직접적인 방법이다.

4



① 지권에서 두께가 가장 얇은 층은 A(지각)이다.
② 지권에서 부피가 가장 큰 층은 B(맨틀)이다.
③ A(지각)와 B(맨틀)의 경계면을 모호면이라고 한다.
바로 알기 | ④ A(지각)와 B(맨틀)는 고체 상태이고, C(외핵)는 액체 상태로 추정되며, D(내핵)는 고체 상태로 추정된다.
⑤ C(외핵)와 D(내핵)는 A(지각)와 B(맨틀)를 이루는 물질보다 밀도가 큰 물질로 이루어져 있다.

5 **바로 알기 |** ⑤ 광물의 고유한 특성을 이용하면 광물을 구별할 수 있다. 부피는 광물을 구별할 수 있는 특성이 아니다.

6 ㄱ. 석영과 방해석을 서로 긁어 보면 방해석이 긁히므로 석영은 방해석보다 단단하다.
ㄷ. 방해석만 염산 반응을 하므로 이를 이용하여 석영과 방해석을 구별할 수 있다.
바로 알기 | ㄴ. 석영과 방해석은 모두 자성이 없다.

7 마그마가 지표 부근에서 빠르게 식으면 광물 결정의 크기가 작은 암석이 만들어지는데, 이 암석을 화산암이라고 한다. 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 식으면 광물 결정의 크기가 큰 암석이 만들어지는데, 이 암석을 심성암이라고 한다.
바로 알기 | ① 암석의 색은 화성암의 생성 장소와는 관계가 없고, 암석을 구성하는 광물의 종류와 비율에 따라 달라진다.
② A에서는 화산암이 만들어지고, B에서는 심성암이 만들어진다.
③ A에서는 B에서보다 광물 결정의 크기가 더 작은 암석이 만들어진다.
⑤ A에서 만들어진 현무암에는 어두운색 광물이 많이 포함되어 있다.

8 A에서는 현무암, 유문암 등의 화산암이 만들어지며, B에서는 반려암, 화강암 등의 심성암이 만들어진다.

9 ③ 이암은 주로 진흙이 굳어져 만들어진 암석이다.
바로 알기 | ① 역암은 주로 자갈, 모래 등이 굳어져 만들어진 암석이다.
② 사암은 주로 모래가 굳어져 만들어진 암석이다.
④ 석회암은 석회 물질이 퇴적되어 굳어져 만들어진 암석이다.
⑤ 대리암은 변성암이다.

10 **바로 알기 |** ① 높은 열과 압력을 받아 형성된 엽리가 나타나는 암석은 변성암이다. 퇴적암에서는 층리가 나타난다.

11 엽리는 암석에 열과 압력이 작용할 때 압력의 수직 방향으로 광물이 배열되어 만들어진 줄무늬로, 변성암인 편암과 편마암에 잘 나타난다.

12 토양이 만들어진 순서는 D → C → A → B이다.
바로 알기 | ㄴ. C는 D가 풍화되어 만들어진 암석 조각과 모래 등으로 이루어진 층이다.

13



(가) 약 6500만 년 전 (나) 약 3억 3500만 년 전~약 1억 7500만 년 전 (다) 현재

바로 알기 | ㄱ. 대륙은 (나) → (가) → (다)의 순서로 이동하였다.
ㄴ. 대륙이 이동함에 따라 대서양은 점점 넓어지고 있다.

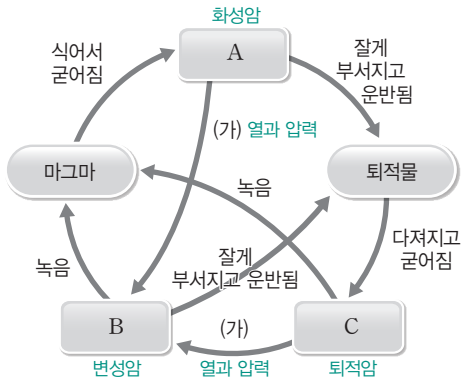
14 베게너는 마주 보는 해안선 모양의 일치, 산맥과 화석 분포의 연결, 빙하의 이동 흔적 등을 대륙 이동설의 증거로 제시하였다.

15 ④ C는 판으로 지각과 맨틀 윗부분을 포함하며, 판은 1 년에 수 cm씩 천천히 이동한다.
바로 알기 | ①, ② A는 해양 지각이고, B는 대륙 지각이다.
③ C는 지각과 맨틀의 일부를 포함한다.
⑤ D는 맨틀로 고체 상태이다.

16 화산대와 지진대는 판의 경계와 거의 일치하며, 화산 활동이 일어나는 곳에서 대체로 지진도 함께 일어나지만 지진과 화산 활동이 항상 함께 일어나는 것은 아니다.

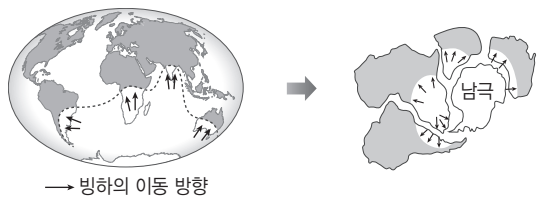
17 지각, 맨틀, 내핵은 모두 고체 상태이고, 외핵은 액체 상태이다. 외핵은 맨틀을 이루는 물질보다 밀도가 큰 철, 니켈 등의 물질로 이루어져 있다.

18



마그마가 식어서 굳으면 화성암이 되고, 퇴적물이 다져지고 굳어지면 퇴적암이 되며, 암석이 높은 열과 압력을 받아 성질이 변하면 변성암이 된다.

19



현재 기온이 높은 적도 부근에 있는 대륙들에서 빙하의 흔적이 발견되는 까닭은 이 대륙들이 과거 기온이 낮은 극지방에 위치하였기 때문이다.

20 화산 활동이나 지진은 주로 판의 경계에서 발생하므로 판의 경계에 더 가까이 위치한 일본에서 화산 활동이나 지진이 활발하게 발생한다.

실전 대비 2 회

156 쪽~159 쪽

1 ②	2 ③	3 ③	4 ②	5 ②	6 ③
7 ④	8 ③	9 ②	10 ⑤	11 ③	12 ③
13 ④	14 ①	15 ⑤	16 ③		

17 서로 긁어서 굳기를 비교한다. 묽은 염산을 떨어뜨려 변화를 관찰한다.
18 (1) D → C → A → B
(2) B는 A에서 물에 녹은 물질이나 진흙이 내려와 쌓여서 만들어진다.
19 (다) → (나) → (가), 남아메리카 대륙의 동쪽 해안선과 아프리카 대륙의 서쪽 해안선이 잘 들어맞는다. 멀리 떨어진 대륙에서 같은 종의 화석이 발견된다. 여러 대륙에 남아 있는 빙하의 흔적이 남극 대륙을 중심으로 모인다. 북아메리카 대륙과 유럽 대륙의 산맥이 하나로 이어진다. 등
20 판의 경계에서 판이 계속 움직이고 있어 화산 활동과 지진 등의 지각 변동이 활발하게 발생하기 때문이다.

1 **바로 알기** | ② 수권은 대부분 바다가 차지한다.

2 지구 내부 구조를 조사하는 가장 효과적인 방법은 지진파를 분석하는 것이다. 지진파는 모든 방향으로 전달되며, 통과하는 물질에 따라 속력이 달라지기 때문이다.

3 ㄱ, ㄴ. 모호면의 깊이는 지각의 두께가 두꺼울수록 깊다. 대륙 지각(A)은 해양 지각(B)보다 두께가 두꺼우므로, 모호면은 해양 지각보다 대륙 지각에서 깊게 나타난다.
바로 알기 | ㄷ. 맨틀(C)은 지각보다 밀도가 큰 물질로 이루어져 있다.

4 ㄱ, ㄷ. 석영과 방해석은 굳기가 다르고, 방해석만 염산과 반응을 하므로 이를 이용하여 두 광물을 구별할 수 있다.
바로 알기 | ㄴ. 석영과 방해석은 모두 자성이 없다.
ㄹ. 석영과 방해석은 겉으로 보이는 색이 비슷하여 색으로는 구별하기 어렵다.

5 **바로 알기** | ② 적철석, 자철석, 흑운모는 검은색으로 보이지만, 조흔색은 각각 적갈색, 검은색, 흰색으로 다르다.

6 암석은 생성 과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 분류한다.

7

구분		어두운색 ← → 밝은색	
광물 결정의 크기가 크다.	A	(가) 현무암	유문암
광물 결정의 크기가 작다.	B	반려암	(나) 화강암

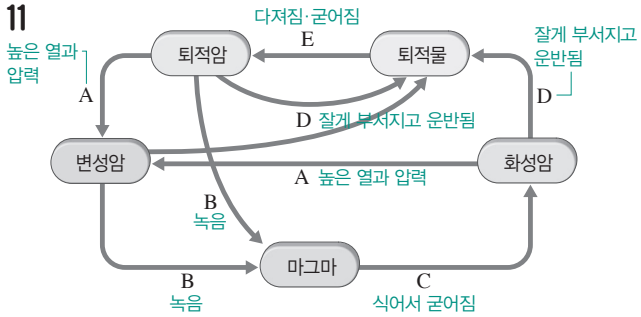
화성암은 광물 결정의 크기와 암석의 색으로 분류할 수 있다. 현무암과 유문암은 광물 결정의 크기가 작은 화산암이고, 반려암과 화강암은 광물 결정의 크기가 큰 심성암이다. 현무암과 반려암은 어두운색 암석이고, 유문암과 화강암은 밝은색 암석이다. 따라서 (가)는 현무암이고, (나)는 화강암이다.
바로 알기 | ㄱ. (가)는 광물 결정의 크기가 작으므로 화산암에 속하고, (나)는 광물 결정의 크기가 크므로 심성암에 속한다.

8 퇴적암은 퇴적물 운반 → 퇴적 → 다져짐 → 굳어짐의 과정을 거쳐 생성된다.

9 **바로 알기** | ② 이암은 변성 정도에 따라 편암 또는 편마암이 만들어진다.

10 ① 변성암은 암석이 높은 열과 압력을 받아 성질이 변하여 만들어진 암석이다.
② 암석이 열을 받아 변성되는 과정에서 광물의 크기가 커지거나 새로운 광물이 생성되기도 한다.
③ 암석이 열과 압력을 받으면 암석이 받는 압력의 수직 방향으로 엽리가 생긴다. 엽리는 편암과 편마암에서 잘 나타난다.
④ 대리암은 석회암이 변성되어 만들어진 암석으로, 묽은 염산과 반응하여 거품이 생긴다.
바로 알기 | ⑤ 변성암은 생성 과정에서 높은 열과 압력을 받기 때문에 과거에 살았던 생물의 몸체나 흔적이 화석으로 남기 어렵다.

11



퇴적암이나 화성암이 높은 열과 압력(A)을 받으면 변성암이 되고, 마그마가 식어서 굳어지면(C) 화성암이 된다. B는 암석이 녹아서 마그마가 되는 과정이고, D는 암석이 잘게 부서지고 운반된 후 쌓여 퇴적물이 되는 과정이며, E는 퇴적물이 다져지고 굳어져 퇴적암이 되는 과정이다.

12 대륙 이동설은 과거에 하나로 모여 있었던 거대한 대륙이 오랜 시간에 걸쳐 분리되고 이동하여 현재와 같은 대륙 분포가 되었다는 학설이다.
바로 알기 | ③ 베게너는 대륙 이동설을 발표하며 다양한 증거를 제시하였으나 대륙을 이동하게 하는 힘을 설명하지 못하여 발표 당시에는 인정받지 못하였다.

13 ④ 대륙 지각을 포함하는 판을 대륙판이라고 하고, 해양 지각을 포함하는 판을 해양판이라고 한다.
바로 알기 | ①, ③ 판은 지각과 맨틀의 윗부분을 포함하는 깊이 약 100 km의 단단한 암석층이다.
② 판은 각각 다른 방향과 속력으로 이동한다.
⑤ 대륙판은 해양판보다 두께가 두껍다.

14 판은 각각 이동 방향과 속력이 다르므로 판의 경계에서 판과 판은 멀어지거나 모여들고, 서로 어긋나기도 한다.
바로 알기 | ① 판은 1 년에 수 cm씩 천천히 서로 다른 방향과 속력으로 이동한다.

15 지진과 화산 활동은 주로 판의 경계에서 일어나므로 지진대와 화산대는 특정 지역에 좁고 긴 띠 모양으로 서로 비슷하게 분포한다.

16 **바로 알기** | ㄷ. 일본은 유라시아판, 태평양판, 필리핀판이 만나는 판의 경계에 가까이 있기 때문에 우리나라보다 지진과 화산 활동이 활발하게 일어난다.

17 두 광물의 특성 중 성질이 다른 방법을 이용하여 두 광물을 구별할 수 있다. 광물 A와 B는 굳기가 다르고, 광물 B에서만 염산 반응을 하므로 이를 이용하여 두 광물을 구별할 수 있다.

18 암석(D)이 풍화되어 암석 조각이나 모래 등으로 이루어진 C가 생성되고, 암석 조각이 더 잘게 부서져 식물이 자랄 수 있는 A가 생성된다. A에서 물에 녹은 물질이나 진흙이 내려와 쌓여 B가 생성된다.

19 대륙 이동설은 과거에 하나로 모여 있었던 거대한 대륙(판게아)이 오랜 시간에 걸쳐 분리되고 이동하여 현재와 같은 대륙 분포가 되었다는 학설이다. 베게너는 대륙 이동의 증거로 마주 보는 해안선 모양의 일치, 산맥과 화석 분포의 연결, 빙하의 이동 흔적 등을 제시하였다.

20 판의 경계에서는 판이 계속해서 움직이고 있어 화산 활동이나 지진과 같은 지각 변동이 자주 발생한다.

Ⅲ. 빛과 파동

실전 대비 1 회

160 쪽 ~ 163 쪽

1 ① **2** ③ **3** ④ **4** ④ **5** ⑤ **6** ④
7 ③, ④ **8** ⑤ **9** ③ **10** ① **11** ① **12** ①
13 ④ **14** ④ **15** ⑤ **16** ④

17 (1) 볼록 거울
(2) 볼록 거울은 거울과 물체 사이의 거리와 관계없이 항상 물체보다 작고 바로 선 상이 생기기 때문이다.

18 물체가 렌즈와 점점 멀어지면 상의 크기가 점점 작아지고, 어느 순간 상이 뒤집힌다.

19 초록색과 파란색 빛을 합성하면 청록색으로 보이므로 손전등 (나)에서는 파란색 빛이 나온다.

20 (1) 파동의 파장은 8 cm이고, 진폭은 3 cm이다.
(2) 파동의 주기는 2 초이고, 진동수$=\frac{1}{\text{주기}}=\frac{1}{2\text{ 초}}=0.5$ Hz이다.

1 ②, ③, ④, ⑤ 전등, 촛불, 태양, 스마트 기기 화면은 스스로 빛을 내므로 광원이다.
바로 알기 | ① 거울은 스스로 빛을 내지 못하므로 광원이 아니다.

2 입사 광선과 법선이 이루는 각이 입사각이므로 입사각의 크기는 60°이다. 반사각은 반사 광선과 법선이 이루는 각이므로 ㉡이고, 반사각의 크기는 입사각과 같으므로 60°이다.

3 ㄱ, ㄷ. 빛은 공기에서보다 물속에서 속력이 더 느리므로 빛이 공기 중에서 물속으로 진행하며 굴절할 때 입사각보다 굴절각이 작다.
바로 알기 | ㄴ. 입사각을 크게 하면 굴절각도 커진다.

4 **바로 알기** | ㄴ. 광원이 아닌 물체는 광원에서 나온 빛이 물체에서 반사된 후 우리 눈에 들어오면 볼 수 있다.

5 ①, ③ (가)는 거울에 비친 고양이의 상이다. 상은 거울에서 반사된 빛인 반사 광선의 연장선이 만난 곳에 생긴다.
② 평면거울에 의한 상의 크기는 실제 고양이의 크기와 같다.
④ 물체에서 평면거울까지의 거리와 상에서 평면거울까지의 거리는 같다. 따라서 고양이와 거울 사이의 거리가 가까워지면 고양이의 상 (가)와 거울 사이의 거리도 가까워진다.
바로 알기 | ⑤ 고양이와 거울 사이의 거리는 (가)와 거울 사이의 거리와 같다.

6 ㄱ. 거울과 물체 사이의 거리가 가까울 때 (가)는 실제 물체보다 작고 바로 선 상이 보이므로 볼록 거울이고, (나)는 실제 물체보다 크고 바로 선 상이 보이므로 오목 거울이다.
ㄷ. 오목 거울은 치과용 거울처럼 주로 가까이 있는 물체를 크게 보거나 태양열 조리기처럼 빛을 모을 때 사용한다.
바로 알기 | ㄴ. 물체와 거울 사이의 거리가 멀어지면 어느 순간 뒤집힌 상이 보이는 것은 (나)의 오목 거울이다.

7 ③ 빛이 퍼지게 하는 자동차의 안개등은 오목 렌즈를 이용한 예이다.
④ 멀리 있는 물체를 선명하게 보이게 하는 근시 교정용 안경은 오목 렌즈를 이용한 예이다.
바로 알기 | ①, ②, ⑤ 물체를 크게 볼 수 있는 망원경, 확대경, 원시 교정용 안경은 볼록 렌즈를 이용한 예이다.

8 딸기가 빨간색으로 보이는 까닭은 딸기에서 반사된 빨간색 빛이 눈에 들어오기 때문이다. 딸기에서 빨간색이 아닌 나머지 색의 빛은 흡수된다.

9 ③ 파란색 빛과 b(빨간색 빛+초록색 빛)를 합성하면 흰색으로 보인다.
바로 알기 | ① 빨간색과 파란색 빛을 합성하면 자홍색(a)으로 보인다.
② 초록색과 파란색 빛을 합성하면 청록색(c)으로 보인다.
④ 빨간색 빛과 c(초록색 빛+파란색 빛)를 합성하면 흰색으로 보인다.
⑤ d는 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 합성한 색이므로 흰색이다.

10 자홍색은 빨간색과 파란색 빛을 합성한 색이다. 따라서 자홍색 인형에 빨간색 조명을 비추면 빨간색 빛만 반사하므로 우리 눈에 인형은 빨간색으로 보인다.

11 노트북 모니터의 화면은 빨간색, 초록색, 파란색 화소로 이루어져 있다. 노란색은 빨간색과 초록색 빛을 합성한 색이므로 ㉠과 ㉡은 빨간색과 초록색, ㉢은 파란색이다.

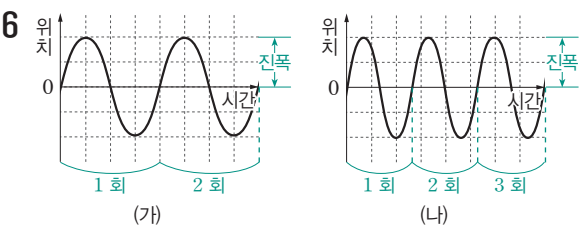
12 ②, ③, ④, ⑤ 점묘화, 텔레비전, 스마트 기기, 무대 조명 장치는 빛의 합성을 이용하여 다양한 색을 표현하는 예이다.
바로 알기 | ① 망원경은 빛의 굴절을 이용하는 예이다.

13 매질인 물은 물결파를 따라 이동하지 않고 제자리에서 위아래로 진동하므로, 물 위에 떠 있는 코르크 마개도 제자리에서 위아래로 움직인다.

14 **바로 알기** | ① ㉠은 파동의 가장 높은 부분으로 마루라고 한다.
② ㉡은 파동의 가장 낮은 부분으로 골이라고 한다.
③ ㉢은 진동의 중심에서 마루까지의 거리로 진폭이라고 한다. 마루의 높이가 높을수록 진폭도 커진다.
⑤ ㉢은 진폭이고, ㉣은 파장이다.

15 ㄴ. 소리의 세기는 파동의 진폭에 따라 달라진다. 소리의 세기가 커질수록 진폭이 크다.
ㄷ. 북이 진동하면 주변 공기가 함께 진동하면서 파동이 전달되고, 이 파동이 귓속 고막에 도달해 고막을 진동시키면 소리로 인식한다.
바로 알기 | ㄱ. 소리는 매질이 고체, 액체, 기체일 때 모두 전달되지만, 매질이 없는 진공에서는 전달되지 않는다.

16



④ (가)는 (나)보다 진동수가 작으므로 더 낮은 소리가 난다.
바로 알기 | ①, ② (가)는 (나)와 진폭이 같으므로 같은 세기의 소리가 난다.
③ (가)는 (나)보다 진동수가 작다.
⑤ (가)와 (나)는 파형이 같으므로 음색이 같다.

17 자동차 측면 거울로 사용하는 볼록 거울에는 거울과 물체 사이의 거리와 관계없이 항상 물체보다 작고 바로 선 상이 생긴다. 볼록 거울은 도로 안전 거울, 자동차 측면 거울, 편의점 거울과 같이 주로 넓은 범위를 볼 때 사용한다.

18 물체 가까이에 렌즈를 놓고 관찰했을 때 실제 물체보다 크고 바로 선 상이 생기므로 볼록 렌즈를 사용하였다. 볼록 렌즈는 물체가 점점 멀어지면 상의 크기가 점점 작아지고, 어느 순간 상이 뒤집힌다.

19 초록색과 파란색 빛을 합성하면 청록색으로 보인다.

20 (1) 파동의 파장은 마루에서 이웃한 마루까지의 거리이므로 8 cm이다. 진폭은 진동의 중심에서 마루까지의 거리이므로 $\frac{6\text{ cm}}{2}=3\text{ cm}$이다.
(2) 파동의 주기는 매질이 한 번 진동하는 데 걸린 시간이므로 파동이 A에서 C까지 이동하는 데 걸린 시간인 2 초이다. 진동수$=\frac{1}{\text{주기}}=\frac{1}{2\text{ 초}}$$=0.5\text{ Hz}$이다.

실전 대비 2 회

164 쪽~167 쪽

1 ①	2 ①, ②	3 ⑤	4 ⑤	5 ②	6 ③
7 ③	8 ②	9 ②	10 ②	11 ③	12 ④
13 ④	14 ③	15 ②	16 ③		

17 (1) 입사각은 B이고, 반사각은 C이다.
(2) 입사각 B는 60°이고, 반사각 C는 60°이다.
18 빨간색 화소와 초록색 화소가 켜져 있으므로 빨간색과 초록색 빛이 합성된 색인 노란색으로 보인다.
19 로, 소리의 진동수가 클수록 높은 소리가 나기 때문이다.
20 (1) (다), 소리의 진폭이 가장 크기 때문이다.
(2) (나), 소리의 진동수가 가장 크기 때문이다.

1 ②, ③, ⑤ 입사각의 크기는 90°−40°=50°이고, 입사각과 반사각의 크기는 항상 같으므로 반사각의 크기도 50°이다. A의 크기는 90°−반사각=90°−50°=40°이다.
④ 입사각과 반사각의 크기는 항상 같으므로 입사각이 커지면 반사각도 커진다.
바로 알기 | ① 반사각은 반사 광선이 법선과 이루는 각이므로 A는 반사각이 아니다.

2 ③, ④, ⑤ 빛이 굴절하여 나타나는 현상이다.
바로 알기 | ①, ② 거울에 물체의 모습이 비치는 것과 태양열 조리기로 빛을 한곳에 모으는 것은 빛이 반사하여 나타나는 현상이다.

3 전등 아래에서 컵을 보면 전등에서 나온 빛이 컵에서 반사된 후 눈으로 들어온다.

4 물체에서 거울까지의 거리는 거울에서 물체의 상까지의 거리와 같으므로 물체의 상은 거울에서 30 cm 떨어져 있다. 따라서 물체의 상은 물체에서 60 cm 떨어져 있다.

5



▲ 물체의 모습 ▲ 평면거울에 비친 상의 모습

평면거울에 의한 상의 크기는 실제 물체와 같고, 모양은 거울을 중심으로 물체와 대칭을 이루므로 좌우가 뒤집힌 ②의 모습이다.

6 ③ (가)의 오목 거울과 물체 사이가 멀어지면 상의 크기가 작아지고, 어느 순간 거꾸로 선 상이 생긴다.
바로 알기 | ①, ④ 나란한 빛을 한 점에 모으는 (가)의 거울은 오목 거울이고, 나란한 빛을 퍼지게 하는 (나)의 거울은 볼록 거울이다.
②, ⑤ (가)의 오목 거울에서는 물체가 가까울 때 실물보다 크고 바로 선 상이 생기고, 물체가 멀어지면 어느 순간 뒤집힌 상이 보인다. 항상 실물보다 작은 상이 생기는 것은 (나)의 볼록 거울이다.

7 ③ (가)의 오목 렌즈에 의해서는 항상 물체보다 작고 바로 선 상이 생긴다.
바로 알기 | ① (가)의 렌즈는 물체가 멀리 있을 때 실제 물체보다 작고 바로 선 상이 생겼으므로 오목 렌즈이다.
② (가)의 오목 렌즈는 빛을 퍼지게 하는 성질을 이용한다.
④ (나)의 렌즈는 물체가 멀리 있을 때 실제 물체보다 작고 거꾸로 선 상이 생겼으므로 볼록 렌즈이다. 볼록 렌즈와 물체 사이가 가까울 땐 실제 물체보다 크고 바로 선 상이 생긴다.
⑤ (나)의 볼록 렌즈는 주로 물체를 크게 보거나 빛을 모을 때 사용한다.

8 ㄱ, ㄷ. 물체와 거울 사이의 거리가 멀 때 거꾸로 선 상이 보이는 거울은 오목 거울이다. 오목 거울은 가까이 있는 물체를 크게 볼 수 있는 치과용 거울이나 빛을 모을 수 있는 태양열 조리기에 이용한다.
바로 알기 | ㄴ, ㄹ. 편의점 거울과 도로 안전 거울은 주로 넓은 범위를 볼 때 사용하므로 볼록 거울을 이용한다.

9 빨간색 조명 아래에서 빨간색 옷과 흰색 옷은 빨간색 빛만 반사하여 빨간색으로 보이고, 검은색 옷은 반사하는 빛이 없어 검은색으로 보인다.

10 파란색 조명을 끄면 고무풍선에는 빨간색과 초록색 빛이 비춰지므로 이들의 합성색인 노란색으로 보인다.

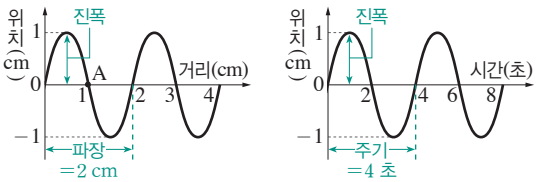
11 옷은 빨간색 조명 아래에서 빨간색 빛을 반사하고, 초록색 조명 아래에서 반사하는 빛이 없으며, 파란색 조명 아래에서 파란색 빛을 반사한다. 따라서 옷은 햇빛 아래 있을 때 빨간색과 파란색 빛을 반사하므로 두 색의 빛을 합성한 색인 자홍색으로 보인다.

12 모니터의 청록색 부분은 초록색 화소와 파란색 화소에서 나온 빛이 합성된다.

13 ㄱ. 물결파의 매질은 물이다.
ㄷ. 파동이 진행할 때 에너지를 전달한다. 전자레인지에서는 전파로 음식에 에너지를 전달하여 음식을 데우고, 초음파 치료기에서는 초음파로 근육에 에너지를 전달해 염증을 치료할 수 있다.
바로 알기 | ㄴ. 파동이 진행할 때 매질은 파동의 진행 방향으로 이동하지 않고 제자리에서 진동만 한다.

14 ①, ⑤ 파동으로 에너지를 전달하는 예이다.
②, ④ 파동으로 정보를 전달하는 예이다.
바로 알기 | ③ 바람은 공기가 직접 이동하는 현상이므로 파동이 아니다.

15



ㄴ. (나)에서 매질이 한번 진동하는 데 걸리는 시간이 4 초이므로 파동의 주기는 4 초이다.

바로 알기 | ㄱ. 파동의 진폭은 진동의 중심에서 마루까지의 거리이므로 1 cm이다.

ㄷ. (나)에서 파동의 진폭, 진동수, 주기를 알 수 있지만 파동의 파장은 알 수 없다. 파동의 파장을 알 수 있는 것은 (가)이다.

16 ①, ② 큰 소리가 작은 소리보다 진폭이 크다. 북을 세게 칠수록 큰 소리가 나므로 북을 세게 칠 때는 북을 약하게 칠 때보다 소리의 진폭이 크다.

④ 팬 플루트에서 진동하는 관의 길이가 다르면 높낮이가 다른 소리가 난다. 같은 악기에서 소리의 높이가 낮을수록 파동의 진동수가 작아지고, 파장이 길어진다. 따라서 팬 플루트에서 낮은 소리가 날 때는 높은 소리가 날 때보다 파동의 파장이 길다.

⑤ 파동의 파형이 달라지면 소리의 음색이 달라진다. 사람마다 목소리가 다른 까닭은 사람마다 목소리의 파형이 다르기 때문이다.

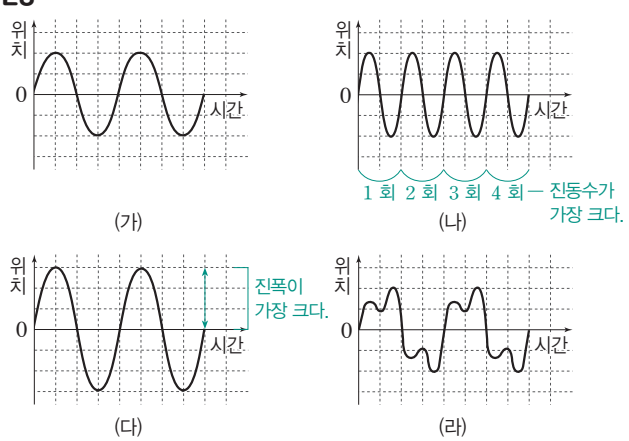
바로 알기 | ③ 칼림바에서 길이가 다른 금속 막대를 튕기면 진동하는 막대의 길이가 달라져서 소리의 진동수가 달라진다. 소리의 진동수가 달라지면 소리의 높낮이가 달라진다.

17 입사각은 입사 광선이 법선과 이루는 각이므로 B이고, 반사각은 반사 광선이 법선과 이루는 각이므로 C이다. A가 30°이면 입사각 B는 90°−30°=60°이고, 반사각 C는 입사각과 크기가 항상 같으므로 60°이다.

18 모니터의 화면은 화소에서 나오는 빨간색, 초록색, 파란색 빛의 색이 합성된 색으로 보인다. 모니터에서 빨간색 화소와 초록색 화소가 켜져 있고, 파란색 화소가 꺼져 있으므로 빨간색과 초록색 빛이 합성된 색인 노란색으로 보인다.

19 소리의 높낮이는 소리의 진동수에 따라 달라진다. 소리의 진동수가 클수록 높은 소리가 나므로 진동수가 가장 큰 음의 가사는 가장 높은 음의 가사인 '로'이다.

20



소리의 진폭이 클수록 큰 소리가 나므로 가장 큰 소리는 (다)이다. 소리의 진동수가 클수록 높은 소리가 나므로 가장 높은 소리는 (나)이다.

Ⅳ. 물질의 구성

실전 대비 1 회

168 쪽 ~ 171 쪽

1 ⑤ **2** ① **3** ④ **4** ③ **5** ④ **6** ③
7 ② **8** ③ **9** ② **10** ⑤ **11** ④ **12** ①, ⑤
13 ⑤ **14** ④ **15** ⑤ **16** ②

17 (1) 질소
(2) 질소 원자는 원자핵의 전하량이 +7이고 전자의 총 전하량이 −7이므로 전하를 띠지 않는다. 즉, 전기적으로 중성이다.

18 (1) 1족 원소이다. 물과 반응하여 수소 기체를 발생시킨다. 실온에서 고체이며 금속이다. 산소와 잘 반응한다. 등
(2) A와 E, 실온에서 기체이고, 다른 물질과 잘 반응하지 않는 원소는 18족 원소이므로 A와 E이다.

19 (1) A^+, A 원자가 전자 1 개를 잃어 양이온인 A^+이 된다.
(2) B^{2-}, B 원자가 전자 2 개를 얻어 음이온인 B^{2-}이 된다.

20 (1) Cu^{2+}, 황산 구리(Ⅱ)의 파란색 성분은 (−)극으로 이동하므로 양이온인 Cu^{2+}이다.
(2) MnO_4^-, 과망가니즈산 칼륨의 보라색 성분은 (+)극으로 이동하므로 음이온인 MnO_4^-이다.

1 **바로 알기** | ①, ② 원소는 한 종류 이상의 입자로 이루어진 물질로 물질을 이루는 기본 성분이며, 순물질이다.
③, ④ 화합물은 두 종류 이상의 입자로 이루어진 물질로, 순물질이므로 물질의 특성이 일정하다.

2 ㄱ. (+)극에서는 산소 기체가 발생한다.

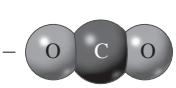
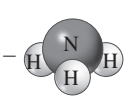
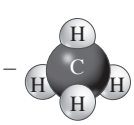
바로 알기 | ㄴ. (−)극에서는 수소 기체가 발생하며, 수소는 원소이다.
ㄷ. 물은 수소와 산소로 분해되므로 물은 화합물이라는 것을 알 수 있다.

3 **바로 알기** | 헬륨 − He, 리튬 − Li, 산소 − O, 마그네슘 − Mg

4 **바로 알기** | 학생 C: 원소 기호는 한 글자 또는 두 글자의 알파벳으로 나타낸다.

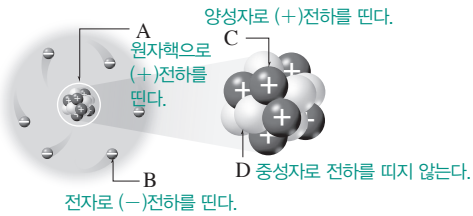
5 (가)는 수소의 화학식이며 수소 원자 2 개로 이루어져 있다. (나)는 암모니아의 화학식이며 질소 원자 1 개와 수소 원자 3 개로 이루어져 있다. (다)는 메테인의 화학식이며 탄소 원자 1 개와 수소 원자 4 개로 이루어져 있다.

바로 알기 | ㄷ. 물질을 이루는 원자의 종류는 (나)와 (다)가 각각 두 가지이다.

6 **바로 알기** |
① O_3 − 
② CO_2 − 
④ NH_3 − 
⑤ CH_4 − 

7 **바로 알기** | 원자는 원자핵과 전자로 이루어져 있으며, 원자핵은 양성자와 중성자로 이루어져 있다. 원자는 양성자 수와 전자 수가 같고, 원자핵의 질량은 원자 질량의 대부분을 차지한다. 원자의 종류는 양성자 수에 따라 달라진다.

8



A는 원자핵, B는 전자, C는 양성자, D는 중성자이다.
ㄴ. 원자핵은 원자 크기에 비해 매우 작으므로 원자 내부는 대부분 빈 공간이다.
바로 알기 | ㄷ. A와 C는 (+)전하를 띠고, B는 (−)전하를 띠며, D는 전하를 띠지 않는다.

9 ㉠은 1, ㉡은 +6, ㉢은 +7, ㉣은 11, ㉤은 +16이다. 원자는 양성자 수와 전자 수가 같다.
바로 알기 | ㄱ. ㉠+㉣=12이다.
ㄴ. ㉡+㉢=+13이므로 ㉡+㉢<㉤이다.

10 ⑤ (나) 영역에 해당하는 원소는 18족 원소로 실온에서 기체이다.
바로 알기 | ① 원자 번호는 O<S이다.
② Na과 Cl는 같은 족 원소가 아니므로 성질이 비슷하지 않다.
③ H와 He은 같은 주기 원소이다.
④ (가) 영역에 해당하는 원소는 1족 원소이다.

11 ㄱ. 나트륨은 실온에서 고체이므로 '실온에서 고체인가?'는 (가)로 적절하다.
ㄷ. 헬륨과 아르곤은 모두 18족 원소이다.
바로 알기 | ㄴ. A는 산소, B는 아르곤이다.

12 A는 H, B는 Li, C는 N, D는 Ne, E는 Na이다. 원자 번호는 양성자 수와 같다.
바로 알기 | ② A와 B는 같은 1족 원소이다.
③ B와 C는 같은 주기 원소이고 같은 족 원소가 아니므로 성질이 비슷하지 않다.
④ 원자 번호가 가장 큰 것은 양성자 수가 가장 많은 E이다.

13 ⑤ 분자를 이루는 원자의 종류는 (가)와 (나)가 모두 탄소, 산소로 같다.
바로 알기 | (가)는 일산화 탄소이고 화학식은 CO이다. (나)는 이산화 탄소이고 화학식은 CO_2이다. (가)는 탄소 원자 1 개와 산소 원자 1 개로, (나)는 탄소 원자 1 개와 산소 원자 2 개로 이루어져 있다. (가)와 (나)는 분자를 이루는 원자의 수가 다르므로 분자의 성질은 다르다.

14

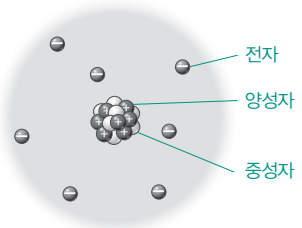
이온	(가) Li^+	(나) F^-	(다) Na^+	(라) Cl^-
원자핵의 전하량	+3	+9	+11	+17
전자의 총 전하량	−2	−10	−10	−18
전자 수(개)	2	10	10	18

(가)는 Li^+, (나)는 F^-, (다)는 Na^+, (라)는 Cl^-이다.
바로 알기 | ㄴ. 양이온은 원자핵의 전하량이 전자의 총 전하량보다 작다.

15 ⑤ Al^{3+}과 F^-은 전자 수가 10 개로 같다.
바로 알기 | ①, ② Al^{3+}은 알루미늄 이온으로 알루미늄 원자가 전자 3개를 잃어 형성된 양이온이다.
③, ④ F^-은 플루오린화 이온으로 플루오린 원자가 전자 1 개를 얻어 형성된 음이온이다.

16 (가)는 원자핵의 전하량이 +12, 전자의 총 전하량이 −10인 양이온이다. (나)는 원자핵의 전하량이 +9, 전자의 총 전하량이 −10인 음이온이다. 원자 번호는 양성자 수와 같으므로 (가)는 12, (나)는 9이다. 전자 수는 (가)와 (나)가 10 개로 같다.

17



양성자 수: 7 개, 전자 수: 7 개

질소 원자는 양성자 수와 전자 수가 각각 7로 같아서 전기적으로 중성이다.

18

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
1								A He
2	B Li					C O		
3	D Na							E Ar

B와 D는 1족 원소이고, A와 E는 18족 원소이다.

19 원자가 전자를 잃으면 양이온이 되고, 원자가 전자를 얻으면 음이온이 된다. 이온의 화학식은 원소 기호의 오른쪽 위에 잃거나 얻은 전자의 개수와 + 또는 − 기호를 표시하여 나타낸다.

20 이온이 녹아 있는 용액에 전류를 흘려 주면 양이온은 (−)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동한다.

실전 대비 2 회

172 쪽 ~ 175 쪽

1 ④ **2** ④ **3** ③ **4** ⑤ **5** ③ **6** ②
7 ② **8** ④ **9** ② **10** ③ **11** ① **12** ①, ②
13 ④ **14** ③ **15** ① **16** ②

17 (1) (가)로 18족 원소인 E, G가 적절하다.
(2) (나)로 수소를 제외한 1족 원소인 B, F가 적절하다.

18 (1) 1족 원소인가? 주기율표에서 같은 세로줄에 위치하는가? 등
(2) 물과 반응하는가? 실온에서 고체인가? 한 종류의 원자가 규칙적으로 배열된 물질인가? 등

19 산소 분자와 오존 분자를 구성하는 원자의 종류는 같지만 원자의 수가 서로 다르므로 두 물질의 성질은 다르다.

20 (가)는 양성자 수와 전자 수가 같으므로 원자이다. (나)는 전자 수가 양성자 수보다 많으므로 음이온이다. (다)는 양성자 수가 전자 수보다 많으므로 양이온이다.

1 화합물은 두 종류 이상의 입자로 이루어진 물질로 순물질이며, 각 성분 물질로 분해할 수 있다. 물, 메테인, 이산화 탄소는 화합물이다.
바로 알기 | 수소, 알루미늄은 원소이고, 식초는 혼합물이다.

2 **바로 알기** | ㄱ. 물은 수소와 산소로 분해되므로 화합물이다.

3 **바로 알기** | 탄소 – C, 네온 – Ne, 아르곤 – Ar, 플루오린 – F

4 **바로 알기** | ⑤ 원자의 중심에는 원자핵이 있고, 전자는 원자핵 주위를 움직이고 있다. 중성자는 원자핵을 구성한다.

5 메테인은 탄소 원자 1 개, 수소 원자 4 개로 이루어진 물질이므로 화학식은 CH_4이다.

6 A는 원자핵, B는 전자, C는 양성자, D는 중성자이다.
바로 알기 | ㄷ. C(양성자)는 (+)전하를 띠고, D(중성자)는 전하를 띠지 않는다.
ㄹ. 이 원자는 전자 수(양성자 수)가 6 개이므로 탄소(C)이다.

7 주기율표에서 원소들은 원자 번호(양성자 수) 순서대로 나열한다. 주기율표의 가로줄은 주기, 세로줄은 족이며, 같은 족 원소들은 성질이 비슷하다. 수소는 1족 원소이지만, 다른 1족 원소와 성질이 비슷하지 않다.

8

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
1	A H							B He
2	C Li					D O		E Ne
3	F Na							

수소를 제외한 1족 원소는 실온에서 고체이고, 칼로 잘릴 정도로 무른 금속이다.
바로 알기 | ㄴ. 다른 물질과 잘 반응하지 않는 것은 18족 원소이다.

9 **바로 알기** | (가)는 물이고, (나)는 과산화 수소이다. (가)는 산소 원자 1 개와 수소 원자 2개가 결합하여 이루어진 물질이고, (나)는 산소 원자 2 개와 수소 원자 2 개가 결합하여 이루어진 물질이다. (가)와 (나)는 물질을 구성하는 원자의 종류는 같지만 원자의 수가 다르므로 다른 물질이고, 물질의 성질이 다르다.

10 18족 원소를 이루는 원자는 독립된 상태로 존재하며 물질의 성질을 나타낸다. 철과 구리는 한 종류의 원자가 규칙적으로 배열되어 물질의 성질을 나타낸다. 결합하는 원자의 종류와 수가 달라지면 분자의 종류가 달라진다.

11 X 원자가 전자 1 개를 얻어 음이온인 X^-이 되는 과정이다.
바로 알기 | 원자가 전자를 얻어 음이온이 되면 화학식과 전자 수가 달라지지만, 원소의 종류가 달라지지 않으므로 양성자 수와 원자 번호는 달라지지 않는다.

12 (가)는 마그네슘, (나)는 칼슘이며 같은 세로줄에 위치하는 같은 족 원소이다.
바로 알기 | 양성자 수는 원자 번호와 같고, 원자핵의 전하량은 (가) 이온이 +12, (나) 이온이 +20이다. Mg^{2+}과 Ca^{2+}은 전자 수가 각각 10 개, 18 개이므로 전자의 총 전하량은 각각 −10, −18이다.

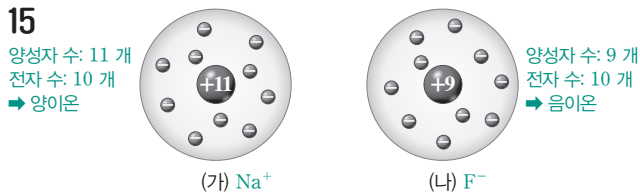
13 O^{2-}은 산소 원자가 전자 2 개를 얻어 형성되며, 음이온이므로 O^{2-}이 녹아 있는 수용액에 전류를 흘려 주면 (+)극으로 이동한다.

14

이온	(가) A^+	(나) B^+	(다) C^{3+}	(라) D^-	(마) E^+
원소 기호	A Li	B Na	C Al	D Cl	E K
원자핵의 전하량	+3	+11	+13	+17	+19
전자 수(개)	2	10	10	18	18
양성자 수(개)	3	11	13	17	19

(가)는 A^+, (나)는 B^+, (라)는 D^-, (마)는 E^+이다.

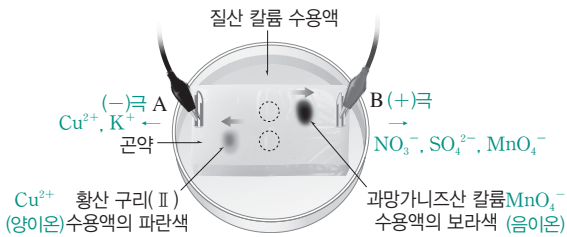
15



(가) Na^+ (나) F^-

ㄱ. (가)는 원자가 전자 1 개를 잃어 형성된 양이온이고, (나)는 원자가 전자 1 개를 얻어 형성된 음이온이다.
바로 알기 | ㄴ, ㄷ. 원자 번호는 (가) 11, (나) 9이다. 이온의 전하는 (가)는 +1, (나)는 −1이다.

16



ㄴ. 황산 구리(Ⅱ)의 파란색 성분은 양이온인 Cu^{2+}이고 (−)극으로 이동하므로 A는 (−)극이다.
바로 알기 | ㄱ. 과망가니즈산 칼륨의 보라색 성분은 음이온인 MnO_4^-이고 (+)극으로 이동하므로 B는 (+)극이다.
ㄷ. NO_3^-, SO_4^{2-}, MnO_4^-은 (+)극으로 이동하고, Cu^{2+}, K^+은 (−)극으로 이동한다.

17 (가)는 18족 원소, (나)는 수소를 제외한 1족 원소이다.

18 수소와 리튬은 모두 주기율표에서 같은 세로줄에 위치하는 1족 원소이다. 리튬은 물과 반응하여 수소 기체를 발생시키고, 실온에서 고체이며, 한 종류의 원자가 규칙적으로 배열된다. 네온은 18족 원소이다.

19 분자를 구성하는 원자의 종류가 같더라도 원자의 수가 서로 다르면 물질의 성질은 다르다.

20 원자는 양성자 수와 전자 수가 같다. 음이온은 원자가 전자를 얻어 형성되므로 전자 수가 양성자 수보다 많고, 양이온은 원자가 전자를 잃어 형성되므로 양성자 수가 전자 수보다 많다.

구분	(가)	(나)	(다)
원자핵의 전하량	+5	+8	+12
양성자 수(개)	5	8	12
전자 수(개)	5	10	10
원자 또는 이온	원자	음이온	양이온

오답 노트
정리 방법

1 오답 노트 정리가 왜 필요할까?

- 내가 자주 틀리는 문제를 알 수 있어요.
- 문제를 분석하는 방법을 익힐 수 있어요.
- 복습하는 습관을 기를 수 있어요.

2 어떤 문제를 고를까?

- ☑ 자주 틀리는 문제
- ☑ 틀린 문제 중 틀린 까닭을 모르는 문제
- ☑ 틀린 문제 중 개념을 잘 모르는 문제

유의할 점

- 모든 틀린 문제의 오답 노트를 만들 필요는 없어요!
- 다른 해설을 그대로 베끼는 것은 효과가 떨어져요!

3 과학 오답 노트 정리 방법

문제를 붙여요.

↓

발문을 이해해요. 모르는 용어는 찾아서 적어요.

↓

과학은 자료 해석이 중요해요. 그림 자료나 표 등, 제시된 자료에 분석 내용을 적어요.

↓

해설을 읽고 풀이를 이해한 후, 그대로 쓰는 것이 아니라 나의 방식으로 풀이를 적어요.

↓

메모에 이 문제에서 기억해야 할 사항을 적어요.

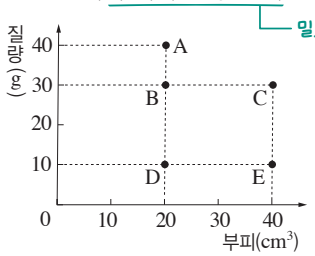
날짜 : 20○○년 4월 16일

단원 : Ⅰ. 물질의 특성

문제 :

023 중

그림은 고체 물질 A~E의 부피와 질량 관계를 나타낸 것이다. (밀도 = 질량/부피)



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면? (단, A~E는 물에 녹지 않고, 물의 밀도는 1 g/cm³이다.) (2 개)

① 밀도가 가장 큰 물질은 A이다.
② 물에 가라앉는 물질은 A와 B이다. (= 물보다 밀도가 큰 물질)
③ 물에 뜨는 물질은 C, D, E이다. (= 물보다 밀도가 작은 물질)
⊗ D와 E는 같은 종류의 물질이다. (= 밀도가 서로 같은 물질)
⑤ 같은 질량일 때 부피가 가장 큰 물질은 E이다. (= 밀도가 가장 작은 물질)
⊗ 같은 부피일 때 질량이 가장 큰 물질은 C이다. (= 밀도가 가장 큰 물질)

틀린 까닭 : 질량이나 부피가 같을 때, 밀도를 비교하지 못하였다.

풀이 :

먼저 A~E의 밀도를 구한다.

- A = $\frac{40\ g}{20\ cm^3}$ = 2 g/cm³
- B = $\frac{30\ g}{20\ cm^3}$ = 1.5 g/cm³
- C = $\frac{30\ g}{40\ cm^3}$ = 0.75 g/cm³
- D = $\frac{10\ g}{20\ cm^3}$ = 0.5 g/cm³
- E = $\frac{10\ g}{40\ cm^3}$ = 0.25 g/cm³

① 밀도 비교: A > B > C > D > E
② 1 g/cm³보다 밀도가 큰 물질: A, B
③ 1 g/cm³보다 밀도가 작은 물질: C, D, E
④ A~E는 모두 밀도가 다르다.
→ A~E는 모두 다른 종류의 물질이다.
⑤ 같은 질량일 때 부피가 클수록 밀도가 작다.(밀도↓ = 질량/부피↑)
→ 밀도가 가장 작은 물질은 E이다.
⑥ 같은 부피일 때 질량이 클수록 밀도가 크다.(밀도↑ = 질량↑/부피)
→ 밀도가 가장 큰 물질은 A이다.

메모 : · 밀도 = 질량/부피 · 같은 물질인 경우: 밀도는 일정

오답 노트

날짜 : 년 월 일

단원 :

문제 :

풀이 :

틀린 까닭 :

메모 :

날짜 : 년 월 일

단원 :

문제 :

풀이 :

틀린 까닭 :

메모 :

오답 노트

날짜 : 년 월 일	단원 :
문제 :	풀이 :
틀린 까닭 :	메모 :

날짜 : 년 월 일	단원 :
문제 :	풀이 :
틀린 까닭 :	메모 :

오답 노트

날짜 : 년 월 일

단원 :

문제 :

풀이 :

틀린 까닭 :

메모 :

날짜 : 년 월 일

단원 :

문제 :

풀이 :

틀린 까닭 :

메모 :