

물질의 특성

1 물질의 특성 2 혼합물의 분리



이 단원에서 알아보자

- 물질의 특성이란 무엇일까?
- 물질의 특성에는 어떤 것들이 있을까?
- 물질의 특성을 바탕으로 순물질과 혼합물을 어떻게 분류할 수 있을까?
- 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 어떻게 분리할 수 있을까?

1

물질의 특성



창의적으로
단원 펼치기



생각 열기

유리컵일까, 플라스틱 컵일까

일상생활에서 물이나 음료를 마실 때 투명한 유리컵을 자주 사용한다. 유리컵은 깨지기 쉬워서 유리컵 대신 투명한 플라스틱 컵을 사용하기도 한다. 겉으로 보기에는 유리컵과 투명한 플라스틱 컵은 모두 투명하여 구별하기 어렵다. 유리컵과 투명한 플라스틱 컵을 어떻게 구별할 수 있을까?

생각 공유하기

일상생활에서 겉으로 보기에는 비슷하지만 성질이 다른 물질을 찾아서 어떻게 구별할 수 있을지 이야기해 보자.

예시 은과 알루미늄은 겉보기에 은백색을 띠어 비슷하게 보인다. 고체 상태인 은과 알루미늄이 녹을 때의 온도를 측정하거나, 질량과 부피를 측정한 후 질량을 부피로 나누면 두 물질을 구별할 수 있다.

김잡이 은과 알루미늄, 소금과 설탕과 같이 겉보기에 비슷한 물질을 찾고, 이를 구별할 수 있는 방법을 생각해 본다.

이 단원에서
배울 내용

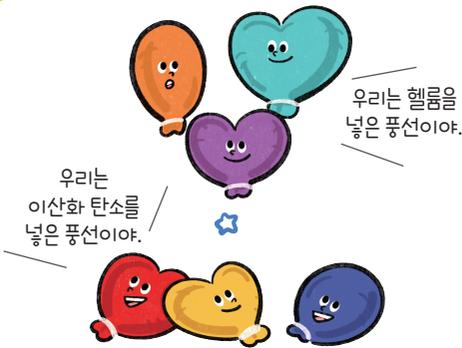
<input type="checkbox"/> 물질의 특성	물질의 여러 가지 성질 중 그 물질만이 나타내는 고유한 성질
<input type="checkbox"/> 밀도	어떤 물질의 질량을 부피로 나눈 값, 즉 물질의 단위 부피당 질량
<input type="checkbox"/> 용해도	어떤 온도에서 용매 100 g에 최대로 녹일 수 있는 용질의 g 수
<input type="checkbox"/> 녹는점	고체가 녹는 동안 일정하게 유지되는 온도
<input type="checkbox"/> 끓는점	액체가 끓는 동안 일정하게 유지되는 온도

이 단원에서 배울 주요 내용을 미리 살펴보고 학습 계획을 세워 보자.

나는 **예시** 밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점이 물질의 특성이 되는 까닭을

알고 싶다.

이 밀도



> 이 단원을 학습하면

- 물질의 특성의 의미를 설명할 수 있다.
- 실험으로 밀도가 물질의 특성을 설명할 수 있다.

> 풍선의 부피가 같아도 헬륨 풍선은 공중에 뜨고 이산화 탄소 풍선은 가라앉는 까닭은 무엇일까?

예시 헬륨은 가벼워서 공중에 뜨고, 이산화 탄소는 무거워서 가라앉는다.

길잡이 풍선 속 기체의 종류에 따라 뜨고 가라앉음이 다른 까닭을 물질이 가진 고유한 성질과 관련지어 생각해 본다.

1. 물질의 특성

- (1) 물질의 특성: 물질의 여러 가지 성질 중 그 물질만이 나타내는 고유한 성질
- (2) 물질의 종류에 따라 다르며 물질의 양에 관계없이 일정한 값을 가진다.
- (3) 물질의 특성에는 밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점 등이 있다.



▲ 물질의 특성

2. 밀도

- (1) 밀도: 어떤 물질의 질량을 부피로 나눈 값, 즉 물질의 단위 부피당 질량

$$\text{밀도} = \frac{\text{질량}}{\text{부피}} \quad [\text{단위: g/cm}^3, \text{g/mL}]$$

- 밀도는 같은 물질이면 양에 관계없이 일정하며, 물질의 종류에 따라 다르므로 물질의 특성이다.

기체 물질	밀도(g/cm ³)	액체 물질	밀도(g/cm ³)	고체 물질	밀도(g/cm ³)
이산화 탄소	0.00180	물	1.00	백금	21.50
산소	0.00131	식용유	0.86	은	10.50
헬륨	0.00016	에탄올	0.79	얼음(0 °C)	0.92

▲ 여러 가지 물질의 밀도

초등연결

물체와 물질

우리가 보고 만질 수 있는 구체적인 형태를 가진 것을 물체라고 하며, 물질은 물체를 이루고 있는 재료를 말한다.

오개념 바로잡기

색깔, 냄새, 맛, 굳기, 촉감 등은 물질의 특성이 아닌가요?

색깔, 냄새, 맛, 굳기, 촉감 등 사람의 감각 기관으로 알 수 있는 물질의 성질을 겉보기 성질이라고 한다. 겉보기 성질도 물질의 특성이지만, 사람의 감각 기관만으로는 모든 물질을 정확하게 구별하기 어렵다. 따라서 서로 다른 물질을 구별하기 위해서는 그 물질만이 지닌 고유한 성질을 이용해야 한다.

교과서 자료 설명

기체는 온도와 압력에 따라 부피가 변하므로 기체의 밀도를 나타낼 때는 온도와 압력을 함께 표시해야 한다. 표에 나타난 기체의 밀도는 25 °C, 1기압일 때의 값이다.

해 보기

측정

여러 가지 물질의 밀도 비교하기

목표

두 금속의 밀도를 구하여 밀도가 물질의 특성을 설명할 수 있다.

준비물

크기가 다른 정육면체 조각(알루미늄, 철), 핀셋, 전자저울, 자, 실험복, 실험용 장갑

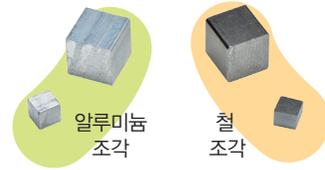
길잡이

금속 조각의 질량과 부피를 측정하여 밀도를 구하고, 밀도가 물질마다 일정하지 파악한다.

수행평가 TIP

전자저울로 질량을 측정할 때는 영점 조절을 먼저 해야 한다. 금속의 부피는 물에 금속을 넣어 늘어난 물의 부피로 측정할 수도 있다.

- 크기가 다른 알루미늄 조각 2개의 질량을 각각 측정한다.
- 자를 이용하여 알루미늄 조각의 가로, 세로, 높이를 각각 측정 후, 부피를 구한다.
- 크기가 다른 철 조각 2개로 ①~②를 반복한다.



- 다음 표에 알루미늄과 철 조각의 질량과 부피를 각각 쓰고, 밀도를 구해 보자.

물질	알루미늄		철	
	작은 조각	큰 조각	작은 조각	큰 조각
질량(g)	2.7	21.6	7.9	63.2
부피(cm ³)	1	8	1	8
밀도(g/cm ³)	2.7	2.7	7.9	7.9

- 조각의 크기에 따라 알루미늄과 철의 밀도가 어떻게 달라지는지 설명해 보자.
 - ◇ 조각의 크기가 달라져도 알루미늄과 철의 밀도는 각각 일정하다.
- 실험 결과를 바탕으로 밀도가 물질의 특성이 될 수 있는지 설명해 보자.
 - ◇ 물질의 양과 관계없이 물질의 종류에 따라 일정하므로 물질의 특성이 될 수 있다.

Point

밀도는 물질의 양에 관계없이 일정하고, 물질의 종류에 따라 다르므로 물질의 특성이다.

해 보기

관찰

물질이 뜨고 가라앉는 현상 알아보기

목표

뜨고 가라앉는 현상을 밀도로 설명할 수 있다.

준비물

같은 종류의 크기가 다른 플라스틱 빨대 조각, 물, 에탄올, 시약병, 핀셋, 실험복, 보안경, 마스크, 실험용 장갑

길잡이

플라스틱 빨대 조각이 물과 에탄올에 뜨는 정도를 비교하여 밀도 차이를 생각해 본다.

수행평가 TIP

여러 가지 물질의 상대적인 밀도 차이로 뜨고 가라앉는 현상을 설명할 수 있어야 한다.

- 물을 $\frac{1}{2}$ 정도 채운 시약병에 플라스틱 빨대 조각 한 개를 넣은 후, 빨대의 위치를 확인한다.
- 다른 시약병에 에탄올을 $\frac{1}{2}$ 정도 채우고, ①을 반복한다.
- 크기가 다른 플라스틱 빨대 조각으로 ①~②를 반복한다.



- 물과 에탄올이 든 각 시약병에서 플라스틱 빨대 조각의 위치를 비교해 보자.
 - ◇ 빨대 조각은 물에서는 위로 뜨고, 에탄올에서는 아래로 가라앉는다.
- 밀도의 크기가 물, 플라스틱 빨대, 에탄올의 순으로 클 때 플라스틱 빨대가 뜨고 가라앉는 현상을 밀도로 설명해 보자.
 - ◇ 빨대의 밀도는 물보다 작고 에탄올보다 크므로, 물에는 뜨고 에탄올에는 가라앉는다.
- 플라스틱 빨대의 크기가 물질이 뜨고 가라앉는 현상에 영향을 주는지 이야기해 보자.
 - ◇ 빨대의 크기가 달라도 밀도는 일정하므로 물질이 뜨고 가라앉는 현상에 영향을 주지 않는다.

Point

밀도가 큰 물질은 아래로 가라앉고, 밀도가 작은 물질은 위로 뜬다.

(2) 밀도 차이에 의한 현상

- ① 물질이 뜨고 가라앉는 현상은 밀도와 관련이 있다.
- ② 플라스틱 빨대를 물에 넣으면 빨대가 물보다 밀도가 작아서 위로 뜨고, 에탄올에 넣으면 빨대가 에탄올보다 밀도가 커서 아래로 가라앉는다.
→ 밀도 비교: 물 > 플라스틱 빨대 > 에탄올

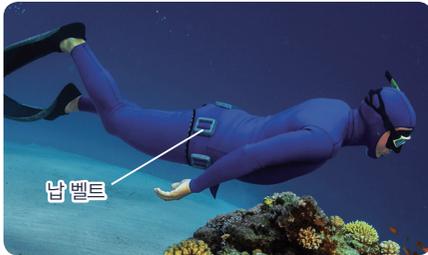


액화천연가스[LNG]는 천연가스를 액화한 것으로 연료로 사용할 때에는 기체 상태로 사용한다. 천연가스의 밀도를 조사하고, 액화천연가스의 가스 누출 경보기는 어디에 설치하면 좋을지 이야기해 보자.

예시 액화천연가스의 밀도는 25 °C, 1 기압에서 0.00066 g/mL이며, 이는 공기의 밀도인 0.0012 g/mL보다 작으므로 천연가스는 공기 중에서 위로 뜬다. 따라서 액화천연가스의 가스 누출 경보기는 부엌의 위쪽에 설치하는 것이 좋다.

(3) 일상생활에서 밀도를 이용한 예

- ① 잠수부가 물속에 깊이 들어가기 위하여 바닷물보다 밀도가 큰 납 벨트를 착용한다.
- ② 플라스틱이 바닷물보다 밀도가 작아서 떠오르는 성질을 이용하여 무인 로봇이 해양 쓰레기를 수거한다.



▲ 잠수부의 납 벨트



▲ 해양 쓰레기 수거

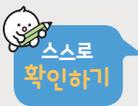
오개념 바로잡기

밀도와 부력은 같은 개념인가요?

밀도는 물질의 질량을 부피로 나눈 값으로, 액체나 기체의 밀도보다 물체의 밀도가 크면 가라앉고, 작으면 뜬다. 부력은 기체나 액체 속에 있는 물체가 위쪽 방향으로 받는 힘이다. 물에 들어 있는 물체에 작용하는 부력의 크기는 그 물체가 밀어낸 물의 무게와 같다. 따라서 물체의 무게가 같은 부피의 물의 무게보다 작으면 물 위로 뜨고, 크면 물속으로 가라앉는다.

◆ 물질의 상태와 밀도

같은 종류의 물질이라도 상태에 따라 밀도가 다르다. 물질의 질량이 같을 때 고체, 액체, 기체로 갈수록 입자 사이의 거리가 멀어져 부피가 증가하므로 밀도는 고체 > 액체 > 기체 순이다. 단, 물의 경우에는 고체(얼음)의 부피가 액체(물)보다 크므로 밀도는 액체(물) > 고체(얼음)이다.



1. 물질의 단위 부피당 질량을 밀도 (이)라고 하며, 이는 물질의 종류에 따라 다르므로 물질의 특성 (이)다.
2. 금 100 g의 밀도가 19 g/cm³일 때, 금 25 g의 밀도는 19 g/cm³ (이)다.



물, 눈금실린더, 전자저울을 이용하여 반지가 순금으로 이루어져 있는지 판별하는 방법을 설명해 보자.
눈금실린더로 반지의 부피를 측정하고 전자저울로 질량을 측정하여 밀도를 구한 다음, 순금의 밀도와 비교한다.



- 1 밀도는 질량을 _____ (으)로 나눈 값으로, 물질의 특성이다.
- 2 밀도가 _____ 물질은 밀도가 작은 물질 아래로 가라앉고, 밀도가 _____ 물질은 밀도가 큰 물질 위로 뜬다.

답 1 부피 2 큰, 작은



> 이 단원을 학습하면

- 실험으로 용해도가 물질의 특성임을 설명할 수 있다.
- 온도와 압력에 따른 용해도 변화를 설명할 수 있다.

> 일정한 양의 물에 주스 가루를 많이 넣었을 때 다 녹지 않는 까닭은 무엇일까?

예시 일정한 양의 물에 녹을 수 있는 주스 가루의 양에 한계가 있기 때문이다.

질답이 일정한 양의 용매에 최대한 녹을 수 있는 용질의 양에 한계가 있는 것이 물질의 특성과 어떠한 관련이 있는지 생각해 본다.

초등연결

용질, 용매, 용해, 용액

설탕은 물에 녹아 설탕물이 된다. 이때 설탕처럼 물에 녹는 물질을 용질, 물처럼 설탕을 녹이는 물질을 용매, 설탕이 물에 녹는 과정을 용해, 설탕물을 용액이라고 한다.

농도

- 농도는 용액의 진한 정도를 말하며, 퍼센트 농도는 용액 100g에 녹아 있는 용질의 질량(g)을 백분율로 나타낸 것이다.

$$\text{퍼센트 농도}(\%) = \frac{\text{용질의 질량}(g)}{\text{용액의 질량}(g)} \times 100$$

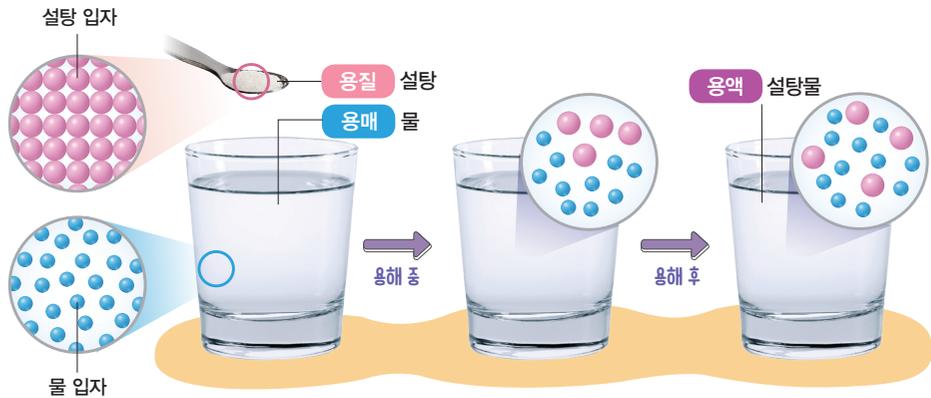
- 같은 종류의 용액이라도 농도가 다를 수 있다. 이것은 농도는 물질의 특성이 아니기 때문이다.
- 용액의 농도에 따라 색깔, 맛, 녹는점, 끓는점, 밀도 등이 다르다.

◆ 포화(飽 배부르다, 和 화하다)
더 이상의 양을 수용할 수 없이 가득 찬 상태

1. 용해와 용액

(1) 용해: 한 물질이 다른 물질에 녹아 입자가 고르게 섞이는 현상

- 설탕을 물에 넣으면 설탕 입자가 물 입자 사이로 퍼져나가 고르게 섞여 설탕물이 된다.



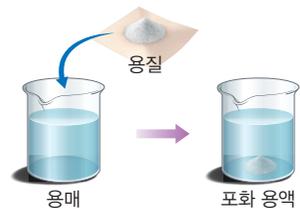
▲ 입자 모형으로 나타낸 설탕의 용해

(2) 용액

- ① 포화 용액: 어떤 온도에서 일정한 양의 용매에 용질이 최대량으로 녹아 있는 용액
- ② 불포화 용액: 포화 용액보다 용질이 적게 녹아 있는 용액
- ③ 일정한 양의 용매에 녹을 수 있는 용질의 양에는 한계가 있다.
- ④ 일정한 양의 용매에 용질을 계속 녹이면 어느 순간 용질이 더 이상 녹지 않고 가라앉는다.

과학원리 포화 용액

일정한 온도에서 일정한 양의 용매에 용질을 조금씩 넣으면서 계속 용해시키면 어느 순간 용질이 더 이상 녹지 않고 바닥에 가라앉는다. 이때 용액은 포화 상태이며, 만약 용질을 더 넣어 남아 있는 용질의 양이 많아져도 포화 상태를 유지하며 용해도 또한 일정하다.



해 보기

측정

용질이 녹는 양 측정하기

- 100 mL 비커 두 개에 실온의 물을 각각 10 g씩 넣는다.
- 한 비커에 황산 구리(II)를 1 g씩 넣고, 다른 비커에 질산 칼륨을 1 g씩 넣어 녹이면서 황산 구리(II)와 질산 칼륨이 각각 더 이상 녹지 않을 때까지 넣은 양을 확인한다.
- 다른 비커 두 개에 실온의 물을 각각 20 g씩 넣고 ②를 반복한다.

구분	황산 구리(II)	질산 칼륨
물 10 g에 최대 녹는 양(g)	2	3
물 20 g에 최대 녹는 양(g)	4	6



- 물 10 g에 최대 녹는 양은 용질의 종류에 따라 차이가 있는지 설명해 보자.
 - 물의 양이 10 g일 때 황산 구리(II)와 질산 칼륨이 최대 녹는 양은 각각 2 g, 3 g으로 서로 다르다.
- 물의 양이 늘어날 때 질산 칼륨이 최대 녹는 양은 어떻게 달라지는지 설명해 보자.
 - 물의 양이 2 배가 되면 질산 칼륨이 최대 녹는 양도 2 배가 된다.

Point

- 용질의 종류에 따라 일정한 양의 용매에 녹는 용질의 양이 다르다.
- 용매의 양에 따라 용질이 최대 녹을 수 있는 양이 다르다.

목표

용질의 종류와 용매의 양에 따라 용질이 최대로 녹을 수 있는 양이 어떻게 달라지는지 설명할 수 있다.

준비물

황산 구리(II), 질산 칼륨, 물, 비커, 시험관, 유리 막대, 약손가락, 질량 접시, 전자저울, 실험복, 보안경, 실험용 장갑

갈집이

물의 양이 2 배 증가할 때 녹을 수 있는 용질의 양은 몇 배 증가하는지 생각해 본다.

수행평가 TIP

용질의 종류와 물의 양에 따라 최대로 녹는 용질의 양을 비교하여 용해도 차를 이해한다.

2. 용해도

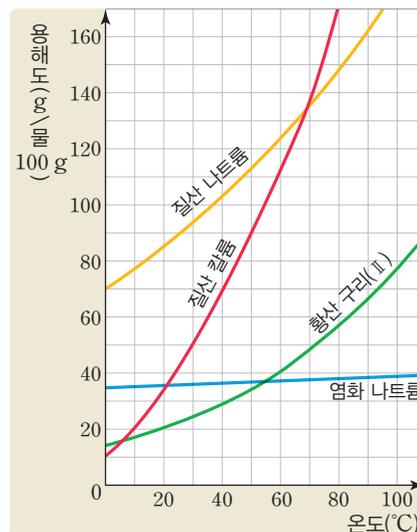
(1) 용해도: 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 g 수

- 용해도는 용매의 종류, 용질의 종류, 온도에 따라 다르다.
- 일정한 온도에서 같은 용매에 대한 용해도는 물질의 종류에 따라 다르고, 같은 물질인 경우 양에 관계없이 일정하므로 물질의 특성이다.

(2) 고체의 용해도

- 일반적으로 온도가 높아질수록 증가하고, 온도가 낮아질수록 감소한다.
 - 용해도를 나타낼 때는 온도를 함께 표시해야 한다.
- 용해도 곡선: 온도에 따른 물질의 용해도를 나타낸 그래프
- 용해도 곡선의 이용
 - 포화 용액을 만들 때 필요한 용질의 질량을 알 수 있다.
 - 용액을 냉각할 때 석출되는 용질의 질량을 알아낼 수 있다.

물의 온도에 따른 여러 가지 물질의 용해도 곡선 ▶



오개념 바로잡기

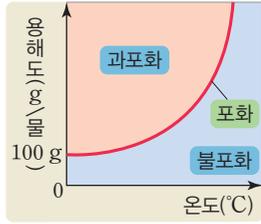
일정 온도에서 물의 양이 늘어난다면 용질의 용해도가 커지나요?

용해도는 용매 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 g 수로, 물질의 특성이므로 일정한 값을 가진다. 용매의 양이 2 배, 3 배로 커지면 최대로 녹을 수 있는 용질의 양 또한 2 배, 3 배로 증가하지만, 용해도가 커지는 것이 아니다. 용해도는 물질의 특성이므로 변하지 않고 일정하다.

◆ 석출(析 析개다, 出 나다)

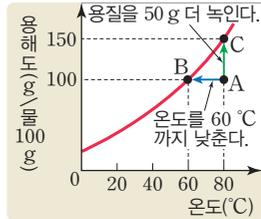
용액 속에 녹아 있던 용질이 고체 상태로 용액에서 분리되는 현상

[용해도 곡선의 이용 예시]



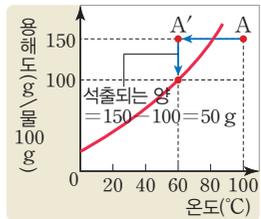
1 용해도 곡선과 용액의 종류

- 용해도 곡선 상의 용액은 포화 용액이다.
- 용해도 곡선 아래쪽은 불포화 용액이다.
(불포화 용액: 용매에 용질이 더 녹을 수 있는 용액)
- 용해도 곡선 위쪽은 과포화 용액이다.
(과포화 용액: 포화 용액보다 용질이 더 많이 녹아 있는 용액)



2 포화 용액 만들기

- A → B: 불포화 용액(A)의 온도를 낮추면 포화 용액(B)을 만들 수 있다.
- A → C: 같은 온도에서 불포화 용액(A)에 용질을 더 녹이면 포화 용액(C)을 만들 수 있다.



3 석출량 계산하기

- A → A': 용액을 냉각하면 용해도가 감소하므로 냉각한 온도에서 용해도 이상으로 녹아 있던 용질이 석출된다.
- 석출되는 용질의 양 = 처음 온도에서 녹아 있던 양 - 냉각 온도에서 최대로 녹을 수 있는 양

- 용해도 곡선의 기울기와 석출되는 용질의 양
곡선의 기울기가 클수록 온도에 따른 용해도의 차가 크므로, 포화 용액을 냉각시켰을 때 석출되는 용질의 양이 많다.

해 보기

온도와 압력에 따른 기체의 용해도 비교하기

- 목표**
온도와 압력에 따른 기체의 용해도를 비교할 수 있다.
- 준비물**
탄산음료, 따뜻한 물, 얼음물, 비커, 시험관, 감압 용기, 실험복, 면장갑, 실험용 장갑

- 길잡이**
탄산음료에서 발생하는 기포는 이산화 탄소가 물에 녹지 않고 빠져나가는 것이다. 따라서 기포가 많이 발생할수록 기체의 용해도가 작아진 것이다.

- 수행평가 TIP**
따뜻한 물과 얼음물의 비교로 온도에 따른 용해도를, 감압 용기 압력에 따른 용해도를 알 수 있다.



시험관 두 개에 탄산음료를 $\frac{1}{2}$ 정도 넣은 후, 따뜻한 물과 얼음물이 들어 있는 비커에 각각 넣어 기포가 발생하는 정도를 관찰한다.

- 온도에 따라 기체의 용해도가 어떻게 달라지는지 설명해 보자.
◇ 온도가 높을수록 기포가 많이 발생하므로 기체의 용해도가 감소한 것이다.



감압 용기에 탄산음료를 $\frac{1}{3}$ 정도 넣고 뚜껑을 닫은 후, 공기를 빼내어 압력을 낮추면서 기포가 발생하는 정도를 관찰한다.

- 압력에 따라 기체의 용해도가 어떻게 달라지는지 설명해 보자.
◇ 압력이 낮을수록 기포가 많이 발생하므로 기체의 용해도가 감소한 것이다.

Point 기체의 용해도는 온도가 낮을수록, 압력이 높을수록 커진다.

(3) 기체의 용해도: 온도가 낮을수록, 압력이 높을수록 기체의 용해도가 증가한다.

→ 용해도를 나타낼 때 온도와 압력을 함께 표시해야 한다.

구분	온도	압력
용해도	온도가 낮을수록 용해도가 증가한다.	압력이 높을수록 용해도가 증가한다.
실험		
결과	<ul style="list-style-type: none"> • 온도: $A > B$ • 기포 발생량: $A > B$ • 기체의 용해도: $A < B$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 압력: $A > B$ • 기포 발생량: $A < B$ • 기체의 용해도: $A > B$
현상	여름철에 물고기가 수면 근처에서 입을 뻐 뜰 거린다.	탄산음료의 뚜껑을 열면 탄산음료에 하얀 거품이 생긴다.

(4) 일상생활에서 용해도를 이용한 예

- ① 의료용 산소 치료기에서 높은 압력으로 산소를 공급하면 환자의 혈액 속 산소의 용해도가 증가하여 치료에 이용할 수 있다.
- ② 탄산음료를 차갑게 보관하면 이산화 탄소의 용해도가 증가하여 탄산음료의 특 쓰는 느낌이 강해진다.
- ③ 뜨거운 물에 코코아 가루를 녹이면 코코아 가루의 용해도가 증가하여 더 진한 코코아차를 마실 수 있다.



▲ 의료용 산소 치료기



▲ 탄산음료



▲ 코코아 가루

- 용해도를 나타낼 때 주의점
 - 고체의 용해도: 용질의 종류가 같더라도 온도에 따라 용해도가 달라지므로 온도를 함께 표시해야 한다.
 - 기체의 용해도: 용질의 종류가 같더라도 온도와 압력에 따라 용해도가 달라지므로 온도와 압력을 함께 표시해야 한다.

- ◆ 잠수병과 고산병
 - 잠수병과 고산병은 모두 압력에 따른 기체의 용해도와 관련이 있다.
 - 잠수병: 잠수부가 깊은 수심에서 빠르게 수면 위로 올라오면 압력이 낮아져 혈액 속 질소 기체가 기포가 되면서 어지러움이나 호흡 곤란 등을 일으킨다.
 - 고산병: 해발 2000 m 이상의 높은 산에서는 대기압이 낮아짐에 따라 혈액 속 산소의 용해도가 감소하여 두통이나 현기증을 일으킨다.



1. 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대로 녹아 있는 용질의 g 수를 용해도 (이)라고 하며, 물질의 특성이다.
2. 기체의 용해도는 온도가 (높고, 낮고), 압력이 (높을 때, 낮을 때) 증가한다.



탄산음료병 입구에 보관용 마개를 끼우고 누르면 공기가 병 안쪽으로 들어가 병 내부의 압력이 변한다. 마개를 누르기 전과 후의 탄산음료 속 기체의 용해도를 비교하고, 그 까닭을 설명해 보자. 마개를 누르면 병 안쪽의 압력이 높아져서 마개를 누르기 전보다 기체의 용해도가 증가한다.



- 1 용해도는 물질의 _____에 관계없이 일정하고 물질의 종류에 따라 다르므로 물질의 _____이다.
- 2 기체의 용해도를 표시할 때는 _____와/과 _____을/를 함께 나타내야 한다.

답 1 양, 특성 2 온도, 압력



> 이 단원을 학습하면

- 실험으로 물질의 녹는점을 측정할 수 있다.
- 녹는점이 물질의 특성임을 설명할 수 있다.

> 갈륨으로 만든 숟가락이 따뜻한 물에서 액체 상태로 변하는 까닭은 무엇일까?

예시 고체 상태인 갈륨이 녹는 온도가 따뜻한 물의 온도보다 낮기 때문이다.

길잡이 따뜻한 물의 온도와 갈륨의 녹는 온도를 비교하여 생각해 본다.

해 보기 측정

물질의 양과 종류에 따른 녹는점 비교하기

목표

물질의 녹는점을 측정하여 녹는점이 물질의 특성임을 설명할 수 있다.

준비물 ✓

로르산, 팔미트산, 물, 비커, 시험관, 약숟가락, 질량 접시, 핫플레이트, 스탠드, 집게, 집게 잡이, 전자저울, 온도 센서, 스마트 기기, 실험복, 보안경, 면장갑

길잡이

녹는점이 물질의 종류에 따라 다르지, 물질의 양에 관계없이 일정한 값을 갖는지 생각해 본다.

수행평가 TIP

로르산의 양을 다르게 하여 녹는점을 비교하면 물질의 양에 따른 녹는점을 알 수 있고, 로르산과 팔미트산의 녹는점을 비교하면 물질의 종류에 따른 녹는점을 알 수 있다.

- 1 시험관에 로르산 3 g을 넣고 그림처럼 물중탕 장치를 설치한다.
- 2 핫플레이트의 전원을 켜고 로르산이 모두 녹을 때까지 온도 변화를 관찰한다.
- 3 다른 시험관에 로르산 6 g을 넣고 2를 반복한다.
- 4 다른 시험관에 팔미트산 3 g을 넣고 2를 반복한다.



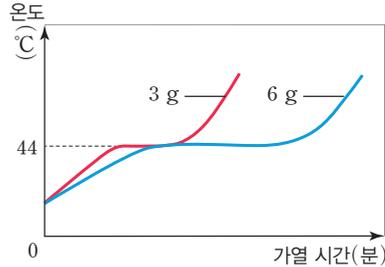
- 3에서 로르산의 질량이 달라지면 녹는점이 어떻게 변하는가?
 ✓ 로르산의 질량이 3 g, 6 g으로 달라도 녹는점은 44 °C로 같다.
- 로르산과 팔미트산의 녹는점을 비교해 보자.
 ✓ 로르산의 녹는점은 44 °C이고, 팔미트산의 녹는점은 62.5 °C이다.
- 녹는점이 물질의 특성이 될 수 있는지 이야기해 보자.
 ✓ 같은 물질은 물질의 양에 관계없이 녹는점이 일정하며, 물질의 종류가 달라지면 녹는점도 달라진다. 따라서 녹는점은 물질의 특성이 될 수 있다.

Point 녹는점은 물질의 종류에 따라 다르며 물질의 양에 관계없이 일정하므로, 물질의 특성이다.

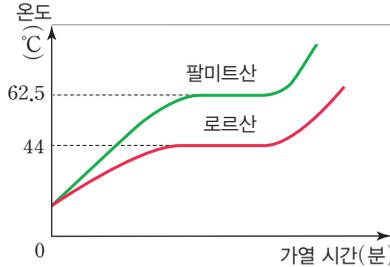
1. 녹는점

(1) 녹는점: 고체가 녹는 동안 일정하게 유지되는 온도

- ① 같은 물질이면 물질의 양에 관계없이 녹는점이 일정하다.
 - 로르산의 질량이 달라지면 녹는점에 도달하는 데 걸리는 시간은 다르지만 로르산의 녹는점은 일정하다.
- ② 녹는점은 물질의 종류에 따라 다르므로 물질의 특성이다.
 - 로르산의 녹는점은 44 °C이고, 팔미트산의 녹는점은 62.5 °C로 서로 다르다.



▲ 질량에 따른 로르산의 녹는점



▲ 로르산과 팔미트산의 녹는점

(2) 어는점: 액체가 어는 동안 일정하게 유지되는 온도

- ① 같은 물질이면 물질의 양에 관계없이 일정하므로 물질의 특성이다.
- ② 같은 물질인 경우 어는점과 녹는점은 같다.

(3) 일상생활에서 녹는점을 이용한 예

- ① 전기 레인지의 표면은 녹는점이 높은 유리 세라믹을 사용한다.
- ② 고체 상태의 입술 보습제는 녹는점이 체온과 비슷하여 입술에 닿으면 녹아 입술을 보호한다.
- ③ 비행기 엔진을 만들 때 녹는점이 높은 금속을 사용한다.



▲ 전기 레인지 표면



▲ 입술 보습제



▲ 비행기 엔진

◆ 1 기압에서 여러 가지 물질의 녹는점

1538 °C	철
802 °C	염화 나트륨
62.5 °C	팔미트산
44 °C	로르산
30 °C	갈륨
0 °C	얼음
-39 °C	수은
-114 °C	에탄올
-210 °C	질소
-219 °C	산소

◆ 녹는점의 이용

- 녹는점이 낮은 물질을 이용한 예: 고체 접착제, 고체 보습제, 파라핀 등이 있다.
- 녹는점이 높은 물질을 이용한 예: 조리 기구, 방화복, 우주선의 본체, 전구의 필라멘트 등이 있다.



스스로
확인하기

1. 고체가 녹는 동안 일정하게 유지되는 온도를 녹는점 (이)라고 하며, 물질의 종류에 따라 다르다.
2. 로르산 10 g과 20 g을 각각 가열했을 때 녹는점은 (같다/다르다).

사고력
키우기

화재가 발생하면 스프링클러에 들어 있는 금속이 녹으면서 물이 분사된다. 이 금속의 녹는점은 화재가 발생했을 때 실내 온도보다 낮아야 한다. 그 까닭을 설명해 보자.
 금속의 녹는점이 화재 발생 시 실내 온도보다 낮아야 금속이 녹기 때문이다.



금속

한걸음 더

- 1 녹는점은 물질의 _____ 에 따라 다르므로 물질의 특성이다.
- 2 물질의 종류가 같은 경우 물질의 녹는점과 어는점은 (같다, 다르다).

답 1 종류 2 같다

▶ 이 단원을 학습하면

- 실험으로 물질의 끓는점을 측정할 수 있다.
- 끓는점이 물질의 특성임을 설명할 수 있다.



▶ 같은 온도에서 물은 끓고 식용유는 끓지 않는 까닭은 무엇일까?

예시 식용유가 물보다 더 높은 온도에서 끓기 시작하기 때문이다.

길잡이 물이 끓는 온도와 식용유가 끓는 온도를 비교하여 생각해 본다.

해 보기

측정

물질의 양과 종류에 따른 끓는점 비교하기

목표

물질의 끓는점을 측정하여 끓는점이 물질의 특성임을 설명할 수 있다.

준비물

물, 삼각 플라스크, 끓임쪽, 핫플레이트, 스탠드, 집게, 집게 잡이, 온도 센서, 스마트 기기, 실험복, 보안경, 면장갑

길잡이

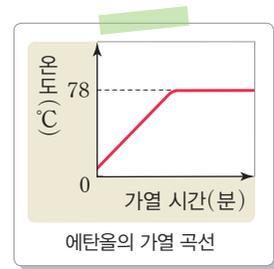
끓는점이 물질의 종류에 따라 다른지, 물질의 양에 관계없이 일정한 값을 갖는지 생각해 본다.

수행평가 TIP

물의 양이 다를 때의 끓는점을 비교하면 물질의 양에 따른 끓는점을 알 수 있고, 물과 에탄올의 끓는점을 비교하면 물질의 종류에 따른 끓는점을 알 수 있다.

- 100 mL 삼각 플라스크에 물 20 mL와 끓임쪽 서너 개를 넣고 그림처럼 설치한다.
- 핫플레이트의 전원을 켜고 삼각 플라스크 속 물의 온도 변화를 관찰한다.
- 다른 삼각 플라스크에 물 40 mL와 끓임쪽 서너 개를 넣고 ②를 반복한다.

- 물의 양과 끓는점 사이의 관계를 설명해 보자.
 ◊ 물의 양이 20 mL, 40 mL로 달라도 끓는점은 100 °C로 같다.
- 오른쪽 그림은 같은 조건에서의 에탄올 20 mL의 가열 곡선이다. 물과 에탄올의 끓는점을 비교해 보자.
 ◊ 물의 끓는점은 100 °C이고, 에탄올의 끓는점은 78 °C로 서로 다르다.
- 끓는점이 물질의 특성이 될 수 있는지 이야기해 보자.
 ◊ 끓는점은 물질의 양에 관계없이 일정하고 물질의 종류에 따라 다르므로 물질의 특성이 된다.



Point

끓는점은 물질의 종류에 따라 다르며 물질의 양에 관계없이 일정하므로, 물질의 특성이다.

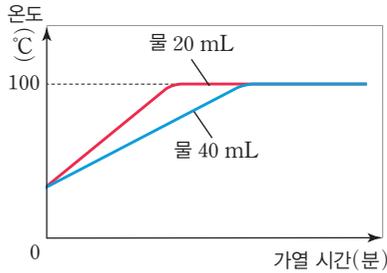
1. 끓는점

(1) **끓는점**: 액체가 끓는 동안 일정하게 유지되는 온도

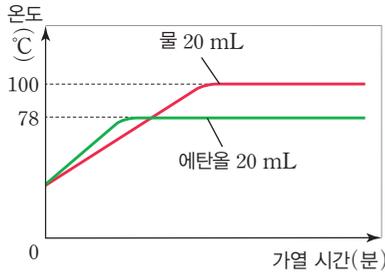
① 같은 물질이면 물질의 양에 관계없이 끓는점이 일정하다.

- 물의 양이 달라지면 끓는점에 도달하는 데 걸리는 시간은 다르지만 물의 끓는점은 일정하다.

- ② 끓는점은 물질의 종류에 따라 다르므로 물질의 특성이다.
- 물의 끓는점은 100 °C이고, 에탄올의 끓는점은 78 °C로 서로 다르다.



▲ 물의 양에 따른 끓는점

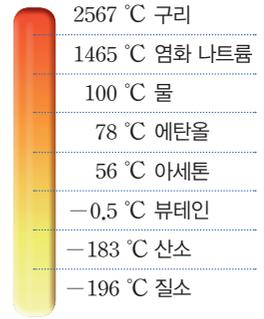


▲ 물과 에탄올의 끓는점

(2) 일상생활에서 끓는점을 이용한 예

- ① 액체 질소는 끓는점이 매우 낮아서 쉽게 기화하여 주위의 열을 흡수하므로 다른 물질을 냉각하는 데 사용한다.
- ② 튀김 요리를 할 때 끓는점이 높은 식용유를 사용하면 빠른 시간에 높은 온도로 음식을 익힐 수 있다.

◆ 1 기압에서 여러 가지 물질의 끓는점



◆ 대기압과 끓는점

끓는점은 대기압과 같은 외부 압력에 따라 달라지는데, 대기압이 높아지면 끓는점이 높아지고 대기압이 낮아지면 끓는점이 낮아진다. 따라서 끓는점을 나타낼 때는 외부 압력을 함께 표시해야 한다.



스스로
확인하기

1. 액체가 끓는 동안 일정하게 유지되는 온도를 끓는점 (이)라고 하며, 물질의 종류에 따라 다르다.
2. 끓는점이 물질의 특성인 까닭을 설명해 보자.

물질의 양에 관계없이 일정하며 물질의 종류에 따라 달라지기 때문이다.



사고력
키우기

물이 끓는 냄비에 찬물을 넣으면 물이 식으면서 한동안 끓지 않다가 시간이 지나면 다시 끓는다. 이 과정에서 물의 끓는점은 어떻게 되는지 물질의 특성과 관련지어 설명해 보자.

찬물을 넣으면 물의 양이 많아지지만 물의 끓는점은 변하지 않는다.



한걸음 더

1. 물의 양이 다르면 끓는점에 도달하는 데 걸리는 시간이 (같고, 다르고), 물의 끓는점이 (같다, 다르다).
2. 아세톤 10 mL의 끓는점이 56 °C라면, 아세톤 30 mL의 끓는점은 _____ °C이다.

답 1 다르고, 같다 2 56

미래 역량을
키우는

프로젝트



용해도를 이용하여 카페인을 제거한 커피콩

교과서 26쪽

- ① 순수한 물에 커피콩을 녹이는 것과 카페인이 없는 커피 용액에 커피콩을 녹이는 것의 차이점을 비교해 보자.

예시 순수한 물에 커피콩을 녹이면 카페인뿐만 아니라 커피의 맛과 향을 내는 물질이 모두 녹지만, 카페인이 없는 커피 용액에 녹이면 카페인만 녹게 된다.

- ② 용해도를 이용하여 커피콩에서 카페인을 제거할 때 카페인이 없는 커피 용액에 카페인을 더 많이 녹일 수 있는 방법을 조사하여 발표해 보자.

예시 대부분의 고체 물질은 온도가 높아지면 용해도가 증가하므로 카페인이 없는 커피 용액의 온도를 높이면 카페인도 더 많이 용해된다.

누리집 연결

스위스 워터 과정

<https://www.swisswater.com>
세계적으로 인증되고 친환경적 방법인 스위스 워터 과정을 알 수 있다.



스스로 정리하기

이 단원에서 배운 내용을 스스로 정리하고, 자신의 실력을 평가해 보자.

교과서 27쪽

개념 정리하기

빈칸에 들어갈 알맞은 말을 써넣어 보자.

01 밀도

14쪽

- 물질의 단위 부피당 질량인 ① **밀도** 은/는 같은 물질이면 양에 관계없이 일정하며, 물질의 종류에 따라 다르므로 물질의 ② **특성** (이다).
- 물질이 뜨고 가라앉는 현상은 밀도로 설명할 수 있으며, 물보다 밀도가 ③ **작은** 물질은 물 위로 뜬다.

02 용해도

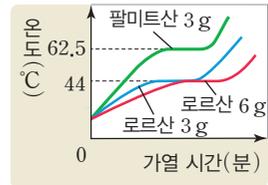
18쪽

- 용해도는 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대 녹을 수 있는 ④ **용질** 의 g 수이다.
- 대부분 고체 물질은 온도가 높을수록 용해도가 ⑤ **증가하고**, 기체는 온도가 높을수록, 압력이 낮을수록 용해도가 ⑥ **감소한다**.

03 녹는점

22쪽

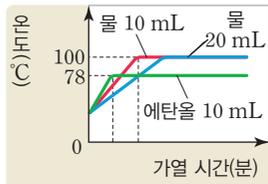
- 고체가 녹는 동안 일정하게 유지되는 온도를 ⑦ **녹는점** (이)라고 하며, 같은 물질이면 물질의 양에 관계없이 ⑧ **일정하고**, 물질의 종류에 따라 다르다.



04 끓는점

24쪽

- 끓는점은 같은 물질이면 물질의 양에 관계없이 일정하고, 물질의 ⑨ **종류** 에 따라 다르므로 물질의 특성이다.



부족한 부분은 학습 내용을 다시 한번 확인해 보자.

개념 활용하기

이 단원에서 배운 주요 학습 내용을 참고하여 문제를 만들고, 친구들과 공유하여 풀어 보자.

- 물질의 특성
- 기체의 용해도
- 밀도
- 녹는점
- 용해도
- 끓는점

예시 밀도가 물질의 특성이 가답을 설명해 보자.
답 같은 물질이면 양에 관계없이 일정하며, 물질의 종류에 따라 다르므로 물질의 특성이다.

예시 온도와 압력이 기체의 용해도에 주는 영향을 설명해 보자.
 ⇨ 온도가 높아지면 기체의 용해도가 감소하고, 압력이 높아지면 기체의 용해도가 증가한다.

나의 학습 되짚어보기

이 단원에서 배운 내용을 얼마나 이해하였는지 스스로 평가해 보자.

- 물질의 특성의 의미를 이해하고, 밀도가 물질의 특성을 설명할 수 있다. 14쪽
- 물질의 종류와 온도에 따라 용해도를 비교하고, 용해도가 물질의 특성을 설명할 수 있다. 18쪽
- 물질의 녹는점과 끓는점을 측정하고, 녹는점과 끓는점이 물질의 특성을 설명할 수 있다. 22쪽, 24쪽
- 이 단원에서 나는 **예시** 밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점 이외에 다른 물질 을/를 더 배우고 싶다. 의 특성



중단원 실력 쌓기

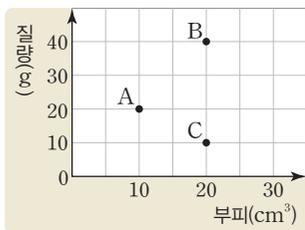
01 물질의 특성을 설명한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 물질의 종류에 따라 다르다.
- ② 질량과 부피는 물질의 특성이 아니다.
- ③ 색깔, 냄새, 맛 등은 물질의 특성이 아니다.
- ④ 같은 물질인 경우 물질의 양에 관계없이 일정하다.
- ⑤ 물질의 여러 성질 중 다른 물질과 구별되는 그 물질만의 고유한 성질이다.

02 밀도를 설명한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 물질의 특성 중 하나이다.
- ② 물질의 양에 관계없이 일정하다.
- ③ 단위는 g/cm^3 , g/mL 등을 사용한다.
- ④ 두 물질의 질량이 같을 때 부피가 클수록 밀도가 크다.
- ⑤ 어떤 액체보다 밀도가 큰 고체 물질은 액체 아래로 가라앉는다.

03 그림은 고체 물질 A~C의 부피와 질량을 나타낸 것이다.



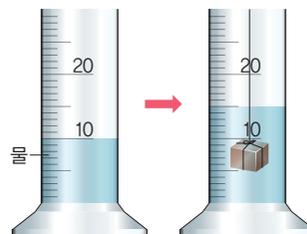
이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 물에 녹지 않으며, 물의 밀도는 $1 g/cm^3$ 이다.)

보기

- ㄱ. A와 B는 같은 물질이다.
- ㄴ. C를 물에 넣으면 가라앉는다.
- ㄷ. 질량이 같을 때 A는 C보다 부피가 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 그림과 같이 10 mL의 물이 들어 있는 눈금실린더에 질량이 45 g인 금속을 넣었더니 수면의 높이가 변했다.

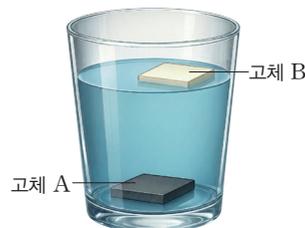


이 금속의 밀도(g/mL)로 옳은 것은?

- ① $0.1 g/mL$ ② $1 g/mL$ ③ $3 g/mL$
- ④ $4.5 g/mL$ ⑤ $9 g/mL$

서술형

05 그림은 물에 녹지 않는 고체 A와 B를 물에 넣었을 때의 모습을 나타낸 것이다.



물, 고체 A, 고체 B의 밀도를 비교하여 설명해 보자.

06 다음에서 공통으로 이용하는 물질의 특성을 써 보자.

- 바닷물에 떠 있는 플라스틱 쓰레기를 무인 로봇이 수거한다.
- 잠수부가 물속에 깊이 들어가기 위하여 납 벨트를 착용한다.

07 용해도를 설명한 내용으로 옳지 않은 것은?

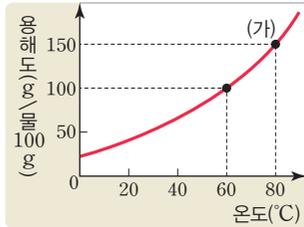
- ① 용질과 용매의 종류에 따라 다르다.
- ② 압력이 높을수록 기체의 용해도가 증가한다.
- ③ 온도가 높을수록 고체의 용해도가 증가한다.
- ④ 고체의 용해도를 나타낼 때는 온도를 함께 표시한다.
- ⑤ 어떤 온도에서 용액 100 g에 최대 녹을 수 있는 용질의 g 수이다.

서술형

08 그림과 같이 20 °C의 물 10 g에 어떤 고체 물질 10 g을 충분히 녹인 후 거름종이에 걸렀더니, 거름종이 위에 이 물질이 4 g 남았다. 같은 온도에서 이 물질의 용해도를 풀이 과정과 함께 설명해 보자.



09 그림은 어떤 고체 물질의 용해도 곡선을 나타낸 것이다.



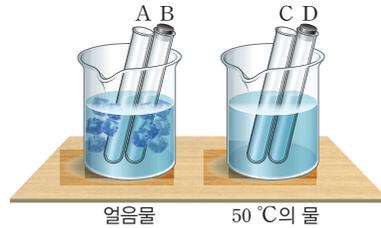
이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가) 용액은 포화 용액이다.
- ㄴ. (가) 용액의 물을 증발시키면 불포화 용액이 된다.
- ㄷ. (가) 용액 125 g의 온도를 60 °C로 낮추면 25 g의 용질이 석출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[10-11] 그림은 시험관 A~D에 각각 같은 양의 탄산음료를 넣고 온도가 다른 물에 담근 모습이다.



10 이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 기포가 발생하는 것을 관찰할 수 있다.
- ㄴ. 기체의 용해도가 가장 큰 시험관은 C이다.
- ㄷ. 기포가 가장 많이 발생하는 시험관은 B이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 압력에 따른 기체의 용해도를 알아보기 위해 비교해야 하는 시험관으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A와 B ㄴ. C와 D
- ㄷ. A와 C ㄹ. B와 D

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

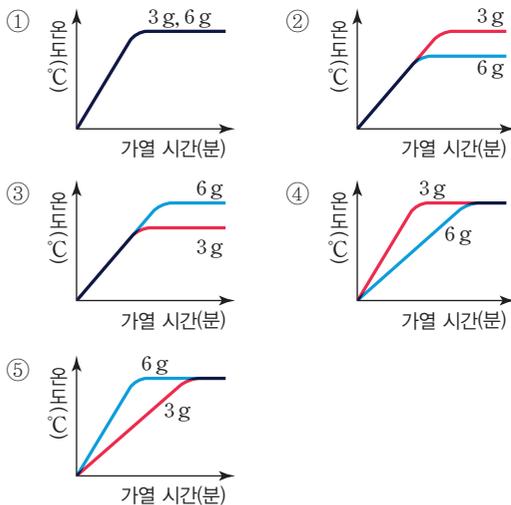
12 온도에 따른 기체의 용해도를 설명한 내용으로 옳은 것은?

- ① 온도가 높을수록 기체가 더 잘 녹는다.
- ② 온도가 낮아지면 기체의 용해도는 감소한다.
- ③ 같은 물질이면 온도가 달라져도 기체의 용해도는 일정하다.
- ④ 잠수병이 생기는 것은 온도에 따라 기체의 용해도가 달라지기 때문이다.
- ⑤ 탄산음료를 차갑게 보관하는 것은 이산화 탄소의 용해도를 높이기 위함이다.

13 녹는점과 어는점을 설명한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 녹는점은 물질의 종류에 따라 다르다.
- ② 물의 어는점은 얼음의 녹는점보다 높다.
- ③ 같은 물질인 경우 어는점은 물질의 양에 관계없이 일정하다.
- ④ 녹는점은 고체가 용해되는 동안 일정하게 유지되는 온도이다.
- ⑤ 실온보다 녹는점이 높은 물질은 실온에서 고체 상태로 존재한다.

14 같은 세기의 불꽃으로 고체 상태의 로르산 3g과 6g을 각각 가열할 때의 가열 곡선으로 옳은 것은?



15 우리 생활에서 녹는점이 높은 물질을 이용한 사례로 옳은 것은?

- ① 파라핀을 녹여 온찜질에 이용한다.
- ② 고체 접착제를 녹여 물건을 붙인다.
- ③ 비행기 엔진을 만들 때 니켈을 이용한다.
- ④ 입안에서 쉽게 녹도록 초콜릿을 가공한다.
- ⑤ 고체 보습제는 피부에 닿으면 쉽게 녹는다.

서술형

16 물질의 끓는점을 측정하기 위해 시험관 A~D에 다음과 같은 물질을 준비하였다.

시험관	A	B	C	D
물질	물	물	에탄올	에탄올
질량(g)	50	100	150	100

다음의 가설을 검증하기 위해서 비교해야 할 시험관은 무엇인지 까닭과 함께 설명해 보자.

가설

- (가) 끓는점은 물질의 종류에 따라 다르다.
- (나) 끓는점은 물질의 양에 관계없이 일정하다.

◇ (가)

(나)

17 에탄올의 끓는점은 78 °C이고, 물의 끓는점은 100 °C이다. 이를 설명한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 끓는점은 물질의 종류에 따라 다르다.
- ② 끓는점은 물질의 특성이라고 할 수 있다.
- ③ 에탄올과 물의 양을 2 배로 하면 끓는점이 높아진다.
- ④ 물이 끓는 동안에는 100 °C에서 온도가 일정하게 유지된다.
- ⑤ 에탄올이 끓는 동안에는 78 °C에서 온도가 일정하게 유지된다.

18 표는 1 기압에서 여러 가지 물질의 끓는점과 녹는점을 나타낸 것이다.

물질	A	B	C	D	E
끓는점(°C)	-0.5	78	100	118	1465
녹는점(°C)	-138	-114	0	17	802

실온(25 °C)에서 기체 상태인 물질을 모두 고른 것은?

- ① A ② B, C ③ D, E
- ④ A, B, C ⑤ C, D, E

2

혼합물의 분리



창의적으로
단원 펼치기

생각 열기

사탕수수에서 설탕을 얻기까지

사탕수수 줄기를 씹으면 단맛이 나서 예로부터 음식을 만들 때 사탕수수를 이용하였다. 사탕수수 줄기에는 우리가 일상생활에서 사용하는 설탕 성분이 들어 있다. 사탕수수 줄기를 잘라낸 후 즙을 짜서 액체를 얻고, 그 액체에서 불순물을 제거하여 건조하면 설탕을 얻을 수 있다. 사탕수수에서 설탕을 얻으려면 물질의 특성을 어떻게 이용해야 할까?

생각 공유하기

일상생활에서 여러 가지 물질이나 물건이 섞여 있을 때 분리해 본 경험을 이야기해 보자.

예시 크기와 색깔이 다양한 블록이 섞여 있을 때 같은 종류끼리 분리해 보았다.

집단지 일상생활이나 학교에서 여러 가지 물질이나 물건이 혼합되어 있을 때 분리해 본 경험을 떠올려 본다.

이 단원에서 배울 내용

<input type="checkbox"/> 순물질	한 가지 물질로만 이루어진 것
<input type="checkbox"/> 혼합물	두 가지 이상의 순물질이 섞여 있는 것
<input type="checkbox"/> 혼합물의 분리	물질의 특성을 이용하여 혼합물을 구성하는 물질을 분리하는 것
<input type="checkbox"/> 밀도 차	밀도가 다른 물질이 섞여 있는 혼합물을 분리할 때 이용하는 물질의 특성
<input type="checkbox"/> 용해도 차	용해도가 다른 물질이 섞여 있는 혼합물을 분리할 때 이용하는 물질의 특성
<input type="checkbox"/> 끓는점 차	끓는점이 다른 물질이 섞여 있는 혼합물을 분리할 때 이용하는 물질의 특성

이 단원에서 배울 주요 내용을 미리 살펴보고 학습 계획을 세워 보자.

나는 **예시** 밀도 차와 용해도 차, 끓는점 차를 이용

한 혼합물의 분리 방법을

알고 싶다.

이 순물질과 혼합물



> 이 단원을 학습하면

- 순물질과 혼합물의 차이를 설명할 수 있다.
- 물질의 특성을 바탕으로 물질을 순물질과 혼합물로 분류할 수 있다.

> 탄산음료가 툭 쓰고 달콤한 까닭은 무엇일까?

예시 탄산음료에는 단맛을 내는 설탕과 툭 쓰는 느낌을 주는 이산화 탄소가 함께 들어 있기 때문이다.

길잡이 탄산음료에는 두 가지 이상의 물질이 들어 있다는 것과 관련지어 생각해 본다.

1. 순물질과 혼합물

(1) 순물질: 다른 물질이 섞이지 않고 한 가지 물질로만 이루어진 물질

예 수소, 산소, 구리, 철, 소금, 설탕, 물, 다이아몬드 등

(2) 혼합물: 두 가지 이상의 순물질이 섞여 있는 물질

① 균일 혼합물: 성분 물질이 고르게 섞여 있는 혼합물

• 가만히 두어도 가라앉는 것이 없고, 거름종이에 걸리지 않는다.

예 소금물, 설탕물, 바닷물, 식초, 공기 등

② 불균일 혼합물: 성분 물질이 고르지 않게 섞여 있는 혼합물

• 시간이 지나면 가라앉거나 뜨는 물질이 생긴다.

예 흙탕물, 우유, 암석, 콘크리트 등

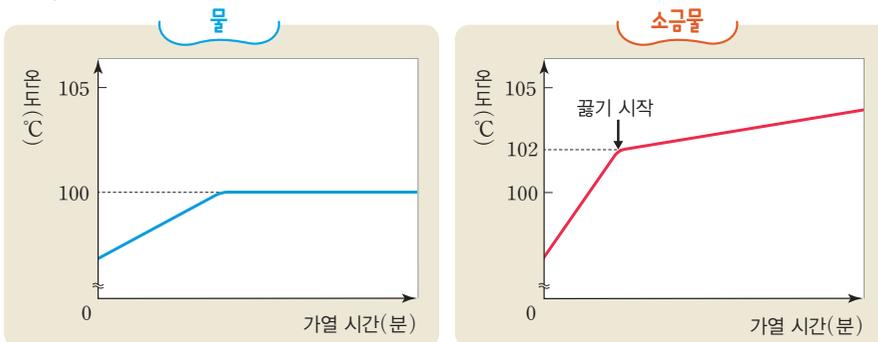
◆ 균일 혼합물과 불균일 혼합물

균일 혼합물은 성분 물질이 고르게 섞여 있어 어느 부분이나 농도가 같다. 그러나 불균일 혼합물은 고르지 않으므로 측정 위치에 따라 농도가 다를 수 있다.

2. 순물질과 혼합물의 구분

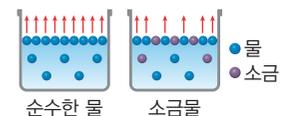
(1) 순물질은 물질의 특성이 일정하지만, 혼합물은 물질의 특성이 일정하지 않다.

예 물은 순물질로 끓는점이 일정하지만, 소금물은 혼합물로 끓는점이 일정하지 않다.



▲ 물과 소금물의 끓는점

◆ 소금물이 물보다 높은 온도에서 끓는 이유



소금 입자가 물의 기화를 방해하므로 물의 끓는점인 100°C보다 높은 온도에서 끓기 시작한다. 또한 끓는 동안 물이 기화하여 소금물의 농도가 진해지므로 온도가 계속 높아진다.

(2) 혼합물은 두 가지 이상의 순물질이 각각의 고유한 성질을 지닌 채 섞여 있으며, 혼합 비율에 따라 물질의 특성이 달라진다.

◆ 균일(均 고르다, - 하나) 전체가 한결같이 고름.

우리 주변의 물질을 순물질과 혼합물로 분류하기

목표

물질의 특성을 바탕으로 우리 주변의 물질을 순물질과 혼합물로 분류할 수 있다.

준비물

스마트 기기

길잡이

여러 가지 물질의 밀도, 녹는 점, 끓는점 등 물질의 특성이 일정하지 일정하지 않은지를 비교하면 순물질과 혼합물로 분류할 수 있다.

수행평가 TIP

물질의 특성을 알면 순물질과 혼합물로 분류할 수 있다. 이를 기준으로 우리 주변의 다양한 물질을 분류해 보는 연습을 해 본다.

다음은 우리 주변에 있는 여러 가지 물질의 특성을 조사한 자료이다(단, 용해도는 20 °C 물에 대한 값이며, 밀도는 0 °C일 때의 값이다).

<p>구리 선</p>  <ul style="list-style-type: none"> • 물에 녹지 않는다. • 밀도는 8.96 g/cm³이다. • 녹는점과 끓는점은 각각 1085 °C, 2562 °C이다. 	<p>간장</p>  <ul style="list-style-type: none"> • 물과 잘 섞인다. • 밀도는 포함한 성분의 양에 따라 다르다. • 녹는점과 끓는점은 일정하지 않다. 	<p>산소</p>  <ul style="list-style-type: none"> • 물 100 g에 0.0044 g이 녹는다. • 밀도는 1.429 g/L이다. • 녹는점과 끓는점은 각각 -219 °C, -183 °C이다. 	<p>동전</p>  <ul style="list-style-type: none"> • 물에 녹지 않는다. • 밀도는 포함한 성분의 양에 따라 다르다. • 녹는점과 끓는점은 일정하지 않다.
---	--	---	---

● 모둠별로 네 가지 물질을 순물질과 혼합물로 분류한 후, 그 결과를 공유 플랫폼에 올려 보자.

<p>분류 기준</p> <p>예시 녹는점과 끓는점이 일정하다.</p>	<p>순물질</p> <p>예시 구리 선, 산소</p>	<p>혼합물</p> <p>예시 간장, 동전</p>
--	---	---

- 다른 모둠이 세운 분류 기준이 적절한지 토의한 후, 우리 모둠의 기준을 수정해 보자.
- 수정한 기준에 따라 우리 주변의 물질을 순물질과 혼합물로 분류해 보자.

<p>순물질</p> <p>예시 소금, 설탕, 알루미늄</p>	<p>혼합물</p> <p>예시 오렌지 주스, 식초, 공기</p>
---	---

Point 순물질은 물질의 특성이 일정하고, 혼합물은 물질의 특성이 일정하지 않다.

스스로 확인하기

1. 한 가지 물질로만 이루어진 물질을 순물질 (이)라고 하고, 두 가지 이상의 순물질이 섞여 있는 물질을 혼합물 (이)라고 한다.
2. 순물질은 끓는점이 (일정하고) 일정하지 않고, 혼합물은 끓는점이 (일정하다, 일정하지 않다).

사고력 키우기

물의 끓는점은 100 °C로 일정하고, 바닷물의 끓는점은 100 °C보다 높으며 일정하지 않다. 물과 바닷물을 순물질과 혼합물로 분류하고, 그 까닭을 설명해 보자.

순물질은 끓는점이 일정하고 혼합물은 끓는점이 일정하지 않으므로, 물은 순물질이고 바닷물은 혼합물이다.

한 걸음 더

- 1 공기는 (순물질, 혼합물)이고, 산소는 (순물질, 혼합물)이다.
- 2 혼합물 중에서 성분 물질이 고르게 섞여 있는 물질을 _____ (이)라고 하고, 고르지 않게 섞여 있는 물질을 _____ (이)라고 한다.

답 1 혼합물, 순물질 2 균일 혼합물, 불균일 혼합물

이 물질의 특성을 이용한 분리



> 이 단원을 학습하면

- 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는 원리를 설명할 수 있다.
- 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는 사례를 찾을 수 있다.

> 땅콩 알맹이와 땅콩 껍질을 어떻게 분리할 수 있을까?

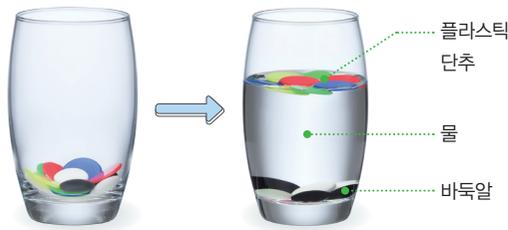
예시 땅콩 알맹이와 땅콩 껍질을 용기에 넣고 물을 부으면 가벼운 땅콩 껍질이 물 위에 뜨므로 분리할 수 있다.

겉잡이 땅콩 알맹이와 땅콩 껍질의 특성의 차이를 떠올리고, 그 특성을 이용한 분리 방법을 생각해 본다.

1. 밀도 차를 이용한 혼합물의 분리

(1) 고체 혼합물의 분리: 고체 물질을 녹이지 않으면서 밀도가 두 고체의 중간 정도인 액체를 이용하여 분리한다.

- 플라스틱 단추와 바둑알이 섞인 혼합물에 물을 부으면 물보다 밀도가 작은 플라스틱 단추는 물 위에 뜨고, 물보다 밀도가 큰 바둑알은 물 아래로 가라앉아 분리된다.



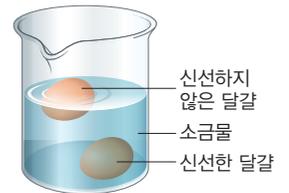
▲ 플라스틱 단추와 바둑알의 분리

밀도 비교

Q 플라스틱 단추, 물, 바둑알의 밀도를 비교하여 부등호로 나타내 보자.

플라스틱 단추 < 물 < 바둑알
(고체) (액체) (고체)

◆ 신선한 달걀 고르기



달걀을 소금물에 넣으면 신선한 달걀은 아래로 가라앉고 신선하지 않은 달걀은 위로 뜬다. ⇨ 밀도 비교: 신선하지 않은 달걀 < 소금물 < 신선한 달걀

(2) 서로 섞이지 않는 액체 혼합물의 분리: 밀도가 큰 액체는 아래로 가라앉고, 밀도가 작은 액체는 위로 떠서 층을 이룬다.

구분	액체 혼합물의 양이 적을 때	액체 혼합물의 양이 많을 때
실험 장치	<p>스프레이트 밀도가 작은 액체 밀도가 큰 액체</p>	<p>분별 깔때기 밀도가 작은 액체 밀도가 큰 액체</p>
방법	스프레이트를 이용하여 위층의 액체를 분리함.	분별 깔때기를 이용하여 아래층의 액체를 분리함.

오개념 바로잡기

물과 섞이지 않는 액체의 밀도는 모두 물보다 작은가요?

물과 섞이지 않는 액체로는 기름이 대표적이므로 물과 섞이지 않는 액체는 모두 물보다 밀도가 작다고 생각하기 쉽지만, 사염화 탄소(CCl₄), 브로민(Br₂) 등의 액체는 물과 섞이지 않으면서 물보다 밀도가 크다.

밀도 차를 이용하여 액체 혼합물을 분리하기

목표

밀도 차를 이용하여 서로 섞이지 않는 액체 혼합물을 분리할 수 있다.

준비물

물, 식용유, 분별 깔때기, 비커, 스탠드, 고리, 집게 집이, 실험복, 보안경, 실험용 장갑

길잡이

밀도가 큰 액체가 아래층, 밀도가 작은 액체가 위층에 위치한다는 것을 이해한다.

수행평가 TIP

밀도 차를 이용하여 액체 혼합물을 분리할 때는 분별 깔때기 또는 스포이트를 이용한다.



분별 깔때기에 물과 식용유의 혼합물을 넣은 후, 마개를 닫아 혼합물이 두 층으로 나누어질 때까지 기다린다.



층이 나누어지면 마개를 열고 꼭지를 돌려 아래층의 액체를 분리한다. 이때 두 층의 경계면 액체는 따로 받는다.



남아 있는 위층의 액체는 분별 깔때기 입구를 이용하여 다른 비커에 받는다.

- 2와 3에서 분리한 액체는 각각 무엇인지 써 보자.
 ◊ 2에서는 물, 3에서는 식용유가 분리된다.
- 분별 깔때기를 이용하여 물과 식용유를 분리할 수 있는 까닭을 이야기해 보자.
 ◊ 물과 식용유는 서로 섞이지 않고, 밀도가 다르기 때문이다.

Point

서로 섞이지 않는 액체 혼합물은 밀도 차를 이용하여 분별 깔때기로 분리한다.

◆ 거름 장치



2. 용해도 차를 이용한 혼합물의 분리

(1) 재결정: 불순물이 섞인 고체 물질을 용매에 녹인 다음 용액의 온도를 낮추거나 용매를 증발시켜 순수한 고체 물질을 얻는 방법

- ① 온도에 따른 용해도 차이가 큰 물질이 고체로 석출되어 걸러진다.
- ② 재결정은 용해도 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 방법으로, 재결정을 반복하면 순도가 높은 물질을 얻을 수 있다.
- ③ 소량의 황산 구리(II)가 섞여 있는 질산 칼륨을 높은 온도의 물에 모두 녹인 후 용액의 온도를 낮추면, 온도에 따른 용해도 차이가 큰 질산 칼륨이 분리된다.



! 교과서 자료 설명

질산 칼륨이 황산 구리(II)보다 용해도 곡선의 기울기가 더 크므로, 온도에 따른 용해도 차이가 크다. 따라서 혼합 용액을 냉각시키면 질산 칼륨이 포화 상태에 도달하고, 온도가 더 낮아지면 고체로 석출된다.

◀ 질산 칼륨과 황산 구리(II)의 용해도 곡선

용해도 차를 이용하여 혼합물 분리하기



① 50 mL 물이 든 비커에 질산 칼륨 30 g과 황산 구리(II) 1 g의 혼합물을 넣고 모두 녹을 때까지 가열한다.



② ①의 비커를 얼음물에 넣어 식히면서 석출되는 물질을 관찰한다.



③ 결정이 더 이상 생기지 않으면 그림처럼 거름 장치를 설치하고, ②의 용액을 거름종이로 걸러 석출된 물질을 분리한다.

- ③에서 분리한 물질은 무엇인지 써 보자.
 ✎ 거름종이에 걸러진 물질은 질산 칼륨이다.
- 질산 칼륨과 황산 구리(II)의 혼합물에서 질산 칼륨을 분리할 수 있는 까닭은 무엇인지 설명해 보자.
 ✎ 질산 칼륨이 황산 구리(II)보다 온도에 따른 용해도 차이가 크고, 많은 양이 녹아 있기 때문에 용액의 온도를 낮추면 질산 칼륨이 석출된다.

Point 용매에 녹는 고체 혼합물은 온도에 따른 용해도 차를 이용하여 분리한다.

목표

온도에 따른 용해도 차를 이용하여 혼합물을 분리할 수 있다.

준비물

물, 질산 칼륨, 황산 구리(II), 얼음, 비커, 눈금실린더, 깔때기, 유리 막대, 약손가락, 거름종이, 질량 접시, 핫플레이트, 스탠드, 고리, 집게 집이, 전자저울, 실험복, 보안경, 면장갑, 실험용 장갑

길잡이

용액을 냉각하면 용해도가 감소하므로 결정이 석출된다.

수행평가 TIP

온도에 따른 용해도 차이가 큰 물질일수록 결정으로 석출되기 쉽다.

3. 끓는점 차를 이용한 혼합물의 분리

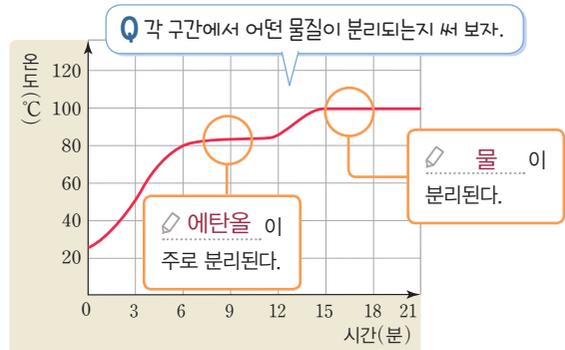
- (1) 종류: 액체 혼합물을 가열할 때 기화한 기체를 냉각하여 순수한 액체를 얻는 방법
- ① 서로 섞이는 액체 혼합물을 가열하면 끓는점이 작은 물질이 먼저 기체로 분리되어 나온다.
 - ② 증류는 끓는점 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 방법으로, 성분 물질의 끓는점 차이가 클수록 분리가 잘 된다.
 - ③ 물과 에탄올의 혼합물을 가열하면 끓는점이 낮은 에탄올이 먼저 기화한다. 에탄올이 거의 기화하면 다시 혼합물의 온도가 높아지다가 물이 기화한다.

오개념 바로잡기

증류를 이용하면 성분 물질을 완벽하게 분리할 수 있나요?
 서로 잘 섞이는 액체 혼합물을 증류로 분리할 때 각 성분 물질이 완벽하게 분리되지는 않는다. 한 성분 액체가 끓는점에서 기체로 변할 때 다른 성분 액체도 소량 기화할 수 있기 때문이다.



▲ 물과 에탄올의 혼합물 분리



▲ 물과 에탄올 혼합물의 가열 곡선

◆ 소줏고리로 맑은 술 만들기



곡물을 발효시켜 만든 술을 가열하면 끓는점이 낮은 에탄올이 먼저 끓어 나와 소줏고리에서 찬물에 의해 냉각되어 맑은 술로 모인다.

(2) 증류의 예: 원유를 높은 온도로 가열하여 증류탑으로 보내면 끓는점이 비슷한 물질끼리 같은 위치에서 분리된다. ⇨ 끓는점이 낮을수록 위쪽에서 분리된다.



▲ 증류탑에서 원유의 분리

해 보기 조사

우리 주변의 혼합물을 분리하는 사례 찾기

목표

우리 주변에서 혼합물을 분리하는 사례를 찾을 수 있다.

준비물

스마트 기기, 참고 도서

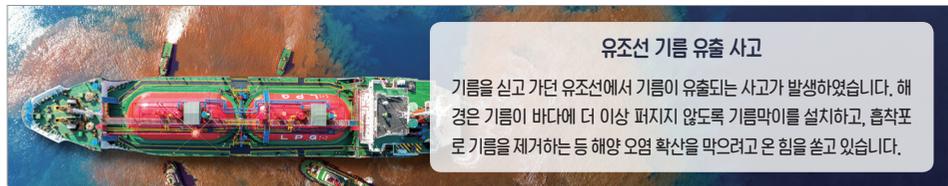
길잡이

기사 내용에서 어떤 물질의 특성을 이용하여 어떤 혼합물을 분리했는지 생각해 보자.

수행평가 TIP

우리 주변에서 혼합물을 찾아 보고, 성분 물질의 특성을 파악하여 이를 이용한 분리 방법이 가능할지 생각해 본다.

다음은 바다에 기름이 유출된 사고를 알리는 기사의 일부이다.



- 기사에서 어떤 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는지를 찾아 다음 사례 카드의 빈칸을 채워 보자.

바다에 유출된 기름 제거

• 분리하는 물질 기름 • 분리에 이용한 물질의 특성 밀도

• 분리 방법 기름이 퍼지지 않도록 기름막이를 설치하고, 물 위에 뜬 기름을 흡착포를 이용하여 분리한다.

- 모둠별로 우리 주변에서 혼합물을 분리하는 사례를 조사한 후, 스마트 기기를 이용하여 사례 카드를 만들어 공유 플랫폼에 올려 보자.
- 다른 모둠이 만든 사례 카드를 살펴보고, 분리에 이용한 물질의 특성에 따라 사례를 구분하여 정리해 보자.

밀도 차	용해도 차	끓는점 차
예시 신선한 달걀 고르기	예시 천일염에서 순수한 소금 얻기	예시 바닷물에서 식수 얻기

Point 바다에 유출된 기름을 제거하는 것은 밀도 차를 이용하여 혼합물을 분리한 것이다.

| 먼저 알아볼까 |

질산 칼륨, 구리 조각, 폴리에틸렌 구슬이 섞여 있는 혼합물이 있다. 모둠별로 혼합물을 이루는 세 가지 물질의 밀도, 물에 대한 용해도, 녹는점, 끓는점 중 한 가지 특성을 골라 조사한 후, 공유 플랫폼에 올려 보자.

우리 모둠이 조사하는 물질의 특성 예시 용해도	질산 칼륨 예시 물에 잘 녹는다.
	폴리에틸렌 예시 물에 잘 녹지 않는다.
	구리 예시 물에 잘 녹지 않는다.

| 어떻게 할까 |

1 공유 플랫폼에 올라온 세 가지 물질의 특성을 이용하여 모둠별로 혼합물을 분리하는 방법을 토의한다.

분리하는 물질	분리 방법
예시 구리 조각과 폴리에틸렌 구슬	물을 부어 밀도 차를 이용하여 분리한다.
예시 질산 칼륨과 구리 조각	물에 녹여 용해도 차를 이용하여 분리한다.
예시 질산 칼륨	질산 칼륨을 물에 녹인 다음 냉각하여 석출된 질산 칼륨을 거름 장치로 분리한다.

2 1에서 토의한 내용을 바탕으로 혼합물을 분리하는 실험을 설계한다.

혼합물(질산 칼륨, 구리 조각, 폴리에틸렌 구슬)		필요한 준비물
실험 과정 1 예시 혼합물에 물을 부은 후, 물 위에 뜬 폴리에틸렌 구슬을 약순가락으로 떠서 분리한다.	분리할 물질 폴리에틸렌 구슬	물, 비커, 약순가락
실험 과정 2 예시 구리 조각을 거름 장치로 거른다.	분리할 물질 구리 조각	깔때기, 거름종이, 스탠드, 고리
실험 과정 3 예시 질산 칼륨이 녹아 있는 물을 냉각하여 석출된 질산 칼륨을 거름 장치로 분리한다.	분리할 물질 질산 칼륨	얼음, 수조, 거름종이

3 다른 모둠이 설계한 실험이 적절한지 토의한 후, 우리 모둠의 실험 설계를 수정한다.

4 3에서 수정한 실험 설계에 따라 실험을 수행한다. 이때 물질을 분리할 때마다 사진을 촬영하여 공유 플랫폼에 올린다.

| 생각해 볼까 |

1 우리 모둠의 혼합물 분리 실험 결과를 발표해 보자.

2 다른 모둠이 수행한 실험이 우리 모둠과 어떤 차이가 있었는지 이야기해 보자.

예시 실험 과정 3에서 우리 모둠은 용해도를 이용해 질산 칼륨을 분리했는데, 다른 모둠은 수용액을 가열하여 끓는점 차를 이용해 분리했다.

Point

혼합물을 구성하는 성분 물질의 특성을 조사하여 성분 물질을 분리할 수 있다.

목표

물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는 실험을 설계하고 수행할 수 있다.

준비물 ✓

혼합물(질산 칼륨, 구리 조각, 폴리에틸렌 구슬), 물, 얼음, 비커, 시험관, 가지 달린 삼각 플라스크, 유리관, 깔때기, 수조, 약순가락, 실리콘 마개, 실리콘 관, 수조, 거름종이, 스탠드, 고리, 집게 집이, 스마트 기기, 실험복, 보안경, 실험용 장갑

깊잡이

여러 가지 물질의 특성 중에서 확연히 다른 특성이 무엇인지 파악하여 한 가지 물질씩 차례로 분리한다.

수행평가 TIP

섞여 있는 성분 물질의 여러 가지 물질의 특성을 조사하여 어떤 분리 방법이 적당할지 생각해 본다. 물질의 특성에 따라 적용할 수 있는 방법을 찾고 실제로 분리 가능한지 설계하는 과정이 필요하다.

◆ 바닷물에서 식수 얻기



바닷물을 가열하면 소금보다 끓는점이 낮은 물이 먼저 끓어 나오므로, 끓어 나온 수증기를 냉각하면 식수로 사용할 수 있는 순수한 물을 얻을 수 있다.

◆ 사금(沙 모래, 金 금)

물거나 물 밀의 모래 또는 자갈 속에 섞인 금

4. 일상생활에서 혼합물을 분리하는 사례

구분	사례	원리
밀도 차를 이용한 분리	사금 채취	사금이 섞인 모래를 용기에 담아 물에 헹구면 밀도가 작은 모래는 떠내려가고, 밀도가 큰 사금은 용기에 남는다.
	혈액 분리	혈액을 원심 분리기에 넣고 고속으로 회전시키면 혈구는 아래로, 혈장은 위로 분리된다.
	크랜베리 수확	크랜베리 발에 물을 채우면 나무에서 떨어진 크랜베리가 물 위로 떠올라 쉽게 수확할 수 있다.
용해도 차를 이용한 분리	소금 정제	천일염을 물에 녹인 후 냉각하면 온도에 따른 용해도 차가 큰 불순물이 분리되어 순수한 소금인 염화 나트륨을 얻는다.
	아스피린 정제	해열 진통제로 쓰이는 아스피린은 버드나무 껍질에서 얻은 물질로, 불순물을 포함하고 있어서 용해도 차를 이용하여 이를 제거한다.
끓는점 차를 이용한 분리	공기 분리 장치	이산화 탄소와 물을 제거한 액체 공기를 끓는점 차를 이용하여 질소, 산소, 아르곤 등으로 분리한다.



1. 질산 칼륨과 황산 구리(II)가 섞인 고체 혼합물은 용해도 차를 이용하여 분리한다.
2. 일상생활에서 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는 예를 한 가지 찾아 이야기해 보자.
간장과 기름이 섞여 있을 때 밀도가 작은 기름을 손가락으로 떠내서 제거한다.



신선한 달걀은 상한 달걀보다 밀도가 크다. 밀도 차를 이용하여 신선한 달걀과 상한 달걀을 분리하는 방법을 고안해 보자. 물에 신선한 달걀과 상한 달걀을 넣고 소금을 조금씩 녹이면서 떠오르는 상한 달걀을 분리한다.



- 1 물과 식용유의 혼합물은 _____ 차를 이용하여 분리한다.
- 2 용해도 차를 이용하여 혼합물을 분리할 때 재결정 과정에서 온도에 따른 용해도 차가 (큰, 작은) 물질이 고체로 석출되어 걸러진다.

답 1 밀도 2 큰



내가 분리배출한 페트병으로 옷을 만든다? 재활용되는 플라스틱

교과서 40쪽

- 투명 페트병은 용기, 마개, 상표로 이루어진다. 용기, 마개, 상표는 각각 어떤 종류의 플라스틱인지 조사해 보자.
예시 용기는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 마개는 폴리프로필렌(PP), 상표는 폴리스타이렌(PS)이다.
- 투명 페트병을 이루는 세 종류의 플라스틱을 잘게 부순 후 물에 넣으면 어떻게 분리될지 물질의 특성과 관련지어 설명해 보자.
예시 각 플라스틱의 밀도는 PET가 1.38 g/mL, PP가 0.9 g/mL, PS가 1.05 g/mL이다. 물의 밀도가 약 1 g/mL이므로 페트병을 잘게 부순 후 물에 넣으면 PET와 PS는 바닥에 가라앉고 PP는 물 위에 뜬다.
- 폐플라스틱을 재활용하면 우리 삶에 어떤 장점이 있는지 이야기해 보자.
예시 플라스틱은 분해되는 데 오랜 시간이 걸리므로 재활용하면 쓰레기양을 줄여 환경 오염을 막을 수 있다. 플라스틱을 새로 만드는 데 필요한 원료를 아낄 수 있다.

누리집 연결

한국순환자원유통지원센터
<https://www.kora.or.kr>
 재활용품의 회수·재활용 체계와 자원 순환 정책, 분리배출 방법 등에 대한 정보를 얻을 수 있다.



스스로 정리하기

이 단원에서 배운 내용을 스스로 정리하고, 자신의 실력을 평가해 보자.

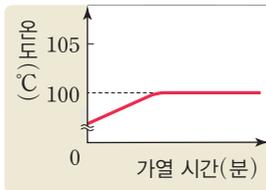
교과서 41쪽

개념 정리하기 빈칸에 들어갈 알맞은 말을 써넣어 보자.

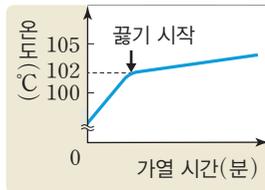
01 순물질과 혼합물

30쪽

- 다른 물질이 섞이지 않고 한 가지 물질로만 이루어진 물질을 **1 순물질** (이)라고 하고, 두 가지 이상의 순물질이 섞여 있는 물질을 **2 혼합물** (이)라고 한다.
- 순물질과 혼합물을 가열하면 **3 순물질** 은/는 끓는점에서 온도가 일정하게 유지되지만 혼합물은 끓는점에서 온도가 계속 **4 높아진다**.



물의 가열 곡선



소금물의 가열 곡선

02 물질의 특성을 이용한 분리

32쪽

- 밀도가 다른 고체 혼합물은 고체 물질을 녹이지 않으면서 밀도가 두 고체의 중간 정도인 **5 액체** 을/를 넣어 분리할 수 있다.
- 서로 섞이지 않고, 밀도가 다른 액체 혼합물은 스포이트나 **6 분별 깔때기** 을/를 이용하여 분리할 수 있다.
- 질산 칼륨과 소량의 황산 구리(II)가 섞인 고체 혼합물은 물에 녹여 온도에 따른 **7 용해도 차** 을/를 이용하여 분리할 수 있다.
- 물과 에탄올처럼 서로 잘 섞이는 액체 혼합물은 **8 끓는점 차** 을/를 이용하여 분리할 수 있다.

부족한 부분은 학습 내용을 다시 한번 확인해 보자.

개념 활용하기

이 단원에서 배운 주요 학습 내용을 참고하여 문제를 만들고, 친구들과 공유하여 풀어 보자.

- 순물질
- 혼합물
- 혼합물의 분리
- 밀도 차
- 용해도 차
- 끓는점 차

예시 물, 소금, 소금물 중 순물질과 혼합물은 각각 무엇인가?
답 • 순물질: 물, 소금 • 혼합물: 소금물

예시 다음 혼합물을 분리할 때 이용하는 물질의 특성은 무엇인가?
 (1) 서로 잘 섞이는 액체 혼합물 ⇨ 끓는점 차
 (2) 서로 섞이지 않는 액체 혼합물 ⇨ 밀도 차
 (3) 소량의 불순물을 포함한 고체 혼합물 ⇨ 용해도 차

나의 학습 되짚어보기

이 단원에서 배운 내용을 얼마나 이해하였는지 스스로 평가해 보자.

• 순물질과 혼합물의 차이를 설명하고, 물질을 순물질과 혼합물로 분류할 수 있다. ... 30쪽



• 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는 원리를 설명할 수 있다. 32쪽



• 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는 사례를 찾을 수 있다. 32쪽



• 이 단원에서 나는 **예시** 밀도 차, 용해도 차, 끓는점 차를 이용한 혼합물의 분리 외에 다른 방법은 어떤 것이 있는지



중단원 실력 쌓기

01 순물질과 혼합물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 산소, 수소, 물은 순물질에 해당한다.
- ② 소금물, 흙탕물, 동전은 혼합물에 해당한다.
- ③ 두 가지 이상의 순물질이 섞이면 혼합물이 된다.
- ④ 불균일 혼합물은 성분 물질이 고르지 않게 섞인 물질이다.
- ⑤ 균일 혼합물은 성분 물질의 혼합 비율에 관계 없이 물질의 특성이 일정하다.

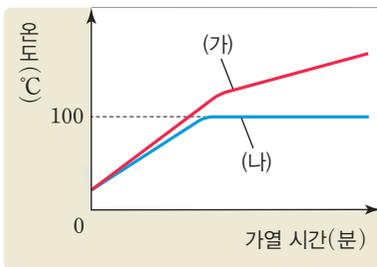
02 표와 같이 물질을 A와 B 두 그룹으로 분류하였다.

A	B
공기, 탄산음료	모래, 아이스크림

두 그룹으로 분류한 기준으로 옳은 것은?

- ① 끓는점이 일정인가?
- ② 어는점이 일정인가?
- ③ 물질의 상태가 액체인가?
- ④ 한 가지 물질로 이루어져 있는가?
- ⑤ 두 가지 이상의 물질이 고르게 섞여 있는가?

03 그림은 물과 소금물의 가열 곡선을 나타낸 것이다.



이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 끓는점이 일정하지 않다.
- ㄴ. (가)는 물, (나)는 소금물의 가열 곡선이다.
- ㄷ. (가)는 (나)보다 더 높은 온도에서 끓기 시작한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

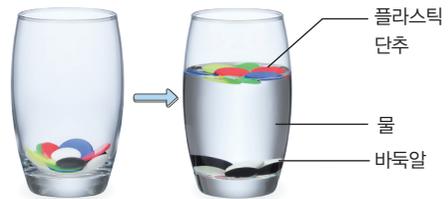
시승형

04 다음 현상이 나타나는 까닭을 끓는점과 관련지어 설명해 보자.

달걀을 삶을 때 소금을 넣으면 더 빨리 익는다.



05 그림은 플라스틱 단추와 바둑알이 섞인 혼합물을 물에 넣어 분리한 모습을 나타낸 것이다.



이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 플라스틱 단추와 바둑알은 물에 녹지 않는다.
- ㄴ. 밀도의 크기는 바둑알 > 물 > 플라스틱 단추이다.
- ㄷ. 물 대신 바둑알보다 밀도가 큰 액체에 넣으면 혼합물을 분리할 수 없다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 밀도 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 예로 옳지 않은 것은?

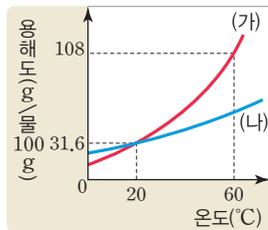
- ① 바닷물을 끓여 나온 증기로 식수를 얻는다.
- ② 소금물에 달걀을 넣어 신선한 달걀을 고른다.
- ③ 바다에 유출된 기름을 흡착포를 이용하여 제거한다.
- ④ 크랜베리 발에 물을 채워 떠오른 크랜베리를 수확한다.
- ⑤ 사금이 섞인 모래를 그릇에 담아 물속에서 흔들어 사금을 채취한다.

07 그림과 같은 장치로 분리할 수 있는 혼합물로 가장 적절한 것은?



- ① 물과 에탄올
- ② 물과 식용유
- ③ 산소와 질소
- ④ 모래와 소금
- ⑤ 모래와 스티로폼 조각

08 그림은 고체 (가)와 (나)의 용해도 곡선을 나타낸 것이다. 이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. (가)는 (나)보다 온도에 따른 용해도 차가 크다.
- ㄴ. (가)와 (나)의 혼합물을 분리하는 가장 적절한 방법은 재결정이다.
- ㄷ. (가)와 (나)의 혼합물을 뜨거운 물에 완전히 녹인 후 온도를 낮추면 (나)가 석출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

09 다음은 아스피린의 정제 과정을 설명한 것이다.

합성한 아스피린은 일부의 불순물을 포함하고 있다. 이것을 용매에 녹인 후 냉각하면 불순물이 제거되어 순도가 높아진다. 즉, () 차를 이용하여 불순물을 제거한다.



빈칸에 들어갈 알맞은 물질의 특성을 써 보자.

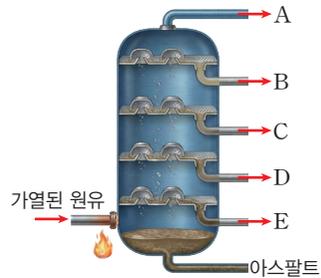


10 끓는점 차를 이용하여 혼합물을 분리한 예로 옳은 것은?

- ① 원심 분리기로 혈액을 분리한다.
- ② 천일염에서 순수한 소금을 얻는다.
- ③ 소금물에 넣어 상한 밤을 분리한다.
- ④ 소줏고리를 이용하여 맑은 술을 만든다.
- ⑤ 법시를 소금물에 넣어 쪽정이를 분리한다.

서술형

11 그림은 원유를 분리하는 증류탑을 나타낸 것이다.



물질 A~E가 분리되어 나오는 원리를 물질의 특성과 관련지어 설명해 보자.



12 표는 액체 물질 A, B의 특성을 나타낸 것이다.

물질	녹는점 (°C)	끓는점 (°C)	밀도 (g/mL)	용해도
A	-114	78	0.79	B와 섞이지 않음.
B	-23	77	1.59	A와 섞이지 않음.

A와 B의 혼합물을 분리하는 방법으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 용해도 차를 이용하여 거름종이로 거른다.
- ㄴ. 밀도 차를 이용하여 분별 깔때기로 분리한다.
- ㄷ. 끓는점 차를 이용하여 증류 장치로 분리한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

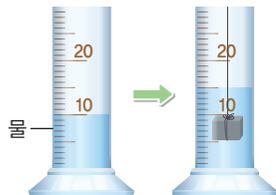


개념 적용하기

01 물질의 특성을 설명한 내용으로 옳지 않은 것은? 14쪽

- ① 물질의 고유한 성질이다.
- ② 물질의 종류에 따라 다르다.
- ③ 물질의 양에 관계없이 일정하다.
- ④ 밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점 등이 있다.
- ⑤ 질량은 물질의 고유한 양으로 물질의 특성이다.
- ⑥ 물질의 특성은 물질의 고유한 성질로, 물질의 양에 관계없이 일정하고 물질의 종류에 따라 다르다. 대표적인 물질의 특성으로는 밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점 등이 있다.

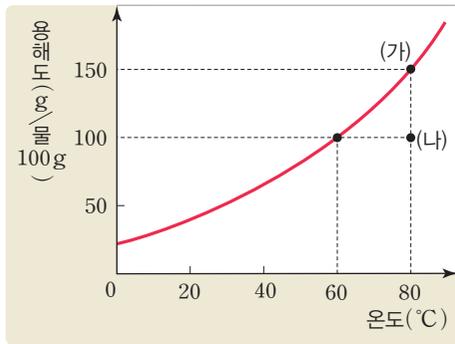
02 그림은 질량이 45.0 g 인 금속을 10.0 mL의 물이 들어 있는 눈금실린더에 넣었을 때의 모습을 나타낸 것이다.



이 금속의 밀도는 몇 g/mL인지 써 보자.

9.0 g/mL | 눈금실린더 속 물의 처음 부피는 10 mL, 나중 부피는 15 mL이다. 늘어난 물의 부피는 물체의 부피와 같으므로 금속의 부피는 5 mL이다. 밀도는 질량을 부피로 나눈 값이므로 $45.0 \text{ g} / 5 \text{ mL} = 9.0 \text{ g/mL}$ 이다.

03 그림은 어떤 고체 A의 용해도 곡선을 나타낸 것이다. 18쪽

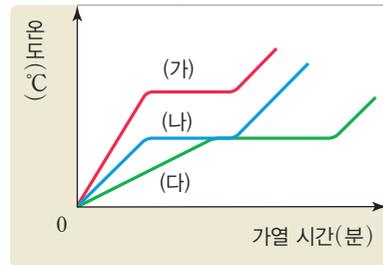


이를 설명한 내용으로 옳은 것은?

- ① (가)는 포화 용액이다.
- ② 80 °C에서 A의 용해도는 1이다.
- ③ (가)에는 A 150 g이 더 녹을 수 있다.
- ④ 60 °C의 물 50 g에는 A가 100 g까지 녹을 수 있다.
- ⑤ (나)의 온도를 60 °C로 낮추면 A가 50 g 석출된다.

① | ② 80 °C에서 A의 용해도는 150이다. ③ (가)는 포화 상태이므로 A를 150 g만큼 더 넣으면 녹지 않고 바닥에 가라앉는다. ④ 60 °C의 물 50 g에는 A가 50 g까지 녹을 수 있다. ⑤ (나)의 온도를 60 °C로 낮추어도 포화 상태이므로 석출되는 A는 없다.

04 그림은 두 가지 고체 물질의 가열 곡선 (가)~(다)를 나타낸 것이다. 22쪽



이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 가열하는 불꽃의 세기는 일정하다.)

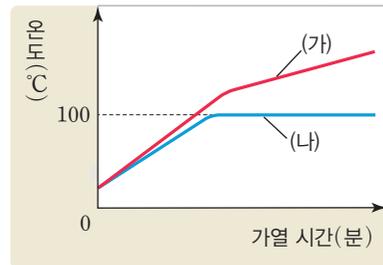
보기

- ㄱ. (가)의 녹는점은 (나)보다 높다.
- ㄴ. (나)와 (다)는 서로 같은 물질이다.
- ㄷ. (나)의 질량은 (다)의 질량보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⑤ | 고체의 가열 곡선에서 수평 구간의 온도는 녹는점이다. (나)와 (다)의 수평 구간의 온도가 같은 것은 두 물질의 녹는점이 같은 것이므로 물질의 종류 또한 같다. 물질의 질량이 작을수록 녹는점에 더 빨리 도달하므로 (나)의 질량은 (다)의 질량보다 작다.

05 그림은 물과 소금물의 가열 곡선을 나타낸 것이다. 30쪽



이를 설명한 내용으로 옳은 것은?

- ① (가)는 물의 가열 곡선이다.
- ② (가)와 (나)의 끓는점은 같다.
- ③ (가)는 끓는 동안 온도가 계속 높아진다.
- ④ 소금물은 끓는 동안 온도가 일정하게 유지된다.
- ⑤ 설탕물도 (나)와 비슷한 가열 곡선이 나타난다.

③ | (가)는 소금물의 가열 곡선이며, 소금물의 끓는점은 물보다 높고, 끓는 동안 온도가 계속 높아진다. 설탕물도 혼합물이므로 소금물과 비슷한 가열 곡선이 나타난다.

06 표는 어떤 두 고체 물질의 온도에 따른 용해도를 나타낸 것이다.

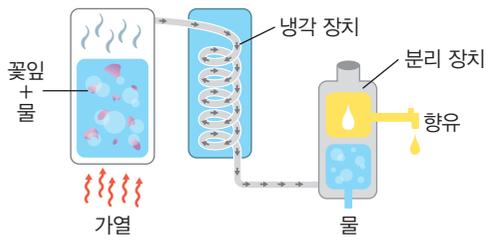
물질	물에 대한 용해도(g/물 100 g)	
	20 °C	80 °C
(가)	5	20
(나)	36	40

(가) 20 g과 (나) 5 g의 고체 혼합물을 용해도 차를 이용하여 분리하는 방법을 설명해 보자.

모범 답안 | (가) 20 g과 (나) 5 g을 물 100 g에 넣고 80 °C까지 가열하여 모두 녹인다. 이후 용액의 온도를 20 °C로 낮추면 (가)만 15 g이 석출되므로 혼합물을 분리할 수 있다.

07 다음은 끓는점을 이용하여 장미꽃에서 장미 향유를 분리하는 방법을 설명한 글이다.

물에 장미꽃을 넣고 가열하면 향기 성분, 기름, 수증기가 함께 빠져나와 차가운 물이 흐르는 냉각 장치로 이동한다. 이후 분리 장치에 모인 기름 성분을 모으면 장미 향유를 분리할 수 있다.



혼합물에서 장미 향유를 분리하는 원리를 물질의 특성과 관련지어 설명해 보자.

모범 답안 | 기화된 수증기와 향기 성분, 기름이 냉각 장치로 이동하면 모두 액체로 액화된다. 물과 향유는 서로 섞이지 않고, 밀도가 달라 향유가 물 위에 뜨므로 향유를 분리해 낼 수 있다.



이 단원에서 배운 내용의 이해 정도를 스스로 평가해 보자.

지식 · 이해	과정 · 기능	가치 · 태도
<ul style="list-style-type: none"> ☑ 실험으로 밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점이 물질의 특성을 설명할 수 있다. ☑ 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는 원리를 설명할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ 물질의 특성을 바탕으로 우리 주변의 물질을 순물질과 혼합물로 분류할 수 있다. ☑ 여러 가지 물질이 섞여 있는 혼합물을 분리하는 실험을 설계하고 수행할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ 일상생활에서 혼합물을 분리하는 사례를 찾거나 실험을 설계하여 문제를 해결하는 과정에서 즐거움을 체험하였다. ☑ 혼합물을 분리하는 실험을 설계할 때 창의적으로 여러 가지 방법을 시도할 수 있다.

08 다음은 고기 국물에 들어 있는 기름을 제거하는 방법을 설명한 글이다.

- (가) 뜨거운 물에 고기와 뼈를 넣고 끓이면 국물 위에 액체 상태의 기름이 얇게 뜬다.
- (나) 기름을 제거한 후, 국물을 냉장실에 넣으면 국물에 남아 있던 기름이 굳어서 국물 위에 뜬다.



(1) (가)에서 국물 위에 떠 있는 기름을 분리하는 방법을 설명해 보자.

모범 답안 | 기름은 물보다 밀도가 작고 물과 기름은 섞이지 않으므로, 국물 위의 기름을 국자로 떠서 분리할 수 있다.

(2) (나)에서 굳은 기름을 분리하는 원리를 물질의 특성과 관련지어 설명해 보자(단, 기름은 물에 거의 용해되지 않는다).

모범 답안 | 기름은 국물보다 어는점(또는 녹는점)이 높으므로 차가운 냉장고에 넣으면 고체가 되어 분리할 수 있다.



대단원 평가하기

01 그림은 금속 도막을 반으로 자르는 모습이다.



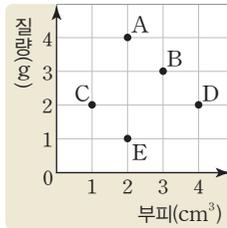
이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 금속의 종류는 변하지 않는다.
- ㄴ. 금속의 밀도는 두 배로 커진다.
- ㄷ. 금속의 질량과 부피는 각각 반으로 줄어든다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 그림은 물에 녹지 않는 여러 가지 고체의 부피와 질량 관계를 나타낸 것이다. 이를 설명한 내용으로 옳지 않은 것은? (단, 물의 밀도는 1.0 g/cm^3 이다.)



- ① A와 C의 밀도는 같다.
- ② A는 B보다 밀도가 크다.
- ③ D와 E는 물에 뜨는 물질이다.
- ④ 물에 가라앉는 물질은 A와 C이다.
- ⑤ C는 D보다 같은 부피당 질량이 더 작다.

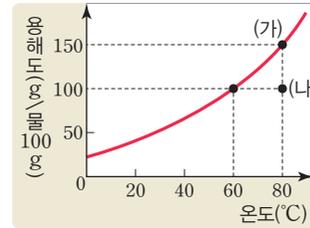
03 고체 물질을 녹인 불포화 상태의 용액을 포화 용액으로 만들 수 있는 방법으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 용매를 증발시킨다.
- ㄴ. 용액의 온도를 높인다.
- ㄷ. 고체 물질을 더 녹인다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 그림은 어떤 고체 물질의 용해도 곡선을 나타낸 것이다.



이를 설명한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① (가) 용액의 온도를 높이면 불포화 용액이 된다.
- ② (나) 용액의 온도를 60°C 로 낮추면 포화 용액이 된다.
- ③ (가) 용액에 용질을 더 넣으면 (나) 용액을 만들 수 있다.
- ④ (나) 용액 200g에 용질을 50g 더 넣으면 포화 용액이 된다.
- ⑤ (가) 용액 50g의 온도를 60°C 로 낮추면 용질 10g이 석출된다.

05 그림과 같이 감압 용기에 탄산음료를 넣고 뚜껑을 닫은 후 용기 속 공기를 뺀더니 탄산음료에서 기포가 발생했다. 이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

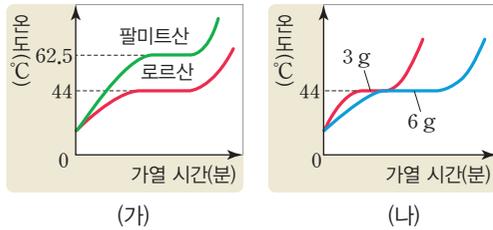


보기

- ㄱ. 기포의 성분은 이산화 탄소이다.
- ㄴ. 공기를 뺄수록 기포가 더 많이 발생한다.
- ㄷ. 압력이 낮아질수록 기체의 용해도가 작아진다는 것을 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림은 고체 상태의 로르산과 팔미트산의 가열 곡선을 나타낸 것이다.



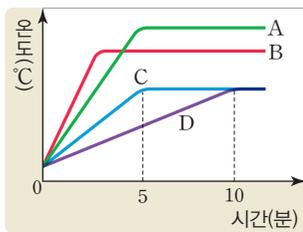
이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. (나)는 팔미트산의 가열 곡선이다.
 ㄴ. 로르산의 어는점은 44°C, 팔미트산의 어는점은 62.5°C이다.
 ㄷ. 녹는점은 물질의 종류에 따라 다르고, 양에 관계없이 일정하다는 것을 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 그림은 고체 물질 A~D의 가열 곡선을 나타낸 것이다.



이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A와 B는 같은 물질이다.
 ㄴ. B는 C보다 녹는점이 높다.
 ㄷ. C와 D는 같은 물질이며, C가 D보다 양이 더 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

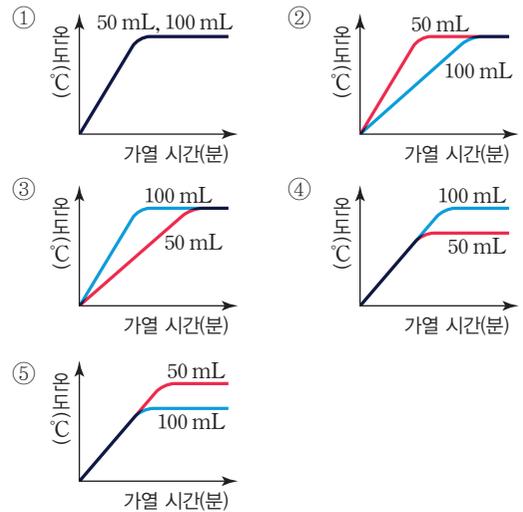
08 표는 두 물질 (가)와 (나)의 특징을 정리한 것이다.

물질	녹는점 (°C)	끓는점 (°C)	물질의 상태	현재 온도 (°C)
(가)	A	B	기체	C
(나)	D	E	액체	

A~E의 온도를 비교한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① A < B ② A < E ③ B < C
 ④ C < E ⑤ D < A

09 같은 세기의 불꽃으로 에탄올 50 mL와 100 mL를 각각 가열할 때의 가열 곡선으로 옳은 것은?



10 그림과 같이 물질을 구분하였다. 이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



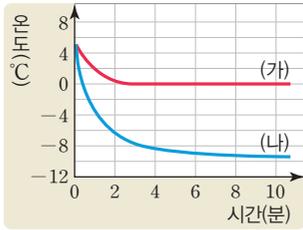
보기

ㄱ. 암석은 A, 다이아몬드는 B에 속한다.
 ㄴ. (가)는 순물질, A는 균일 혼합물이다.
 ㄷ. (가)와 (나)를 구분하는 기준은 '물질의 특성이 일정는가?'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ



[11-12] 그림은 물과 소금물의 냉각 곡선을 나타낸 것이다.



11 이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 물, (나)는 소금물이다.
- ㄴ. 혼합물은 어는점이 일정하다.
- ㄷ. 순물질은 어는 동안 온도가 점점 내려간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 이와 같은 원리로 나타나는 현상으로 옳은 것은?

- ① 얼음은 물 위에 뜬다.
- ② 압력솥으로 밥을 하면 쌀이 빨리 익는다.
- ③ 배추에 소금을 뿌리면 배추가 시들해진다.
- ④ 달걀을 삶을 때 소금을 넣으면 더 빨리 익는다.
- ⑤ 겨울철 도로에 제설제를 뿌려 눈이 잘 녹게 한다.

13 그림은 소금물을 이용하여 속이 찬 좋은 범씨를 고르는 방법이다. 이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

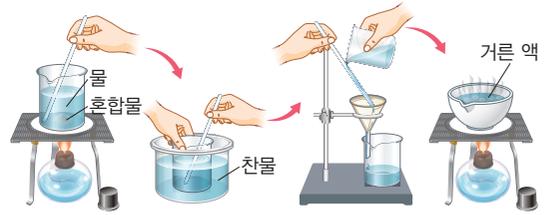


보기

- ㄱ. 용해도 차를 이용하여 분리한 것이다.
- ㄴ. 좋은 범씨와 쪽정이는 소금물에 녹지 않는다.
- ㄷ. 밀도 크기는 좋은 범씨 > 소금물 > 쪽정이 순이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

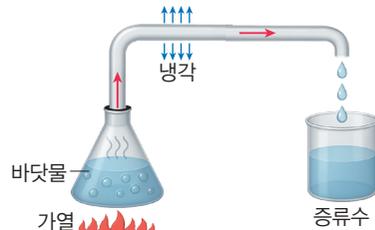
14 그림은 혼합물을 분리하는 과정을 나타낸 것이다.



이와 같은 방법으로 분리하기에 가장 적합한 혼합물은?

- ① 금과 모래
- ② 물과 식용유
- ③ 물과 에탄올
- ④ 질소와 산소
- ⑤ 염화 나트륨과 질산 칼륨

15 그림은 바닷물을 이용하여 식수를 만드는 장치를 나타낸 것이다.



이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

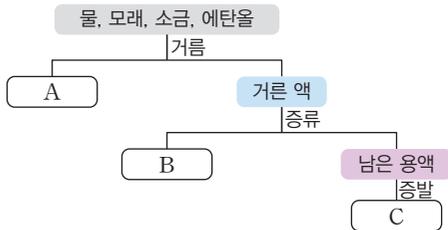
- ㄱ. 물은 소금보다 끓는점이 높다.
- ㄴ. 바닷물을 가열하면 물이 먼저 끓어 나온다.
- ㄷ. 물과 소금 등의 끓는점 차를 이용한 분리 방법이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 혼합물을 분리하는 데 이용하는 물질의 특성이 나머지와 다른 것은?

- ① 원심 분리기를 이용하여 혈액을 분리한다.
- ② 물에 녹인 천일염을 냉각시켜 정제 소금을 얻는다.
- ③ 사금이 섞인 모래를 물속에서 흔들어 사금을 분리한다.
- ④ 크랜베리 밭에 물을 채워 물 위로 떠오른 크랜베리를 수확한다.
- ⑤ 바다에 유출된 기름이 퍼지는 것을 막기 위해 기름막이를 설치한다.

17 그림은 물, 모래, 소금, 에탄올의 혼합물을 분리하는 과정을 나타낸 것이다.

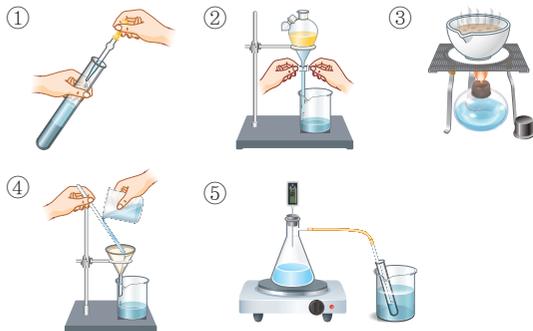


A, B, C에서 분리되는 물질을 각각 써 보자.



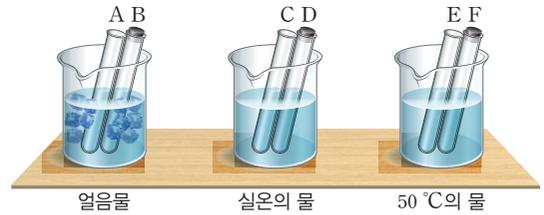
18 표와 같은 성질을 가진 A와 B의 혼합물을 분리하기에 가장 적절한 장치는?

물질	녹는점 (°C)	끓는점 (°C)	밀도 (g/cm ³)	용해도
A	0	100	1.00	A와 B는 서로 잘 섞임.
B	-114	78	0.789	



시험

19 그림은 시험관 A~F에 각각 같은 양의 탄산음료를 넣고 온도가 다른 물에 담가 놓은 모습이다.



A~F 중 가장 많은 기포가 발생하는 시험관을 고르고, 그 까닭을 다음 용어를 모두 사용하여 설명해 보자.

온도, 압력, 용해도



시험

20 다음은 우리 선조들이 소줏고리를 이용하여 맑은 술을 만드는 방법에 대한 설명이다.

곡물을 발효시킨 술을 가마솥에 담고 그 위에 소줏고리와 물그릇을 순서대로 얹은 다음, 가열할 때 나오는 증기를 냉각하면 에탄올 함량이 높은 맑은 술을 얻을 수 있다.



술에서 에탄올이 분리되는 원리를 다음 용어 중 하나를 사용하여 설명해 보자.

밀도, 용해도, 끓는점





밀도를 이용하여 알록달록 음료 만들기

일상생활에서 색이 다른 몇 가지 액체를 층층이 쌓은 음료를 맛볼 수 있다. 이처럼 음료가 다양한 색으로 층을 이루는 까닭은 성분마다 밀도가 다르기 때문이다. 우리 주변의 다양한 음료를 혼합하여 나만의 알록달록 음료를 만들어 보자.

교과서 44쪽

함께 계획하기



신기하다!
여러 가지 음료가
어떻게 섞이지 않고
층을 이루지?

우리도 밀도를 이용해서 알록달록 음료를
만들어 보자.

먼저 각 음료의 밀도를 구하려면

예시 눈금실린더(또는 계량컵)에
액체를 넣고 부피와 질량을 각각
측정해야 해.

여러 가지 음료가 섞이지 않고 층을 이루게
하려면 **예시** 밀도가 큰 액체는
아래쪽에, 밀도가 작은 액체는 위
쪽에 오도록 해야 해.

함께 활동하기

1 여러 가지 음료의 밀도를 구하고 이를 바탕으로 창의적인 알록달록 음료를 만들어 보자.

예시 ○○ 시럽: 1.2 g/mL, 우유: 1.03 g/mL,
파란색 이온 음료: 1.01 g/mL, 얼음: 0.95 g/mL

2 1에서 만든 음료의 사진을 촬영한 후, 음료 제조법을 정리하여 공유 플랫폼에 올려보자.

예시

- ① 유리컵에 시럽을 30 mL 정도 넣는다.
- ② 숟가락 등을 사용하여 우유를 넓은 공간에 고르게 퍼지게 하면서 넣어 준다.
- ③ 파란색 이온 음료를 과정 ②와 같은 방법으로 넣어 준다.
- ④ 음료의 맨 위에 얼음을 넣어 준다.

3 2에서 만든 음료 제조법을 모아 우리 반
요리책을 만들어 보자.

예시

