

물질의 특성

1. 물질의 특성
2. 혼합물의 분리



이 단원에서 배울 내용

우리 주변에는 여러 가지 물질이 있으며, 각 물질은 서로 구별되는 고유한 특성을 갖는다. 이 단원을 학습하면서 물질의 특성의 의미를 알아보고, 물질의 특성을 근거로 우리 주변의 물질을 순물질과 혼합물로 분류해 보자. 또 생활 속에서 혼합물을 분리하는 다양한 사례를 찾아보면서 과학의 유용성을 인식해 보자.

지식·이해

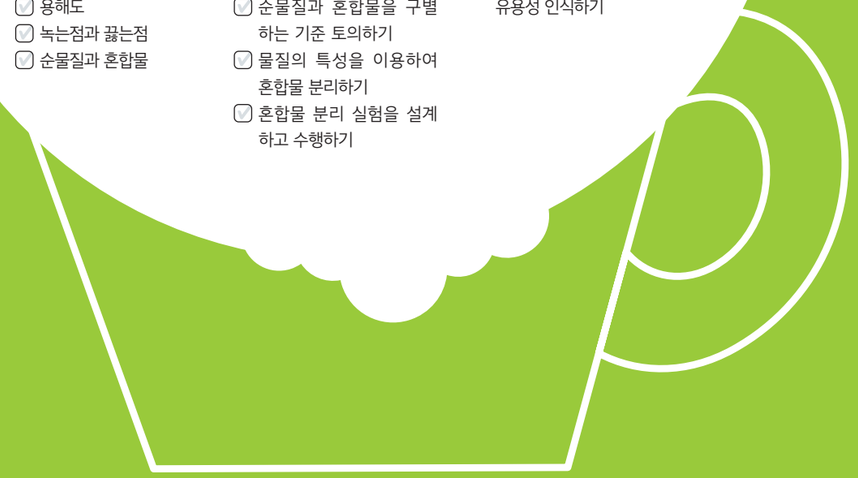
- ☑ 물질의 특성
- ☑ 밀도
- ☑ 용해도
- ☑ 녹는점과 끓는점
- ☑ 순물질과 혼합물

과정·기능

- ☑ 실험을 통해 밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점 측정하기
- ☑ 순물질과 혼합물을 구별하는 기준 토의하기
- ☑ 물질의 특성을 이용하여 혼합물 분리하기
- ☑ 혼합물 분리 실험을 설계하고 수행하기

가치·태도

- ☑ 생활 속에서 혼합물 분리를 이용한 사례를 찾아 과학의 유용성 인식하기



소금 호수, 사해

이스라엘과 요르단 사이에 있는 사해는 소금이 많이 녹아 있는 큰 호수야. 사해에서는 가만히 누워만 있어도 물 위에 쉽게 뜰 수 있지. 이곳은 덥고 건조하기 때문에 많은 양의 물이 증발한다고 해. 지금도 호수의 물은 계속 증발하고 있고, 수면 위로 하얗게 빛나는 소금 결정이 모습을 드러내고 있어.

사해 주변에 소금 결정이 생긴 까닭은 무엇일까?

I

1 물질의 특성

1. 밀도
2. 용해도
3. 녹는점과 끓는점

학습 계획 세우기

진단하기 알고 있거나 경험해 본 내용에 ✓표 해 보자.

- ☑ 물에 뜨는 물체와 물에 가라앉는 물체를 관찰한 적이 있다.
- ☑ 용질의 종류와 물의 온도에 따라 물에 녹는 용질의 양이 달라지는 것을 알고 있다.
- ☑ '녹는점'과 '끓는점'이란 말을 들어 본 적이 있다.

계획하기 이 단원에서 알고 싶은 내용을 써 보자.

나는 이 단원에서 _____ 을/를 알고 싶다.



1 밀도

이 단원을 배우면

- 물질의 특성의 의미를 설명할 수 있다.
- 밀도가 물질의 특성임을 설명할 수 있다.



금과 은처럼 색깔이 다른 금속은 눈으로 쉽게 구별할 수 있다. 그러나 백금과 은은 모두 은백색을 띠고 있기 때문에 겉모습만으로는 구별하기 어렵다. 두 물질을 구별하기 위해서는 색깔 외에도 각 물질이 가진 고유한 성질을 이용해야 한다. 물질의 여러 가지 성질 중 다른 물질과 구별되는 고유한 성질을 **물질의 특성**이라고 한다. 물질의 특성은 양에 관계없이 일정하며, 이를 비교하면 서로 다른 물질을 구별할 수 있다.

색깔이 비슷한 철과 알루미늄은 어떤 물질의 특성을 이용하여 구별할 수 있을까?

실험 영상

탐구 질량과 부피를 측정하여 철과 알루미늄 구별하기

탐구 능력 문제 해결 능력

목표
철과 알루미늄의 질량과 부피를 측정하고, 이를 이용하여 두 물질을 구별할 수 있다.

준비물
크기가 다른 철 조각 2 개, 크기가 다른 알루미늄 조각 2 개, 물, 가는 실, 100 mL 눈금실린더, 핀셋, 전자저울, 실험복, 실험용 장갑

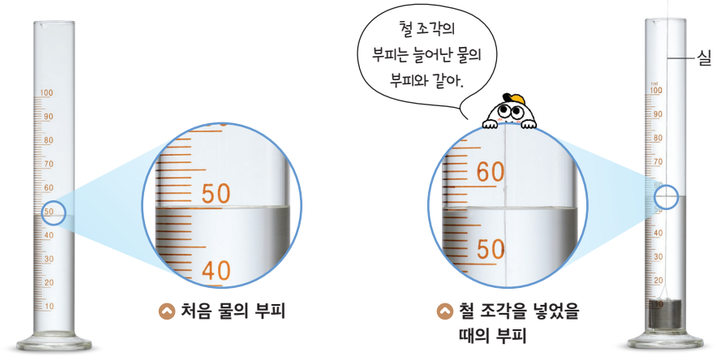
과정·기능
- 탐구 설계 및 수행
- 결론 도출

과정 및 결과

1. 크기가 다른 철 조각과 알루미늄 조각의 질량을 각각 측정하여 표에 기록해 보자.



2. 눈금실린더에 물을 넣고 부피를 측정하여 표에 기록해 보자.
3. 크기가 큰 철 조각을 가는 실로 묶어 눈금실린더에 담긴 물에 완전히 잠기게 하고, 부피를 측정하여 표에 기록해 보자.



4. 2와 3의 결과를 이용해 크기가 큰 철 조각의 부피를 구하고 표에 기록해 보자.
5. 2~4와 같은 방법으로 크기가 작은 철 조각과 크기가 다른 알루미늄 조각의 부피를 측정하고 표에 기록해 보자.

구분		철		알루미늄	
		큰 조각	작은 조각	큰 조각	작은 조각
과정 1	질량(g)				
과정 2	물의 부피(mL)				
과정 3	(물+금속)의 부피(mL)				
과정 4	금속의 부피(mL)				

정리

1. 질량이나 부피만으로 두 금속을 구별할 수 있는지 설명해 보자.

2. 철과 알루미늄의 $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$ 값을 계산하여 표에 정리해 보자.

구분	철		알루미늄	
	큰 조각	작은 조각	큰 조각	작은 조각
$\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$(g/mL)				

3. $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$ 값은 물질의 특성이라고 생각하는가? 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.

안전
눈금실린더가 깨지지 않도록 가는 실로 묶은 철과 알루미늄 조각을 조심스럽게 넣는다.

눈금실린더의 눈금을 읽는 방법
1. 눈의 높이를 액체의 수면과 수평으로 맞춘다.
2. 액체의 오목한 면의 눈금을 읽으며, 가장 작은 눈금의 $\frac{1}{10}$까지 어림하여 읽는다.

스스로 평가하기
- 지식·이해 철과 알루미늄을 구별할 수 있는 방법을 설명할 수 있는가?
- 과정·기능 철과 알루미늄의 질량과 부피를 정확히 측정했는가?
- 가치·태도 측정을 통해 철과 알루미늄을 구별해 보는 과정에서 과학의 유용성을 인식했는가?



철이나 알루미늄의 크기가 다르면 질량과 부피도 달라지기 때문에 질량이나 부피만으로는 물질을 구별하기 어렵다. 하지만 질량을 부피로 나눈 값을 이용하면 물질을 구별할 수 있다. 일정한 부피에 해당하는 물질의 질량, 즉 단위 부피당 질량을 **밀도**라고 한다.

$$\text{밀도} = \frac{\text{질량}}{\text{부피}} \text{(단위: g/mL, g/cm}^3 \text{ 등)}$$

밀도는 일정한 온도와 압력에서 물질의 종류에 따라 고유한 값을 나타내고, 같은 종류의 물질인 경우 물질의 양에 관계없이 일정하다. 따라서 밀도는 물질을 구별할 수 있는 물질의 특성이다. **표 I-1**은 여러 가지 물질의 밀도를 나타낸 것이다.

기체의 밀도
기체는 온도와 압력에 따라 부피가 크게 변하므로, 기체의 밀도를 나타낼 때에는 온도와 압력을 함께 표시해야 한다.

표 I-1 여러 가지 물질의 밀도(0 ℃, 1 기압)

물질	밀도(g/cm³)	물질	밀도(g/cm³)	물질	밀도(g/cm³)
헬륨	0.00018	에탄올	0.79	알루미늄	2.70
질소	0.0013	물(4 ℃)	1.00	철	7.87
이산화 탄소	0.0020	수은	13.60	금	19.32

(출처: 『CRC Handbook of Chemistry and Physics(105th Ed)』, 2024.)

쇠못은 물에 가라앉지만 쇠못보다 무거운 통나무는 물 위에 뜬다. 물질이 뜨거나 가라앉는 것은 밀도 차이 때문에 나타나는 현상이다. 물질이 뜨거나 가라앉는 것과 물질의 밀도는 어떤 관련이 있을까?

실험 영상

준비물
물, 에탄올, 식용유, 동전, 얼음, 투명한 컵, 실험복, 보안경, 실험용 장갑

안전
에탄올이 눈에 튀지 않게 주의한다.

도움말
컵에 액체를 넣을 때 액체가 벽면을 타고 천천히 흐르게 넣는다.

해 보기 탐구 능력 문제 해결 능력

물질이 뜨거나 가라앉는 것과 밀도의 관계 알아보기

1. 컵에 물, 식용유, 에탄올 순으로 넣고, **표 I-1**을 참고하여 밀도를 비교해 보자.

( ) > ( ) > ( )



2. 1의 컵에 동전, 얼음을 넣고 각 물질의 위치를 관찰한 후, 오른쪽 그림에 표시해 보자.

- 각 물질마다 어떤 물질이 뜨고 가라앉는지 이야기해 보고, 이러한 현상을 물질의 밀도와 관련지어 설명해 보자.

밀도가 작은 물질은 밀도가 큰 물질 위로 뜨고, 밀도가 큰 물질은 밀도가 작은 물질 아래로 가라앉는다. 따라서 물질이 뜨고 가라앉는 현상으로 물질의 밀도를 비교할 수 있다. **그림 I-1**은 생활 속에서 밀도를 이용하는 예이다.

그림 I-1 생활 속에서 밀도를 이용하는 예



스스로 확인하기

1. 물질의 여러 가지 성질 중 다른 물질과 구별되는 고유한 성질을 물질의 ( ) (이)라고 한다.
2. 두 고체 물질의 부피가 같을 때 질량이 작을수록 밀도가 크다. (○, ×)
3. **사고력 | 표 I-1**을 참고하여 액체 금속인 수은에 철과 금을 넣으면 어떻게 될지 예상하여 설명해 보자.

이 단원에서 배운 내용을 정리해 보자.

밀도 = □ / □



2 용해도

이 단원을 배우면

- 용해도가 물질의 특성임을 설명할 수 있다.
- 온도와 압력에 따른 기체의 용해도를 설명할 수 있다.



용해 현상은 초등학교 '용해와 용액' 단원과 연계된다.

설탕이 물에 용해되면 투명한 설탕물이 만들어진다. 이것은 그림 I-2와 같이 용질인 설탕이 눈에 보이지 않을 정도로 작은 입자로 나뉘어 용매인 물에 고르게 섞이기 때문이다.

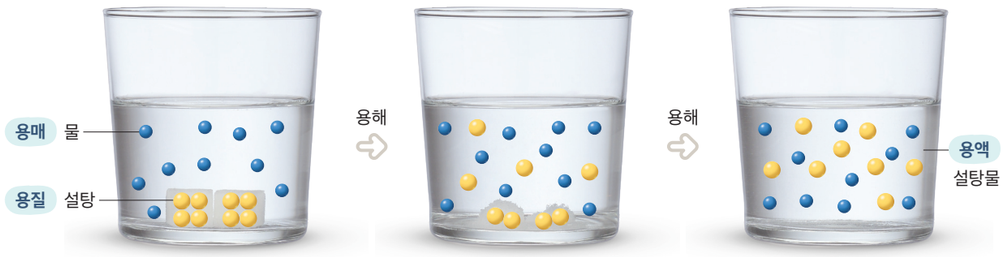


그림 I-2 **설탕의 용해 현상**

물에 설탕을 계속 녹이면 어떻게 될까? 일정한 양의 물에 설탕을 녹이면 설탕이 어느 정도까지 녹다가 더 이상 녹지 않고 바닥에 가라앉는다. 이처럼 일정량의 용매에 녹을 수 있는 용질의 양에는 한계가 있다. 어떤 온도에서 일정량의 용매에 용질이 최대로 녹아 있는 용액을 **포화 용액**이라 하고, 포화 용액보다 용질이 적게 녹아 있어 용질이 더 녹을 수 있는 용액을 **불포화 용액**이라고 한다.

일정량의 용매에 녹는 용질의 양이 용질의 종류와 용매의 온도에 따라 어떻게 달라지는지 알아보자.

탐구 용질의 녹는 양 측정하기

탐구 능력 문제 해결 능력

목표 | 일정량의 물에 녹는 용질의 양이 용질의 종류와 물의 온도에 따라 달라지는 것을 설명할 수 있다.

준비물 | 질산 칼륨, 황산 구리(Ⅱ), 실온의 물, 60 ℃ 물, 뚜껑 있는 유리병, 비커, 스포이트, 깔때기, 집게, 자석 젓개, 자석, 전자저울, 시약포지, 약숟가락, 실험복, 보안경, 실험용 장갑, 면장갑

실험 영상

과정·기능
- 탐구 설계 및 수행
- 결론 도출



과정 및 결과

탐구 1 용질의 종류에 따른 녹는 양 비교하기

1. 유리병에 실온의 물 10 g과 자석을 넣고, 자석 젓개 위에 올려놓는다.
2. 자석 젓개의 전원을 켜고, 깔때기를 이용해 1의 유리병에 질산 칼륨을 0.5 g씩 넣어 녹이면서 질산 칼륨이 더 이상 녹지 않을 때까지 넣은 양을 표에 기록해 보자.
3. 질산 칼륨 대신 황산 구리(Ⅱ)로 1~2를 반복해 보자.

구분	질산 칼륨	황산 구리(Ⅱ)
물 10 g에 최대로 녹는 양(g)		

탐구 2 물의 온도에 따른 녹는 양 비교하기



1. 유리병에 실온의 물 10 g을 넣고, 자석 젓개를 이용하여 질산 칼륨 6 g을 넣어 녹인다.

   - 질산 칼륨이 모두 녹았는가?

2. 유리병의 뚜껑을 닫고, 집게로 유리병을 잡아 60 ℃ 물이 담긴 비커에 넣은 후 흔들어 주면서 변화를 관찰해 보자.

   - 유리병 안에서 어떤 변화가 나타나는가?

정리

1. 일정량의 물에 최대로 녹는 용질의 양은 용질의 종류에 따라 차이가 있는지 설명해 보자.
2. 일정량의 물에 최대로 녹는 용질의 양은 물의 온도에 따라 어떻게 달라지는지 설명해 보자.

안전
- 유리 기구가 깨지지 않게 주의한다.
- 뜨거운 물을 다룰 때 화상을 입지 않게 주의한다.
- 실험에서 사용한 시약은 선생님의 안내에 따라 처리한다.

스스로 평가하기

지식·이해 용질의 종류와 물의 온도에 따라 용질의 녹는 양이 어떠한지 설명할 수 있는가?

과정·기능 일정량의 물에 녹는 용질의 양을 잘 측정했는가?

가치·태도 용질이 녹는 양을 비교하는 탐구를 통해 궁금증을 해소하려는 태도를 지녔는가?

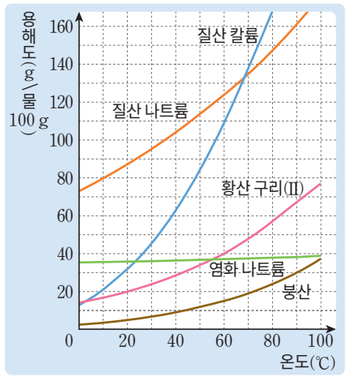


그림 I-3 **여러 가지 고체 물질의 용해도 곡선**

(출처: 『CRC Handbook of Chemistry and Physics(105th Ed)』, 2024.)

일정량의 물에 질산 칼륨과 황산 구리(Ⅱ)가 최대로 녹을 수 있는 양은 다르다. 또 같은 종류의 용질이라도 물의 온도에 따라 녹는 양이 달라진다. 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 질량(g)을 그 물질의 **용해도**라고 한다. 온도와 용매가 같을 때 용해도는 물질에 따라 고유한 값을 나타내므로 물질을 구별할 수 있는 물질의 특성이다.

그림 I-3은 온도에 따른 여러 가지 물질의 용해도를 나타낸 용해도 곡선이다. 대부분의 고체는 온도가 높을수록 용해도가 커진다.

고체뿐만 아니라 기체도 물과 같은 용매에 용해될 수 있다. 이산화 탄소가 녹아 있는 탄산음료를 이용하여 기체의 용해도가 온도와 압력에 따라 어떻게 달라지는지 알아보자.

실험 영상

준비물

차가운 탄산음료, 뜨거운 물, 비커, 시험관, 감압 용기, 실험복, 보안경, 실험용 장갑, 내열 장갑

안전

- 유리 기구가 깨지지 않게 주의한다.
- 뜨거운 물을 다룰 때 내열 장갑을 착용하고 화상을 입지 않게 주의한다.

해 보기 탐구 능력 의사 결정 능력

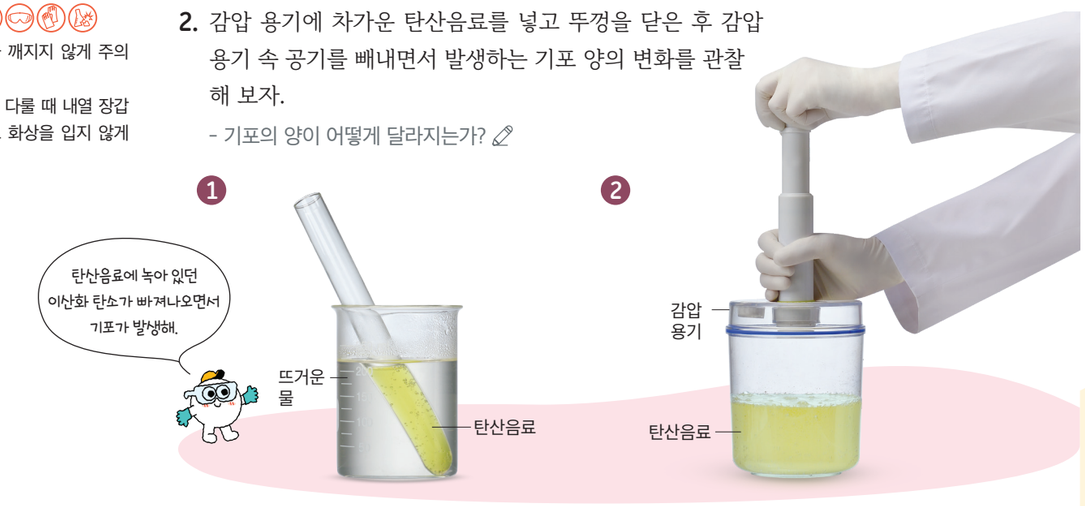
온도와 압력에 따른 기체의 용해도 알아보기

1. 차가운 탄산음료가 든 시험관을 뜨거운 물이 든 비커에 넣은 후 시험관에서 발생하는 기포 양의 변화를 관찰해 보자.

- 기포의 양이 어떻게 달라지는가?

2. 감압 용기에 차가운 탄산음료를 넣고 뚜껑을 닫은 후 감압 용기 속 공기를 빼내면서 발생하는 기포 양의 변화를 관찰해 보자.

- 기포의 양이 어떻게 달라지는가?



온도와 압력에 따라 기체의 용해도가 어떻게 달라지는지 설명해 보자.

차가운 탄산음료가 든 시험관을 뜨거운 물에 넣으면 기포가 더 많이 발생한다. 이것은 온도가 높아지면 이산화 탄소의 용해도가 작아져서 물에 녹아 있던 이산화 탄소가 빠져나오기 때문이다. 또 탄산음료를 넣은 감압 용기의 공기를 빼내면 기포가 더 많이 발생하는데, 용기 속 압력이 낮아지면 이산화 탄소의 용해도가 작아지기 때문이다. 즉, 기체의 용해도는 온도가 높을수록 작아지고, 압력이 낮을수록 작아진다. 따라서 기체의 용해도를 나타낼 때에는 온도와 압력을 함께 표시해야 한다.

그림 I-4는 생활 속에서 볼 수 있는 용해도와 관련된 현상이다.

그림 I-4 **용해도와 관련된 현상**



탄산수의 병뚜껑을 열면 병 속의 압력이 낮아져서 물에 녹아 있던 이산화 탄소의 용해도가 작아지므로 기포가 발생한다.



물의 온도가 높을수록 홍차 가루의 용해도가 커지므로 아이스홍차라테를 만들 때 뜨거운 물에 홍차 가루를 먼저 녹인 후 얼음을 넣는다.



더운 여름에는 수온이 높아져서 물에 녹아 있던 산소의 용해도가 작아지므로 물고기가 수면 근처에서 입을 뻐끔거린다.

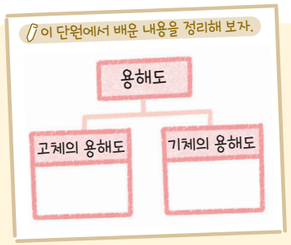
스스로 확인하기

1. 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 질량(g)을 (　　)(이)라고 한다.

2. 기체의 용해도는 온도가 높을수록 커진다. (○, ×)

3. **탐구 능력 |** 주사기 속에 탄산수를 반쯤 넣은 후 주사기 끝을 마개로 막고 피스톤을 당기면 어떤 변화가 생길지 설명해 보자.

이 단원에서 배운 내용을 정리해 보자.

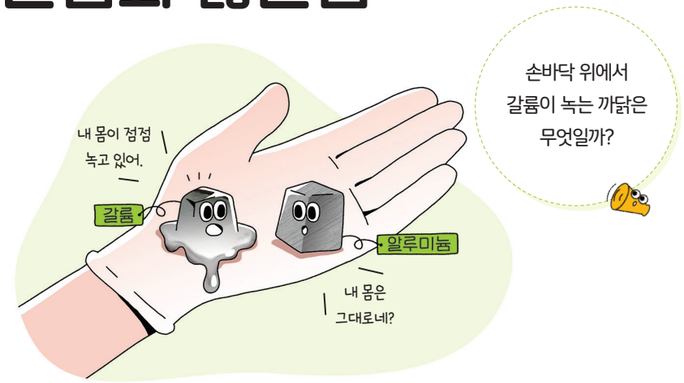




3 녹는점과 끓는점

이 단원을 배우면

- 녹는점과 끓는점이 물질의 특성임을 설명할 수 있다.
- 생활 속에서 녹는점과 끓는 점이 이용되는 예를 설명할 수 있다.



물질이 상태 변화 할 때의 온도 변화는 중학교 1학년 '물질의 상태 변화' 단원과 연계된다.

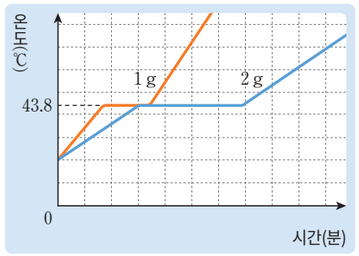
녹는점

일정한 압력에서 고체가 액체로 변할 때 일정하게 유지되는 온도를 **녹는점**이라고 한다. 물질의 종류와 양에 따라 녹는점은 어떻게 달라질까?

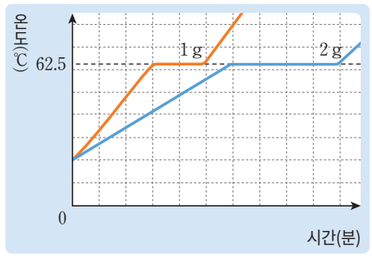
해 보기 탐구 능력 의사 결정 능력

로르산과 팔미트산의 녹는점 비교하기

그림은 흰색 고체 물질인 로르산과 팔미트산을 각각 1 g, 2 g씩 가열하면서 시간에 따른 온도를 측정한 결과를 나타낸 것이다.



로르산의 가열 곡선



팔미트산의 가열 곡선

- 로르산과 팔미트산의 녹는점은 각각 몇 ℃인지 써 보고, 녹는점으로 로르산과 팔미트산을 구별할 수 있는지 이야기해 보자.
- 같은 종류의 물질일 때 양에 따라 녹는점이 달라지는지 설명해 보자.

로르산과 팔미트산의 녹는점은 서로 다르다. 또 같은 종류의 물질인 경우 물질의 양이 달라져도 녹는점은 일정하다. 따라서 녹는점은 물질을 구별할 수 있는 물질의 특성이다. 그림 I-5는 여러 가지 물질의 녹는점을 나타낸 것이다.

어는점
액체가 고체로 변할 때 일정하게 유지되는 온도로, 같은 종류의 물질은 녹는점과 어는점이 같다.

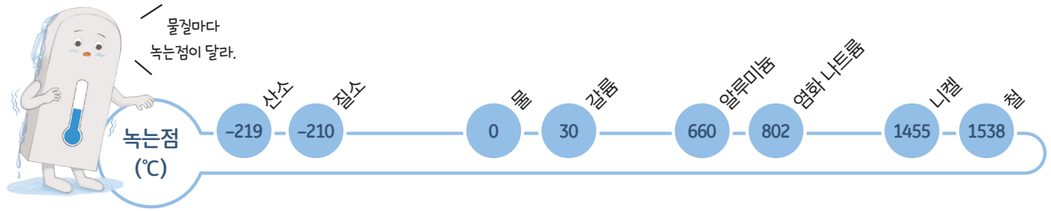


그림 I-5 **여러 가지 물질의 녹는점(1 기압)** (출처: 『CRC Handbook of Chemistry and Physics(105th Ed)』, 2024.)

우리는 생활에서 용도에 따라 녹는점이 낮거나 높은 물질을 유용하게 이용한다. 녹는점이 낮은 물질은 가열하면 쉽게 녹기 때문에 고체 접착제로 이용하고, 녹는점이 높은 물질은 열에 잘 견딜 수 있기 때문에 주방용 조리 기구나 비행기 엔진 등을 만드는 데 이용한다.



녹는점이 약 70 ℃로 비교적 낮은 고체 물질을 녹여 접착제로 이용하기도 한다.



녹는점이 높은 철은 높은 온도를 견뎌야 하는 주방용 조리 기구에 많이 이용한다.



녹는점이 높은 니켈은 높은 온도에도 녹지 않아야 하는 비행기 엔진에 이용한다.

그림 I-6 **녹는점을 이용한 예**

끓는점

일정한 압력에서 액체가 기체로 변할 때 일정하게 유지되는 온도를 **끓는점**이라고 한다. 끓는점으로 물질을 구별할 수 있을까?

가상 실험

디지털 실험

인터넷에서 물질의 끓는점을 측정하는 시뮬레이션을 찾아 실행할 수 있다.

끓는점 측정 시뮬레이션

해 보기 디지털

탐구 능력 의사 결정 능력

끓는점으로 물질 구별하기

준비물 | 스마트 기기

1. 물질의 끓는점을 측정하는 시뮬레이션을 실행해 보자.
2. 같은 양의 종류가 다른 물질을 선택한 후 물질을 가열하면서 시간에 따른 온도 변화를 확인해 보자.
3. 다른 양의 종류가 같은 물질을 선택한 후 물질을 가열하면서 시간에 따른 온도 변화를 확인해 보자.



- 물질의 종류에 따라 끓는점이 같은지 다른지 설명해 보자.
- 물질의 종류가 같을 때 그 물질의 양이 변하면 끓는점이 달라지는지 설명해 보자.
- 끓는점을 이용하여 물질을 구별할 수 있는지 설명해 보자.

끓는점은 물질마다 다르며, 같은 물질이면 그 양에 관계없이 끓는점이 일정하다. 따라서 끓는점은 물질을 구별할 수 있는 물질의 특성이다. 그림 I-7은 여러 가지 물질의 끓는점을 나타낸 것이다.

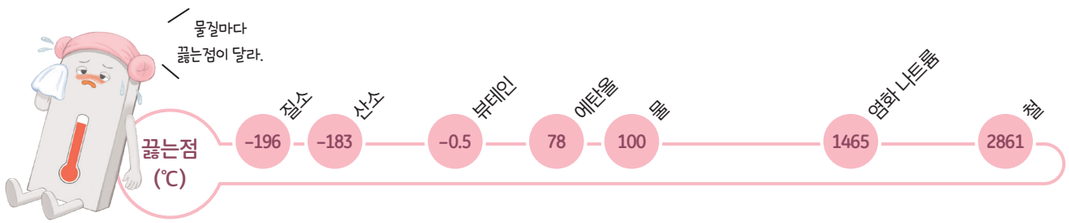


그림 I-7 **여러 가지 물질의 끓는점(1 기압)** (출처: 『CRC Handbook of Chemistry and Physics(105th Ed)』, 2024.)

끓는점은 주위의 압력에 따라 달라진다. 주위의 압력이 높아지면 끓는점도 높아지고, 주위의 압력이 낮아지면 끓는점도 낮아진다. 그림 I-8과 같이 압력솥으로 밥을 지으면 수증기에 의해 압력솥 내부의 압력이 높아지므로 물이 100 ℃보다 높은 온도에서 끓기 시작한다. 이처럼 끓는점은 압력의 영향을 받기 때문에 끓는점을 나타낼 때에는 압력을 함께 표시해야 한다.

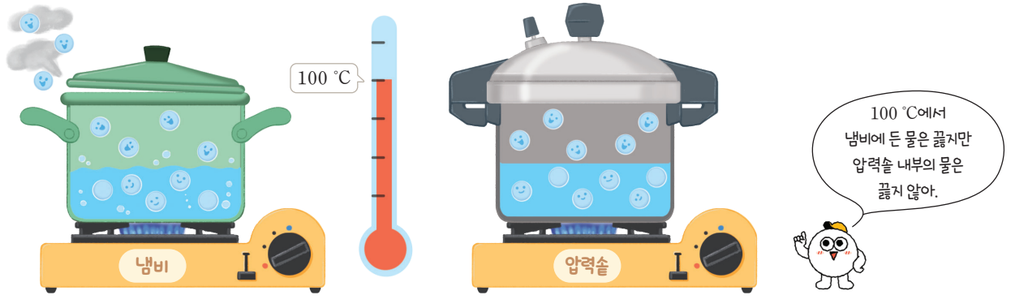


그림 I-8 **압력에 따른 끓는점 차이**

우리는 생활 속에서 용도에 따라 끓는점이 낮거나 높은 물질을 이용한다. 질소는 액체 상태일 때 온도가 매우 낮으므로 다른 물질을 냉각하는 데 이용하고, 끓는점이 높은 기름 성분은 쉽게 기화하지 않기 때문에 윤활유로 이용한다.



액체 질소 | 끓는점이 −196 ℃로 매우 낮은 질소는 혈액이나 의약품을 보관하는 냉각제로 이용한다.



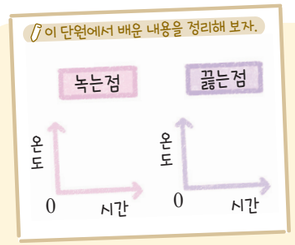
윤활유 | 윤활유의 기름 성분은 끓는점이 300 ℃ 이상이므로 뜨거운 기계 안에서 액체로 존재하여 기계가 맞닿는 부분의 마찰을 줄여 준다.

그림 I-9 **끓는점을 이용한 예**

스스로 확인하기

1. 일정한 압력에서 고체가 액체로 변할 때 일정하게 유지되는 온도를 ( )(이)라고 한다.
2. 높은 산 위로 올라가면 기압이 낮아지므로 물의 끓는점이 (높아, 낮아)진다.
3. **창의력 |** 만약 1 기압일 때 물의 끓는점이 90 ℃라고 가정하면 일상생활에서 어떤 변화가 생길지 자유롭게 이야기해 보자.

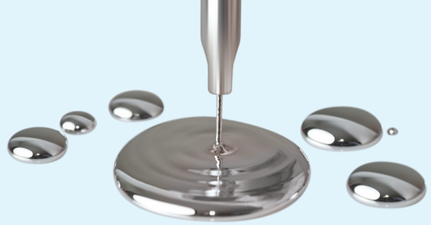
이 단원에서 배운 내용을 정리해 보자.



첨단 과학기술

자유자재로 모양을 바꿀 수 있는

액체 금속



액체 금속은 녹는점이 낮아서 상온에서 액체 상태를 유지하는 금속 물질이다. 대표적인 액체 금속으로는 수은이 있는데, 수은은 독성이 강하여 널리 사용할 수 없다. 그러나 갈륨, 인듐 등을 합금한 물질은 상온에서 액체 상태를 유지하고, 독성이 거의 없어 수은을 대체할 액체 금속으로 이용할 수 있다.

액체 금속은 형태를 자유롭게 변형할 수 있고 전기가 잘 통하는 특성이 있어서 전자 기기 소재로 유망하다. 이러한 특성으로 웨어러블 기기, 접이식 스마트폰, 롤러블 디스플레이 등 전자 기기에서 유연한 회로와 늘어지거나 휘어질 수 있는 전자 제품을 개발하는 데 액체 금속이 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.



가치·태도

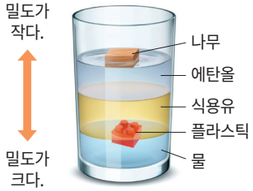
+활동 액체 금속을 소개하는 자료 만들기

액체 금속을 활용하는 예를 조사해 보고, 이를 소개하는 자료를 만들어 공유해 보자.

중단원 정리하기

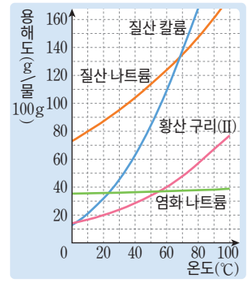
밀도

1. ① : 물질의 여러 가지 성질 중 다른 물질과 구별되는 고유한 성질
2. ② : 일정한 부피에 해당하는 물질의 질량, 즉 단위 부피당 질량
3. 밀도는 물질의 양에 관계없이 일정하고, 물질마다 고유한 값을 나타내므로 물질의 특성이다.
4. 밀도가 ③ 물질은 밀도가 큰 물질 위로 뜨고, 밀도가 ④ 물질은 밀도가 작은 물질 아래로 가라앉는다.



용해도

1. ⑤ : 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 질량(g)
2. 같은 온도와 같은 용매에서 물질의 용해도는 일정하며, 물질마다 고유한 값을 나타내므로 물질의 특성이다.
3. 대부분의 고체는 온도가 ⑥ 수록 용해도가 커지고, 기체는 온도가 ⑦ 수록, 압력이 높을수록 용해도가 커진다.



고체 물질의 용해도 곡선

녹는점과 끓는점

1. ⑧ : 일정한 압력에서 고체가 액체로 변할 때 일정하게 유지되는 온도
2. ⑨ : 일정한 압력에서 액체가 기체로 변할 때 일정하게 유지되는 온도
3. 일정한 온도와 압력에서 녹는점과 끓는점은 물질의 양에 관계없이 일정하며, 물질마다 고유한 값을 나타내므로 물질의 특성이다.
4. 주위의 압력이 높아지면 끓는점이 ⑩ , 주위의 압력이 낮아지면 끓는점이 ⑪ .

1 물질의 특성이 아닌 것을 <보기>에서 모두 고르시오.

보기

ㄱ. 질량 ㄴ. 밀도 ㄷ. 부피
ㄹ. 용해도 ㅁ. 녹는점 ㅂ. 끓는점

2 온도에 따른 용해도와 관련된 현상은 '온도', 압력에 따른 용해도와 관련된 현상은 '압력'이라고 쓰시오.

(1) 설탕은 찬물보다 뜨거운 물에 더 많이 녹는다. (　　)

(2) 탄산음료의 병뚜껑을 열면 기포가 많이 발생한다. (　　)

(3) 더운 여름 연못에 사는 물고기가 수면 근처에서 입을 뻐끔거린다. (　　)

3 녹는점과 끓는점에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

(1) 물질의 양이 많아지면 녹는점이 높아진다. (　　)

(2) 같은 압력에서 물과 에탄올의 끓는점은 다르다. (　　)

(3) 주위의 압력이 달라져도 물의 끓는점은 항상 100 ℃이다. (　　)

디지털로 소통해요

1. '물질의 특성' 단원에서 배운 용어로 타이포그래피(글씨체나 글자 배치를 구성하고 표현하는 일) 작품을 만들어 보자.
2. 1에서 만든 작품을 공유 플랫폼에 공유한 후 가장 잘 만든 작품을 선정해 보자.



향기를 모아 향수로

달콤한 장미 향, 상큼한 레몬 향, 포근한 허브 향 등 세상에는 다채롭고 풍부한 향기가 있어. 세상의 다양한 향기를 내는 향수는 어떻게 만드는 걸까? 커다란 용기에 꽃이나 잎, 열매 등을 넣고 열을 가하면 향기를 내는 성분이 기체가 되어 나오는데, 이 성분을 모아 향수를 만들어.

향수를 만들 때 이용하는 물질의 특성은 무엇일까?

2 혼합물의 분리

1. 순물질과 혼합물
2. 밀도 차를 이용한 분리
3. 용해도 차를 이용한 분리
4. 끓는점 차를 이용한 분리
5. 여러 가지 방법으로 혼합물 분리하기

학습 계획 세우기

진단하기 알고 있거나 경험해 본 내용에 ✓표 해 보자.

- ☑ '혼합물'이 무엇인지 설명할 수 있다.
- ☑ 생활 속에서 혼합물을 분리해 본 적이 있다.
- ☑ 혼합물을 분리하면 좋은 점을 설명할 수 있다.

계획하기 이 단원에서 알고 싶은 내용을 써 보자.

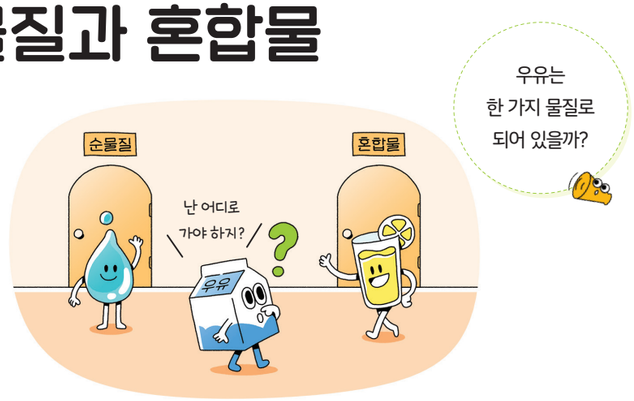
나는 이 단원에서 _____ 을/를 알고 싶다.



1 순물질과 혼합물

이 단원을 배우면

- 순물질과 혼합물을 설명할 수 있다.
- 물질의 특성을 근거로 우리 주변의 물질을 순물질과 혼합물로 분류할 수 있다.



우리 주변에는 수많은 물질이 있다. 이러한 물질 중에는 물이나 설탕처럼 한 가지 물질로 이루어진 것도 있고, 우유나 모래처럼 여러 가지 물질이 섞여 있는 것도 있다. 물, 구리, 설탕과 같이 다른 물질이 섞이지 않고 한 종류의 물질로만 이루어진 물질을 **순물질**이라고 한다. 반면 우유, 암석, 모래와 같이 두 가지 이상의 순물질이 섞여 있는 물질을 **혼합물**이라고 한다. 혼합물을 이루는 순물질은 각각의 성질을 그대로 지닌 채 섞여 있다. 예를 들어 우유는 물, 지방, 단백질 등이 각각의 고유한 성질을 지닌 채 섞여 있다.

그림 I-10 **순물질과 혼합물**



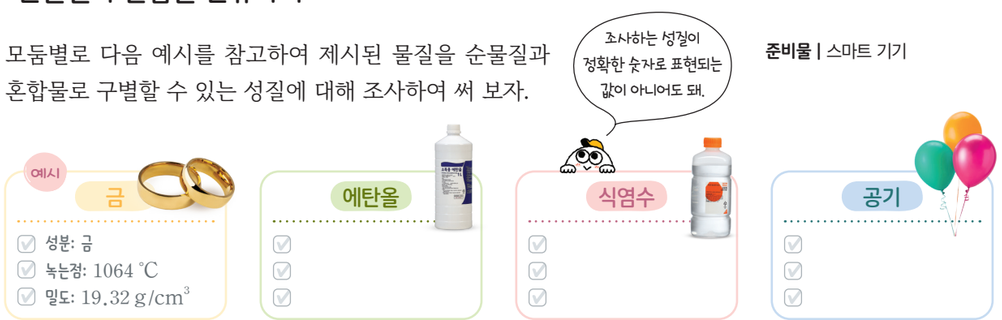
우리 주변의 물질을 순물질과 혼합물로 분류해 보자.

해 보기 탐구 능력 의사 결정 능력

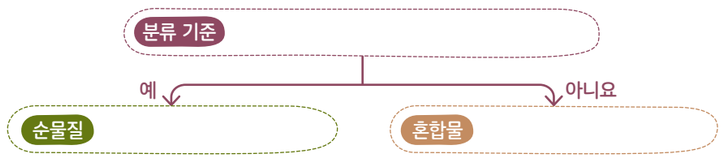
순물질과 혼합물 분류하기

1. 모둠별로 다음 예시를 참고하여 제시된 물질을 순물질과 혼합물로 구별할 수 있는 성질에 대해 조사하여 써 보자.

준비물 | 스마트 기기



2. 1에서 조사한 자료를 바탕으로 하여 순물질과 혼합물을 구별할 수 있는 기준에 대해 토의하고, 제시된 물질을 순물질과 혼합물로 분류해 보자.



- 분류 기준이 순물질과 혼합물을 구별하기에 적절한지 이야기해 보자.

순물질은 물질의 특성이 일정하지만, 혼합물은 물질의 특성이 일정하지 않다. 예를 들어 **그림 I-11**과 같이 순물질인 물의 끓는점은 일정하지만 혼합물인 소금물의 끓는점은 일정하지 않다. 따라서 밀도, 용해도, 끓는점 등의 물질의 특성을 이용하면 순물질과 혼합물을 구별할 수 있으며 혼합물에서 순물질을 분리할 수도 있다.

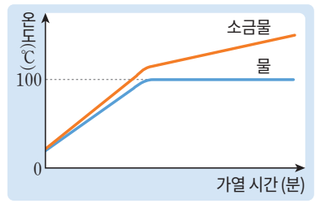
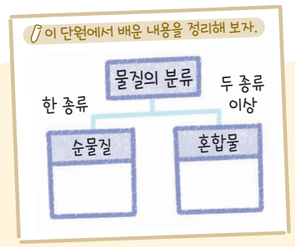


그림 I-11 **물과 소금물의 가열 곡선**

스스로 확인하기

1. 우유, 공기와 같이 두 가지 이상의 순물질이 섞여 있는 물질을 무엇이라고 하는가?
2. 물질의 특성을 이용하면 순물질과 혼합물을 구별할 수 있다. (○, ×)
3. **사고력 |** 끓고 있는 물에 소금을 넣었더니 끓지 않는 상태가 되었다가 잠시 후 다시 끓었다. 그 까닭을 **그림 I-11**을 참고하여 설명해 보자.





2 밀도 차를 이용한 분리

이 단원을 배우면

- 밀도 차를 이용하여 액체 혼합물을 분리할 수 있다.
- 생활 속에서 밀도 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 사례를 설명할 수 있다.



농가에서는 싹을 틔울 볍씨를 고를 때 소금물에 볍씨를 넣어 속이 찬 볍씨와 잘 여물지 않아 껍질만 있는 쭉정이를 분리한다. 이처럼 밀도가 다른 고체 혼합물은 액체 물질에 넣어 뜨고 가라앉는 현상을 이용해 분리할 수 있다. 이때 사용하는 액체는 고체를 녹이지 않고 밀도가 두 고체의 중간 정도이어야 한다.

물과 기름처럼 서로 섞이지 않는 액체 혼합물도 밀도 차를 이용해 분리할 수 있다. 예를 들어 사골국에 뜬 기름을 떠내거나 바다에 유출된 기름을 제거하는 것은 액체의 밀도 차를 이용한 것이다.

그림 I-12에서 각 물질의 밀도를 비교해 보자.
- 속이 찬 볍씨 ▢ 쭉정이
- 바닷물 ▢ 기름

그림 I-12 밀도 차를 이용한 분리의 예



볍씨를 소금물에 넣으면 속이 찬 볍씨는 가라앉고, 쭉정이는 물 위로 뜨므로 쭉정이를 체로 걸러 낼 수 있다.

바다에 유출된 기름은 물 위에 뜬 채 퍼지므로, 기름이 퍼져 나가지 못하게 기름막이를 친 후 뜰채나 흡착포로 기름을 제거한다.

물과 기름처럼 서로 섞이지 않는 액체 혼합물을 분리해 보자.

실험 영상

안전 유리 기구가 깨지지 않게 주의한다.

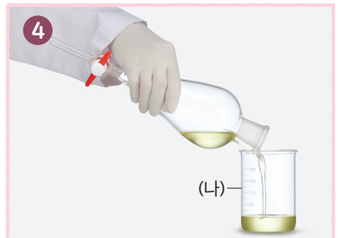
해 보기 물과 식용유 혼합물 분리하기

탐구 능력 의사 결정 능력

준비물 | 물과 식용유 혼합물, 분별 깔때기, 깔때기, 비커, 스탠드, 링, 집게 잡이, 실험복, 보안경, 실험용 장갑

1. 분별 깔때기의 꼭지를 잠근 후 입구에 깔때기를 꽂아 물과 식용유 혼합물을 넣는다.
2. 분별 깔때기의 마개를 닫고 혼합물이 두 층으로 나뉘어질 때까지 기다린다.
3. 혼합물이 두 층으로 나뉘면 마개를 연 다음 꼭지를 열어 아래층의 액체를 비커 (가)에 받아 낸다. **도움말** 두 층의 경계면에 있는 액체는 따로 받아 낸다.
4. 남아 있는 위층의 액체는 분별 깔때기의 입구로 비커 (나)에 따라 낸다.





- 비커 (가)와 (나)에 받은 액체는 각각 무엇인가?

이와 같은 방법으로 물과 식용유 혼합물을 분리할 수 있는 까닭을 물질의 특성과 관련지어 설명해 보자.

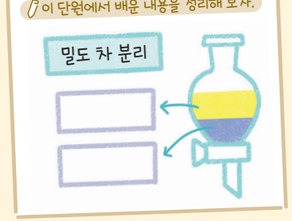


서로 섞이지 않는 액체 혼합물에서 밀도가 큰 액체는 아래층으로, 밀도가 작은 액체는 위층으로 나누어지므로 두 물질을 분리할 수 있다.

스스로 확인하기

1. 속이 찬 볍씨와 쭉정이를 소금물에 넣으면 쭉정이는 가라앉는다. (○, ×)
2. 서로 섞이지 않는 액체 혼합물에서 밀도가 큰 액체는 (위, 아래)층에, 밀도가 작은 액체는 (위, 아래)층에 위치한다.
3. **사고력 |** 분별 깔때기를 이용하여 서로 섞이지 않는 액체 혼합물을 분리할 때 남아 있는 위층의 액체를 꼭지를 열어 받아 내지 않는 까닭을 설명해 보자.

이 단원에서 배운 내용을 정리해 보자.





3 용해도 차를 이용한 분리

이 단원을 배우면

- 용해도 차를 이용하여 혼합물을 분리할 수 있다.
- 생활 속에서 용해도 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 사례를 설명할 수 있다.



냉장고 안에 설탕 시럽을 넣어 두면 설탕의 용해도가 작아져 설탕이 *석출되기도 한다. 온도에 따라 용해도가 달라지는 것을 이용하면 순수한 고체 물질을 얻을 수 있다. 온도에 따른 용해도 차를 이용하여 고체 혼합물에서 순수한 고체 물질을 얻어 보자.

*** 석출**
높은 온도의 용액을 냉각할 때 용액에 녹아 있던 용질이 고체로 되어 가라앉는 현상

실험 영상

탐구 고체 혼합물에서 순수한 고체 물질 얻기

탐구 능력 문제 해결 능력

과정·기능
- 탐구 설계 및 수행
- 자료 해석 및 결론 도출

안전
- 9 쪽~10 쪽의 '실험실 안전 수칙'을 보고 안전에 유의하여 실험한다.
- 가열 장치를 사용할 때 화재에 유의하고, 화상을 입지 않게 주의한다.

도움말
거름 장치를 사용하는 방법은 부록 317 쪽을 참고한다.

목표 | 온도에 따른 용해도 차를 이용하여 순수한 고체 물질을 얻을 수 있다.

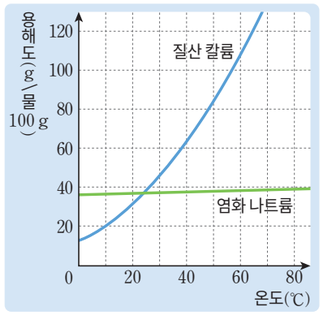
준비물 | 질산 칼륨 10 g과 염화 나트륨 2 g이 섞인 혼합물, 물, 잘게 부순 얼음, 500 mL 비커, 50 mL 비커, 가열 장치, 거름 장치, 유리 막대, 스포이트, 시약포지, 실험복, 보안경, 실험용 장갑, 면장갑, 내열 장갑

예상

다음 2 가지 물질이 섞인 혼합물을 어떻게 분리할 수 있을지 용해도 곡선을 참고하여 토의해 보자.

질산 칼륨 10 g, 염화 나트륨 2 g

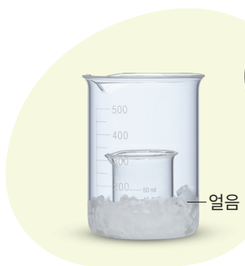
- 두 물질 중 온도에 따른 용해도 차를 이용해 순물질로 먼저 얻을 수 있는 물질은 무엇일까?



과정



❶ 물 10 mL가 든 비커에 준비한 혼합물을 넣고 유리 막대로 저어 주면서 가열한다.



❷ 혼합물이 모두 녹으면 잘게 부순 얼음이 든 비커에 ❶의 비커를 넣어 냉각한다.



❸ ❷에서 냉각한 용액을 거름 장치로 거른다.

결과 및 정리

1. 과정 ❷에서 석출된 고체 물질은 무엇인가?

2. 거름종이에 걸러진 물질과 거름종이를 통과한 용액 속에 들어 있는 물질이 각각 무엇인지 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.

질산 칼륨과 염화 나트륨 혼합물을 물에 모두 녹인 후 용액의 온도를 낮추면 온도에 따른 용해도 차가 큰 질산 칼륨이 결정으로 석출된다. 이처럼 고체 혼합물을 용매에 모두 녹인 다음 용액의 온도를 낮추거나 용매를 증발시켜 순수한 고체 물질을 얻는 방법을 **재결정**이라고 한다.

재결정은 불순물이 섞여 있는 고체 물질을 순수하게 만들 때에도 사용한다. 예를 들어 재결정을 이용하면 바닷물에서 얻은 천일염에서 순수한 소금을 얻을 수 있다.

스스로 평가하기

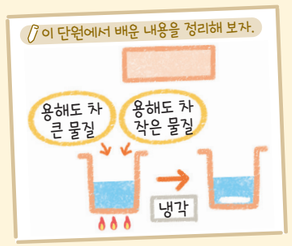
지식·이해 용해도 곡선을 해석하여 혼합물을 분리하는 방법을 설명할 수 있는가? ☑

과정·기능 혼합물에서 순수한 고체를 얻었는가? ☑

가치·태도 고체 혼합물에서 순수한 고체를 얻는 과정을 통해 과학의 유용성을 인식했는가? ☑

스스로 확인하기

1. 온도에 따른 용해도 차를 이용하여 순수한 고체 물질을 얻는 방법을 (　　)(이)라고 한다.
2. 온도에 따른 용해도 차가 큰 물질과 작은 물질이 섞인 혼합물을 높은 온도의 용매에 모두 녹인 후 냉각하면 온도에 따른 용해도 차가 작은 물질이 석출된다. (○, ×)
3. **과학 유용성 |** 불순물이 소량 포함된 합성 의약품을 정제하여 순수한 의약품을 만들 수 있는 방법을 설명해 보자.





4 끓는점 차를 이용한 분리

이 단원을 배우면

- 끓는점 차를 이용하여 혼합물을 분리할 수 있다.
- 생활 속에서 끓는점 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 사례를 찾아 설명할 수 있다.



바닷물에서 식수를 어떻게 얻을 수 있을까?

물과 에탄올처럼 서로 잘 섞이는 액체 혼합물은 어떤 물질의 특성을 이용하여 분리할 수 있는지 알아보자.

실험 영상

탐구 능력 문제 해결 능력

탐구 물과 에탄올 혼합물 분리하기

과정·기능
- 탐구 설계 및 수행
- 자료의 수집·분석 및 해석
- 디지털 탐구 도구 활용

목표 | 끓는점 차를 이용하여 물과 에탄올 혼합물을 분리할 수 있다.

준비물 | 물과 에탄올 혼합물, 얼음물, 끓임쪽, 가지 달린 삼각 플라스크, 시험관 4 개, 시험관대, 비커, 구멍 뚫린 실리콘 마개, 유리관, 고무관, 가열 장치, 온도 센서, 스마트 기기, 유리 막대, 푸른색 염화 코발트 종이, 실험복, 보안경, 실험용 장갑, 면장갑, 내열 장갑

안전
- 9 쪽~10 쪽의 '실험실 안전 수칙'을 보고 안전에 유의하여 실험한다.
- 가열 장치를 사용할 때 화재에 유의하고, 화상을 입지 않게 주의한다.

과정

1. 가지 달린 삼각 플라스크에 물과 에탄올 혼합물 100 mL와 끓임쪽을 넣고, 그림과 같이 장치한다.

도움말
- 온도 센서의 끝부분이 삼각 플라스크의 가지 부분에 오게 한다.
- 유리관의 끝부분이 시험관 바닥에 닿지 않게 한다.



2. 온도 센서를 스마트 기기의 프로그램과 연결한 후 가열 장치를 켜고 액체 혼합물의 온도를 측정해 보자.
3. 액체 혼합물의 온도 변화 그래프를 관찰하면서 가열할 때 나오는 물질을 시험관 (가)~(라)에 다음과 같이 모은다.

시험관 (가)	→	시험관 (나)	→	시험관 (다)	→	시험관 (라)
가열하기 시작할 때부터 온도가 일정해지기 전까지		첫 번째로 온도가 거의 일정할 때		온도가 다시 높아질 때부터 두 번째로 온도가 일정해지기 전까지		두 번째로 온도가 거의 일정할 때

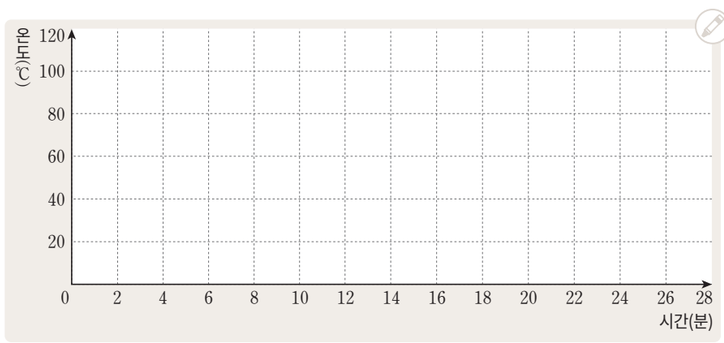
4. 3에서 시험관 (나)에 모인 물질을 유리 막대에 묻힌 후 손으로 바람을 일으켜 냄새를 맡아 본다.

   - 어떤 냄새가 나는가?
5. 3에서 시험관 (라)에 모인 물질을 유리 막대에 묻힌 후 푸른색 염화 코발트 종이에 대어 본다.

   - 푸른색 염화 코발트 종이의 색은 어떻게 변하는가?

결과 및 정리

1. 가열 시간에 따른 물과 에탄올 혼합물의 온도 변화를 그래프로 나타내 보자.



2. 그래프에 온도 변화가 거의 없는 구간을 표시해 보자. 이 구간의 온도는 약 몇 ℃인가?
3. 과정 4와 과정 5의 결과를 바탕으로 하여 그래프에 표시한 구간에서 얻어진 물질이 무엇인지 설명해 보자.
4. 물과 에탄올 혼합물을 분리할 수 있는 까닭을 물질의 특성과 관련지어 설명해 보자.

디지털 공유

모둠별로 실험 결과를 공유 플랫폼에 공유하여 다른 모둠의 결과와 비교할 수 있다.

스스로 평가하기

- 지식·이해 물과 에탄올 혼합물이 분리되는 원리를 설명할 수 있는가?
- 과정·기능 물과 에탄올 혼합물에서 물과 에탄올을 각각 분리했는가?
- 가치·태도 액체 혼합물을 각 순물질로 분리하면서 실험에 흥미를 느꼈는가?

물과 에탄올 혼합물을 가열하면 **그림 I-13**과 같이 온도가 일정한 구간이 두 군데 나타난다. 첫 번째 구간에서는 끓는점이 낮은 에탄올이 주로 기화하고, 두 번째 구간에서는 끓는점이 높은 물이 기화한다. 기화한 기체를 각각 모아서 냉각하면 에탄올과 물을 얻을 수 있다. 이처럼 혼합물에서 순물질의 끓는점 차를 이용하여 물질을 분리하는 방법을 **증류**라고 한다.

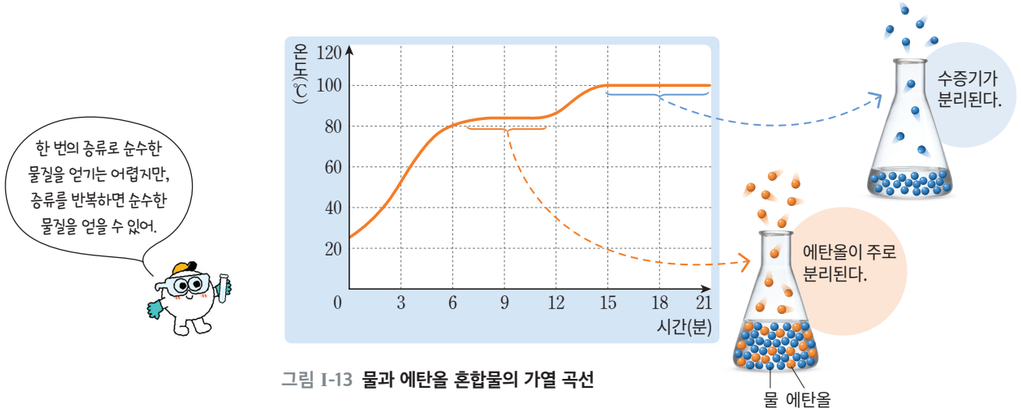


그림 I-13 **물과 에탄올 혼합물의 가열 곡선**

끓는점 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 예에는 무엇이 있을까?

해 보기 탐구 능력 의사 결정 능력

끓는점 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 사례 조사하기

준비물 | 스마트 기기

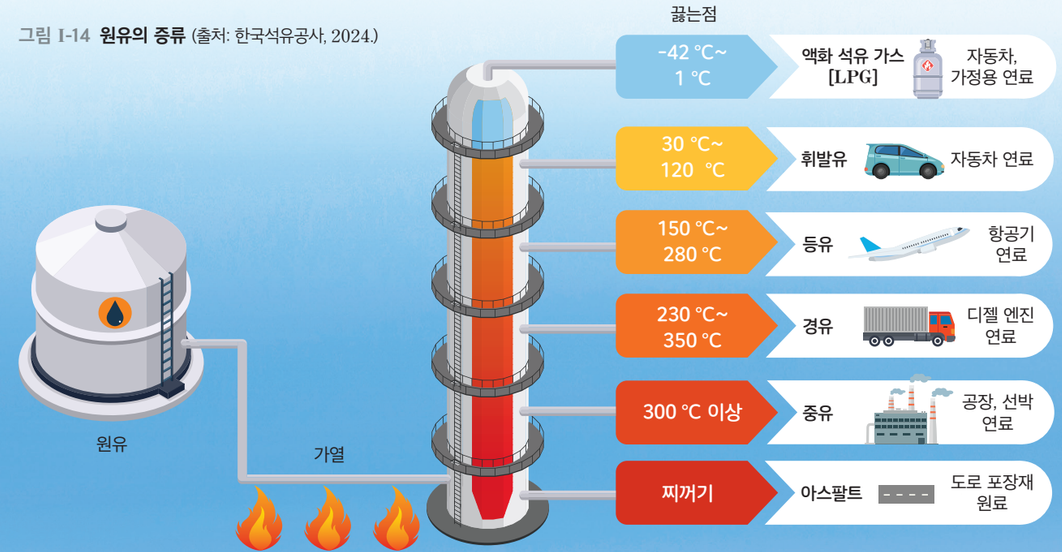
1. 모둠별로 끓는점 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 예를 조사해 보자.
2. 조사한 내용을 글과 그림으로 정리하여 발표해 보자.



- 다른 모둠에서 발표한 내용을 정리해 보자.

식물에서 향수나 화장품에 이용할 향료를 얻을 때 증류를 이용한다. 물에 꽃잎을 넣고 가열하여 꽃잎이 가진 향기 성분을 기체 상태로 얻는다. 또 일상생활에서 많이 사용하는 휘발유, 등유, 경유 등도 증류를 이용하여 얻는다. 원유를 높은 온도로 가열하여 증류탑으로 보내면 끓는점이 낮은 물질은 기체 상태로 높은 곳까지 이동하고, 끓는점이 높은 물질은 아래쪽에서 액체 상태로 분리된다.

그림 I-14 **원유의 증류** (출처: 한국석유공사, 2024.)

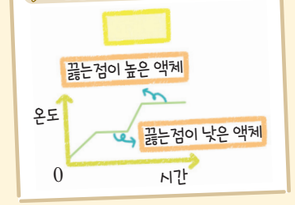




스스로 확인하기

1. 물과 에탄올 혼합물은 ( ) 차를 이용하여 분리한다.
2. 액체 혼합물을 가열할 때 먼저 기화하여 분리되는 물질은 끓는점이 (높은, 낮은) 물질이다.
3. **문제 해결 능력 |** 색소가 섞인 물에서 물만 분리하려고 한다. 어떤 방법으로 분리할 수 있을지 설명해 보자.

이 단원에서 배운 내용을 정리해 보자.





탐구 능력 문제 해결 능력

5 탐구 여러 가지 방법으로 혼합물 분리하기

목표 | 여러 가지 물질이 섞인 혼합물을 분리하는 실험을 설계하고 수행할 수 있다.

과정·기능
- 탐구 설계 및 수행
- 결론 도출
- 의사소통

도움말
한 사람당 최소 하나의 물질을 조사한다.

과정 및 결과

1. 모둠별로 물, 올리브유, 소독용 에탄올, 정제 소금이 섞인 혼합물을 분리하기 위해 각 물질의 특성을 조사해 보자.



물



올리브유



소독용 에탄올

정제 소금

2. 1의 혼합물을 어떤 물질의 특성을 이용하여 분리할지 토의해 보자.



3. 토의한 결과를 바탕으로 하여 실험을 설계해 보자.



물, 올리브유, 소독용 에탄올, 정제 소금이 섞인 혼합물

1 단계
실험 과정

분리된 물질:

2 단계
실험 과정

분리된 물질:

3 단계
실험 과정

분리된 물질:

안전
- 9 쪽~10 쪽의 '실험실 안전 수칙'을 보고 안전에 유의하여 실험한다.
- 가열 장치를 사용할 때 화재에 유의하고, 화상을 입지 않게 주의한다.

4. 디지털 3에서 설계한 실험 과정을 공유 플랫폼에 올려 공유하고, 우리 모둠의 실험 과정에서 수정하거나 보완할 점을 이야기해 보자.

5. 보완할 점을 반영하여 혼합물을 분리하고, 분리한 물질을 확인해 보자.

정리

1. 우리 모둠의 실험 결과를 발표해 보자.

2. 각 모둠에서 발표한 실험 내용을 비교하여 장단점을 이야기해 보자.

스스로 평가하기 활동을 잘했는지 생각하며 색칠해 보자.

지식·이해	혼합물을 구성하는 순물질의 특성을 설명할 수 있는가?	
과정·기능	물질의 특성을 이용하여 순물질을 분리하기에 적절한 실험을 설계했는가?	
가치·태도	혼합물을 분리하는 실험을 설계하고 수행하면서 탐구를 통한 문제 해결 활동의 즐거움을 체험했는가?	

진로와 직업

섬유의 특성과 첨단 기술의 만남

스마트 의류 개발자

디지털 탐색

커리어넷

https://www.career.go.kr

스마트 의류 개발자와 관련된 정보를 찾아볼 수 있다.

스마트 의류 개발자는 기존의 섬유에 디지털 기술이 결합된 스마트 의류를 개발하는 일을 한다. 스마트 의류는 옷을 입은 사람의 심박수, 체온, 혈당 등을 감지할 수 있는 옷을 말한다. 예를 들어 전기 에너지를 열로 바꿀 수 있는 섬유에 디지털 기술이 결합된 장치를 넣어 주면 겨울철에 체온이 떨어졌을 때 체온을 감지하여 옷의 온도를 높여 몸을 따뜻하게 해 줄 수 있다.

스마트 의류 개발자가 새로운 의류를 기획하고 제작하기 위해서는 섬유의 밀도, 표면 구조 등의 특성과 의류의 역할을 이해해야 한다. 또 섬유에 적절한 디지털 기술을 결합하기 위한 논리적 사고력과 새로운 제품을 기획할 수 있는 창의력 등이 필요하다.





가치·태도

+활동 스마트 의류 아이디어 제안하기

스마트 의류 공모전에 나간다면 어떤 의류를 출품하고 싶은지 생각해 보고, 아이디어를 제안해 보자.

중단원 정리하기

순물질과 혼합물

1. 순물질과 혼합물

①	②
한 종류의 물질로만 이루어진 물질	두 가지 이상의 순물질이 섞여 있는 물질
구리, 설탕	암석, 공기

2. 물질의 ③ 을/를 이용하면 순물질과 혼합물을 구별하고, 혼합물에서 순물질을 분리할 수 있다.

밀도 차를 이용한 분리

1. ④ 이/가 다른 고체 혼합물의 분리: 고체를 녹이지 않고 밀도가 두 고체의 중간 정도인 액체에 넣어 뜨고 가라앉는 현상을 이용해 분리한다.

2. 서로 섞이지 않는 액체 혼합물의 분리: 분별 깔때기나 스포이트를 이용해 분리한다.

- 밀도가 ⑤ 액체는 아래층으로, 밀도가 ⑥ 액체는 위층으로 분리된다.
  예 물과 식용유의 분리



용해도 차를 이용한 분리

- ⑦ : 고체 혼합물을 용매에 모두 녹인 다음 용액의 온도를 낮추거나 용매를 증발시켜 순수한 고체 물질을 얻는 방법
  예 질산 칼륨과 염화 나트륨의 분리

끓는점 차를 이용한 분리

1. ⑧ : 액체 상태의 혼합물을 가열할 때 나온 기체를 다시 냉각하여 순수한 액체 물질을 얻는 방법
예 원유의 분리

2. 물과 에탄올 혼합물의 분리: 물과 에탄올 혼합물을 가열하면 끓는점이 ⑨ 에탄올이 먼저 기화되어 나온다.

1 다음 물질이 순물질이면 '순', 혼합물이면 '혼'이라고 쓰시오.

(1) 물 ( ) (2) 모래 ( )
(3) 우유 ( ) (4) 에탄올 ( )
(5) 소금물 ( ) (6) 알루미늄 ( )

2 다음 혼합물을 분리하기에 적절한 물질의 특성을 <보기>에서 골라 쓰시오.

보기
밀도 용해도 끓는점

(1) 사골국에 뜬 기름을 국자로 걷어 낸다. ( )
(2) 원유를 높은 온도로 가열하여 증류탑으로 보내 분리한다. ( )
(3) 볍씨를 소금물에 넣어 속이 찬 볍씨와 쭉정이를 분리한다. ( )
(4) 포도주를 가열하여 물, 에탄올, 포도 성분의 찌꺼기로 분리한다. ( )
(5) 염전에서 얻은 천일염을 물에 녹인 후 걸러서 먼지 등을 제거한다. ( )

디지털로 소통해요

1. '혼합물의 분리' 단원의 핵심 개념을 글, 그림, 사진 등으로 정리해 공유 플랫폼에 공유해 보자.
2. 친구들이 올린 게시물에 댓글을 달거나 '좋아요' 표시를 하면서 소통해 보자.



창의 프로젝트 활동

물질의 특성을 이용한

천연 염색으로 에코 백 새 활용 하기



오래되어 색이 바랜 에코 백을 다시 사용할 수는 없을까? 나무, 꽃, 씨앗 등 우리 주변의 천연 물질을 이용하면 색이 바랜 물건을 새로운 색깔로 염색할 수 있다. 물질의 특성을 이용하여 천연 물질에서 염료를 얻고, 이 염료로 에코 백을 다양한 색과 무늬로 염색해 나만의 개성 있는 에코 백으로 만들어 보자.

❶ 색이 바랜 에코 백을 염색할 수 있는 천연 물질을 조사해 보자.

❷ ❶에서 찾은 천연 물질에서 염료를 *추출하는 방법에 대해 토의하고, 이때 어떤 물질의 특성이 이용되는지 생각해 보자.

* **추출**
용매를 이용해 혼합물에서 특정 성분만을 녹여 분리하는 방법



포도 껍질을 물에 넣고 끓인 후 껍질을 체에 걸러 내면 보라색 염료를 얻을 수 있어.

양파 껍질도 물에 넣고 끓여 주면 진한 갈색 염료가 만들어지는데, 이 염료로 면섬유를 노랗게 염색할 수 있어.

건조한 쑥을 물에 넣고 끓여 주면 연두색 염료를 얻을 수 있어.

❸ ❷에서 토의한 방법대로 색이 바랜 에코 백을 나만의 개성을 살려 염색해 보자.

❹ 염색한 에코 백을 교실이나 복도에 전시해 보자.



포도 껍질에서 추출한 염료로 염색한 에코 백

염색할 에코 백을 염료에 담그기 전에 고무줄로 묶어 주면 고무줄이 묶인 부분은 염색이 되지 않아 다양한 무늬를 만들 수 있어.





양파 껍질에서 추출한 염료로 염색한 에코 백

스스로 평가하기 활동을 잘했는지 생각하며 색칠해 보자.

지식·이해	염료 추출 과정에 적용된 물질의 특성을 설명할 수 있는가?	
과정·기능	염료 추출 방법을 잘 이용하여 염료를 추출했는가?	
가치·태도	천연 염색으로 에코 백을 새 활용 하는 과정을 통해 지속가능한 삶을 실천하기 위해 노력했는가?	

속 생활 실천

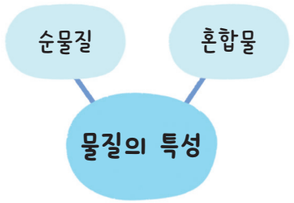
천연 염색한 에코 백을 들고 있는 모습을 누리 소통망 서비스[SNS]를 활용하여 친구들에게 소개해 보자.

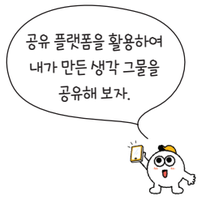
대단원 마무리하기

이 단원에서 배운 내용을 핵심 단어와 붙임딱지를 이용하여 생각 그물로 표현해 보자.

핵심 단어 | 밀도 용해도 녹는점 끓는점 재결정 증류

• 부록 329 쪽의 붙임딱지를 이용해요.
• 각 소단원에서 정리한 내용을 참고해요.



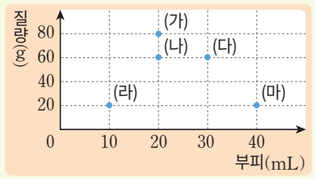


1 밀도에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

| 보기 |
ㄱ. 물질의 양이 많아지면 밀도가 커진다.
ㄴ. 일정한 부피에 해당하는 물질의 질량이다.
ㄷ. 물보다 밀도가 큰 금속은 물에 가라앉는다.

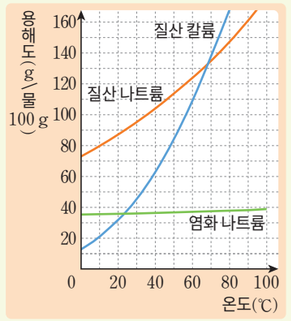
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 그림은 고체 물질 (가)~(마)의 질량과 부피를 나타낸 것이다.



물질 (가)~(마) 중 밀도가 가장 큰 물질과 가장 작은 물질을 순서대로 쓰시오.

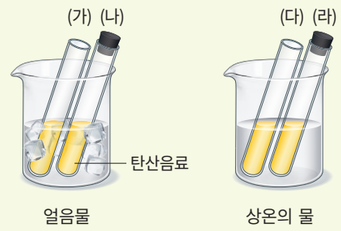
3 그림은 3 가지 고체 물질의 용해도 곡선을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

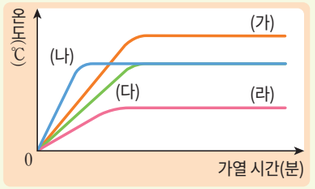
① 고체의 용해도는 대체로 온도가 높을수록 증가한다.
② 60 ℃ 물 50 g에 가장 많이 녹는 물질은 질산 나트륨이다.
③ 온도에 따른 용해도 차가 가장 작은 물질은 염화 나트륨이다.
④ 20 ℃ 물 10 g에 질산 칼륨 2 g을 녹인 용액은 포화 용액이다.
⑤ 용해도 곡선의 기울기가 클수록 온도에 따른 용해도 차가 크다.

4 그림과 같이 장치한 후 시험관 (가)~(라)에 같은 양의 탄산음료를 넣고 기포가 발생하는 정도를 관찰했다.



시험관 (가)~(라) 중 기포가 가장 많이 발생하는 것을 쓰시오.

5 그림은 고체 물질 (가)~(라)의 가열 곡선을 나타낸 것이다.



같은 물질로 예상되는 것을 2 가지 고르시오.

6 그림과 같이 감압 용기에 뜨거운 물을 넣고 뚜껑을 닫은 후 펌프로 용기 속의 공기를 빼냈다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



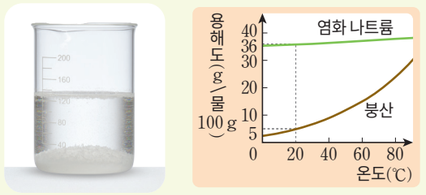
| 보기 |
ㄱ. 감압 용기 내부의 압력이 높아진다.
ㄴ. 감압 용기 속의 물이 끓기 시작한다.
ㄷ. 이 실험을 통해 물의 끓는점은 압력에 따라 달라진다는 것을 알 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7 순물질과 혼합물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 설탕은 순물질이다.
② 혼합물의 끓는점은 일정하다.
③ 순물질이 섞이면 혼합물이 된다.
④ 혼합물은 순물질 각각의 성질을 가지고 있다.
⑤ 물질의 특성을 이용하면 순물질과 혼합물을 구별할 수 있다.

8 그림 (가)는 20 ℃의 물 100 g에 염화 나트륨과 붕산을 각각 20 g씩 넣은 혼합 용액을, 그림 (나)는 두 물질의 용해도 곡선을 나타낸 것이다.

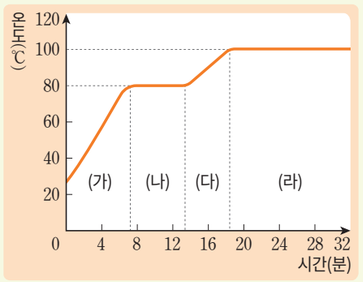


(가)

(나)

(가)를 가열하여 두 고체 물질을 모두 녹인 후 20 ℃로 냉각했을 때 석출되는 물질의 이름을 쓰시오.

9 그림은 물과 에탄올 혼합물을 가열할 때의 온도 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① (가)에서는 혼합물의 온도가 높아진다.
② (나)에서는 에탄올이 주로 기화된다.
③ 물과 에탄올 혼합물은 끓는점 차를 이용해 분리한다.
④ (다)에서 기화한 물질을 액화하면 순수한 물을 얻을 수 있다.
⑤ 물과 에탄올 혼합물을 가열하면 먼저 끓은 에탄올이 분리된다.

과학 역량 키우기

10 탐구 능력 | 다음은 물질의 밀도를 이용한 실험이다.

(가) 유리병에 에탄올을 $\frac{1}{3}$ 정도 넣은 후 붉은색 소를 녹인 식용유를 넣는다.
(나) (가)의 유리병에 물을 조금씩 넣었더니 식용유 방울이 떠올랐다.



(1) (가)에서 에탄올과 식용유의 밀도를 비교하시오.

(2) (나)에서 식용유 방울이 떠오른 까닭을 물질의 특성과 관련지어 설명하시오.

11 문제 해결 능력 | 다음은 3 가지 물질이 섞인 혼합물을 분리하는 과정을 나타낸 것이다.

물, 올리브유, 염화 나트륨

↓

구분	이용하는 물질의 특성	필요한 실험 기구	남는 물질
1 단계	(가)	분별 깔때기, 비커	물+염화 나트륨
2 단계	(나)	(다)	염화 나트륨

(1) (가)와 (나)에 들어갈 물질의 특성은 무엇인지 각각 쓰시오.

(2) (다)에 들어갈 적절한 실험 기구를 쓰고, 분리 방법을 설명하시오.

과학 글쓰기

12 다음은 잠수병에 대한 설명이다.

깊은 바닷속은 압력이 매우 높기 때문에 잠수부가 깊은 바닷속에 들어가면 잠수부 몸속에 있던 질소 기체가 혈액에 녹게 된다. 이때 잠수부가 수면으로 빠르게 올라오면 잠수부가 받는 압력이 낮아지면서 [㉠]. 따라서 혈액에 녹아 있던 질소 기체가 기포를 형성하여 어지러움이나 호흡 곤란 등을 일으키는 잠수병이 생긴다.



(1) ㉠에 들어갈 내용을 물질의 특성과 관련지어 쓰시오.

압력에 따라 어떤 물질의 특성이 달라지는지 생각해 본다.

(2) 잠수병을 예방하기 위해서 잠수부가 수면으로 올라올 때 주의해야 할 사항을 기체의 용해도와 관련지어 설명하시오.

기체의 용해도가 압력에 어떤 영향을 받는지 생각해 본다.

스스로 점검하기

학습한 내용을 생각하며 색칠해 보자.

		점검하기
지식 이해	물질의 특성의 의미를 설명할 수 있는가?	16 쪽
	밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점이 물질의 특성임을 설명할 수 있는가?	18 쪽, 22 쪽, 24 쪽~27 쪽
	순물질과 혼합물을 구분하여 설명할 수 있는가?	32 쪽~33 쪽
	물질의 특성을 이용하여 혼합물이 분리되는 원리를 설명할 수 있는가?	34 쪽~41 쪽
과정 기능	철과 알루미늄의 밀도를 측정하여 두 물질을 구별했는가?	16 쪽~17 쪽
	용질의 종류와 물의 온도에 따라 용질의 녹는 양이 달라지는 것을 확인했는가?	21 쪽
	순물질과 혼합물을 구별하는 기준에 대해 토의하고, 이 기준에 따라 우리 주변의 물질을 순물질과 혼합물로 분류했는가?	33 쪽
	끓는점 차를 이용하여 물과 에탄올 혼합물을 분리했는가?	38 쪽~39 쪽
	혼합물 분리 실험을 설계하고 수행했는가?	42 쪽~43 쪽
가치 태도	생활 속에서 혼합물을 분리하는 다양한 사례를 찾아보면서 과학의 유용성을 인식했는가?	40 쪽