

물질의 구성

1

원소, 원자,
분자

2

이온

쇠라(Seurat, G. P., 1859~1891)의 그림 '그랑자트 섬의 일요일 오후'는 멀리서 보면 작은 점들이 보이지 않지만, 자세히 들여다보면 작은 점을 찍어 그린 것을 알 수 있다.

이 단원에서는 원자, 분자, 이온에 대한 기본 개념과 이를 원소 기호로 표현하는 방법을 배우게 된다. 우리 주변의 물질은 무엇으로 이루어져 있는지 생각해 보자.



무엇을 배웠을까?

- 우리 주변의 물질은 매우 작은 □□로 이루어져 있다.
- 물질의 상태가 변할 때 입자의 종류는 (변한다, 변하지 않는다).

무엇을 배울까?

- 원소, 원자, 분자, 원소 기호
- 이온, 이온식



원소, 원자, 분자



1

물질을 이루는 기본 성분, 원소
원소, 불꽃 반응

2

물질을 이루는 기본 입자, 원자
원자, 원자핵과 전자

3

물질의 성질을 나타내는 입자, 분자
분자

4

원소와 분자를 기호로 표현하기
원소 기호, 분자식

“우리 주변의 물질은
무엇으로 이루어졌을까?”

매년 가을이면 서울에서는 세계 불꽃 축제가 열린다. 2000년부터 시작된 이 축제에는 우리나라뿐만 아니라 미국, 중국, 호주, 이탈리아 등이 참가하여 각 나라에서 연출한 다양한 불꽃이 밤하늘에 펼쳐진다. 여러 가지 화려한 불꽃색은 화약 안에 들어 있는 물질의 종류에 따라 달라진다.

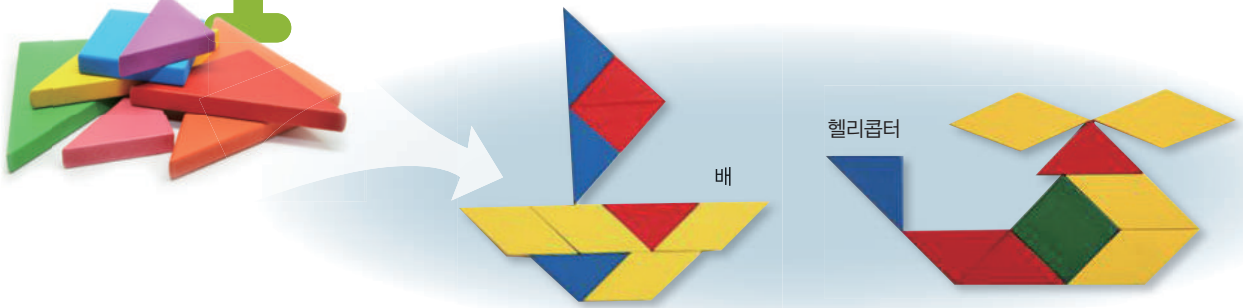


물질을 이루는 성분과 입자에 대해 평소 궁금했던 질문을 써 보자.



물질을 이루는 기본 성분, 원소

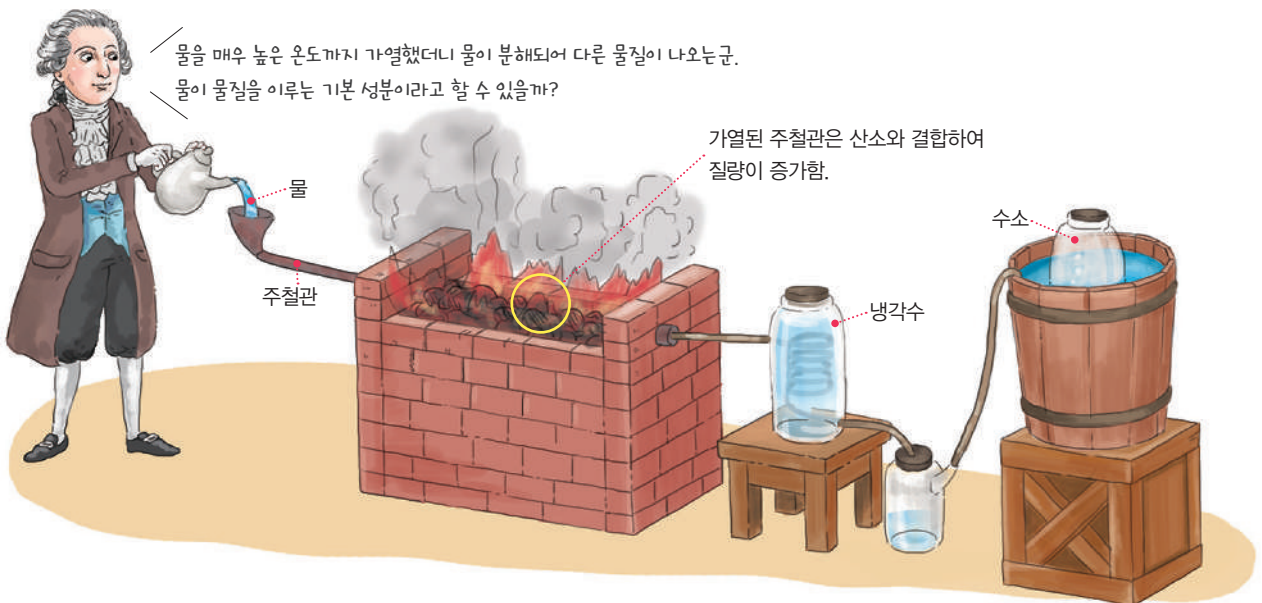
- 모든 물질은 원소로 이루어져 있음을 설명할 수 있다.
- 불꽃 반응 실험으로 원소의 종류를 구별할 수 있다.



생각하기 배와 헬리콥터를 만드는 데 이용된 퍼즐은 각각 몇 종류인가?

몇 종류의 퍼즐 조각으로 배, 헬리콥터 등과 같은 다양한 모양을 만드는 것처럼 이 세상의 수많은 물질들도 물질을 구성하는 기본 성분이 있다.

고대 그리스의 철학자인 아리스토텔레스(Aristoteles, B.C. 384~B.C. 322)는 물, 불, 흙, 공기가 세상의 모든 물질을 만드는 기본 성분이라고 주장하였다. 그러나 18세기 후반 프랑스의 과학자 라부아지에(Lavoisier, A. L., 1743~1794)는 물을 매우 높은 온도로 가열하여 분해하면 다른 물질이 생긴다는 사실을 실험으로 알아냄으로써 물이 물질을 이루는 기본 성분이라는 아리스토텔레스의 생각에 의문을 제기하였다.



| 그림 I-1 | 물질의 기본 성분에 대한 라부아지에의 실험



목표 물을 분해하여 물을 이루고 있는 성분을 알 수 있다.

준비물 수산화 나트륨을 조금 녹인 물, 24홀 판, 투명한 빨대 2개, 실리콘 마개 2개, 플라스틱 병, 스포이트, 침핀 2개, 9V 전지, 집게 달린 전선 2개, 성냥, 실험복, 실험용 장갑과 면장갑, 보안경

주의!

- 성냥불에 화상을 입지 않도록 조심한다.
- 기체가 많이 모인 쪽에 성냥불을 가까이할 때에는 '퍽' 소리가 나도록 놀라지 않도록 한다.

산소 기체는 물질의 연소에 필요하고, 수소 기체는 공기 중에서 불꽃을 만나면 폭발하는 성질이 있어.



물 분해 실험

| 과정 |



① 실리콘 마개로 한쪽 끝을 막은 빨대 2개에 수산화 나트륨을 조금 녹인 물을 가득 채운다.



② 홀 판에 플라스틱병을 꽂고 두 빨대를 뒤집어 세운 다음, 플라스틱병 안에 수산화 나트륨을 조금 녹인 물을 약간 더 넣는다.



③ [관찰하기] 빨대에 각각 침핀을 꽂고, 집게 달린 전선으로 9V 전지와 연결한 후 빨대 안에서 기체가 모이는 것을 관찰한다.



④ [관찰하기] 기체가 충분히 모이면 각각의 빨대에서 마개를 열면서 성냥불을 가까이 가져간다.
? 각각 어떤 현상이 나타나는가?

| 정리 |

1 과정 ④의 빨대에서 확인할 수 있는 기체는 각각 무엇일까?

2 [의사소통하기] 물은 물질을 이루는 기본 성분이 될 수 있을까? 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.



평가 기준	😊	😐	☹️
과정에 따라 올바르게 실험 장치를 하였다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
실험 시 주의 사항을 잘 지켜 안전하게 실험을 수행하였다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나의 의견을 적극적으로 표현하고 다른 사람의 의견과 비교하였다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

원소

물을 분해하면 수소와 산소로 나뉜다. 그러나 수소와 산소는 더 분해되지 않는다. 이처럼 다른 물질로 분해되지 않으며 물질을 구성하는 기본 성분을 원소라고 한다.

*출처: 대한화학회, 2017.

현재까지 알려진 원소의 종류는 *118 가지이다. 이 중 90여 가지는 자연에서 발견된 것이고, 20여 가지는 인공적으로 만들어 낸 것이다. 이 118 가지의 원소들이 모여 세상의 모든 물질을 구성한다.



| 그림 I-2 | 물질을 이루는 여러 가지 원소



목표 불꽃 반응 실험으로 원소에 따른 불꽃색을 구별할 수 있다.

준비물 염화 나트륨, 염화 칼륨, 염화 구리(II), 염화 스트론튬, 질산 나트륨, 질산 칼륨, 질산 구리(II), 질산 스트론튬, 증류수, 에탄올, 30 mL 스포이트 병 8개, 도가니와 도가니 뚜껑 8개, 약순가락, 유리 막대, 점화기, 실험복, 실험용 장갑과 면장갑, 보안경

주의!

- 불꽃색 관찰이 끝나면 면장갑을 끼고 도가니 뚜껑을 덮어 불을 끄고, 입으로 불어 끄지 않도록 한다.
- 불꽃 반응 직후 도가니를 손으로 만지면 화상의 위험이 있으므로 주의한다.
- 실험이 끝난 뒤 사용한 시약은 정해진 폐수통에 모은다.

원소의 불꽃 반응

| 과정 |

- 1 30 mL 스포이트 병에 염화 나트륨을 약순가락의 작은 쪽으로 한 스푼 넣고 증류수를 5 mL 넣어 잘 녹인 후 에탄올을 가득 채운다.
- 2 나머지 7개의 물질도 과정 ①과 같이 용액으로 만든다.
- 3 **[관찰하기]** 도가니에 염화 나트륨 용액을 스포이트에 가득 채운 상태로 두 번 정도 넣고 점화기로 불을 붙여 불꽃색을 관찰한다.
- 4 나머지 7개의 물질에 대해서도 과정 ③을 반복한다.



| 정리 |

- 1 실험에서 관찰한 불꽃색을 아래 표에 정리해 보자.

물질	포함 원소	불꽃색
염화 나트륨	염소, 나트륨	
염화 칼륨	염소, 칼륨	
염화 구리(II)	염소, 구리	
염화 스트론튬	염소, 스트론튬	
질산 나트륨	질소, 산소, 나트륨	
질산 칼륨	질소, 산소, 칼륨	
질산 구리(II)	질소, 산소, 구리	
질산 스트론튬	질소, 산소, 스트론튬	

- 2 불꽃색이 같은 물질끼리 짝 지어 보자.

- 3 불꽃색은 각각 어떤 원소 때문에 나타났다고 할 수 있는지 1의 표에서 포함 원소에 ○표를 해 보자.



불꽃놀이를 할 때
다양한 색이 나타나는 것은
폭죽의 성분 중에 다양한
금속 원소가 포함되어
있기 때문이야.



염화 나트륨과 질산 나트륨은 서로 다른 물질이지만 불을 붙이면 동일하게 노란색 불꽃이 나타난다. 이것은 두 물질이 모두 나트륨을 포함하고 있기 때문이다. 금속 원소를 포함한 물질에 불을 붙였을 때 금속 원소에 따라 독특한 색의 불꽃이 나타나는 것을 불꽃 반응이라고 하며, 이때 나타나는 불꽃색으로 물질 속에 포함된 원소를 구별할 수 있다.

그림 I-3은 몇 가지 금속 원소의 불꽃색을 나타낸 것이다.



| 그림 I-3 | 여러 가지 원소의 불꽃색

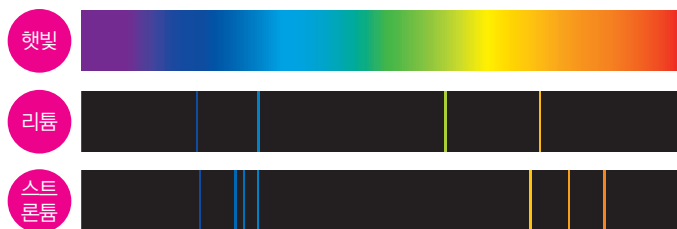
불꽃색이 잘 나타나지 않거나 리튬과 스트론튬처럼 불꽃색이 비슷한 경우에는 어떤 방법으로 원소를 구별할 수 있을까?

*분광기

빛을 파장에 따라 나누어 스펙트럼을 관찰하는 광학 기구이다.



빛을 *분광기로 관찰하면 여러 가지 색의 띠를 볼 수 있는데, 이를 스펙트럼이라고 한다. 햇빛의 스펙트럼에는 연속적인 색의 띠가 나타나는 반면, 원소의 스펙트럼에는 몇 개의 밝은 선이 나타나는데, 원소에 따라 선이 나타나는 위치, 색깔, 굵기, 수 등이 다르다. 이러한 선 스펙트럼을 이용하면 원소를 구별할 수 있다.



| 그림 I-4 | 연속 스펙트럼과 선 스펙트럼



스스로 점검

- 1 더 이상 분해되지 않으며 물질을 구성하는 기본 성분을 라고 한다.
- 2 구리가 포함된 물질의 불꽃색은 색으로 나타난다.

- 3 **창의적 사고력** 케이크에 초를 꽂고 불을 붙였더니 다양한 색깔의 불꽃이 나타났다. 불꽃색이 다양하게 나타나는 까닭을 설명해 보자.



물질을 이루는 기본 입자, 원자

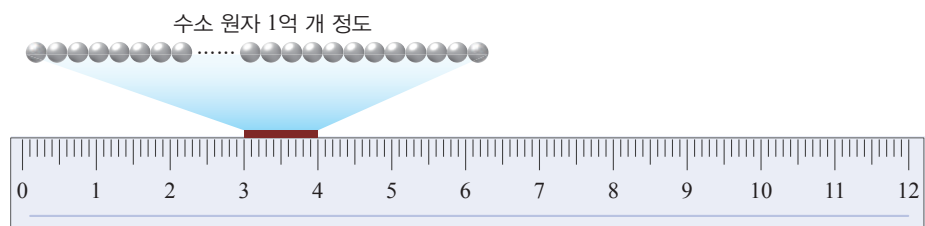
- 원자는 원자핵과 전자로 구성되어 있음을 설명할 수 있다.
- 모형을 사용하여 원자를 나타낼 수 있다.



생각하기 소년과 과일나무가 그려진 이 작품은 무엇으로 이루어졌을까?

나무에 매달린 과일에 가까이 가려는 소년의 모습이 그려진 작품을 자세히 보면 작은 모래 알갱이들로 이루어져 있음을 알 수 있다. 이처럼 세상의 모든 물질들도 작은 입자들로 이루어져 있는데, 이렇게 물질을 구성하는 기본 입자를 원자라고 한다.

원자는 현미경으로도 볼 수 없을 만큼 매우 작다. 원자의 크기는 얼마나 작을까? 원자의 종류마다 크기가 조금씩 다르지만, 가장 작은 수소 원자는 지름이 약 $\frac{1}{100}$ cm이다. 즉, 수소 원자 1억 개 정도를 한 줄로 늘어놓으면 전체 길이가 1 cm가 된다.



| 그림 I-5 | 수소 원자의 크기

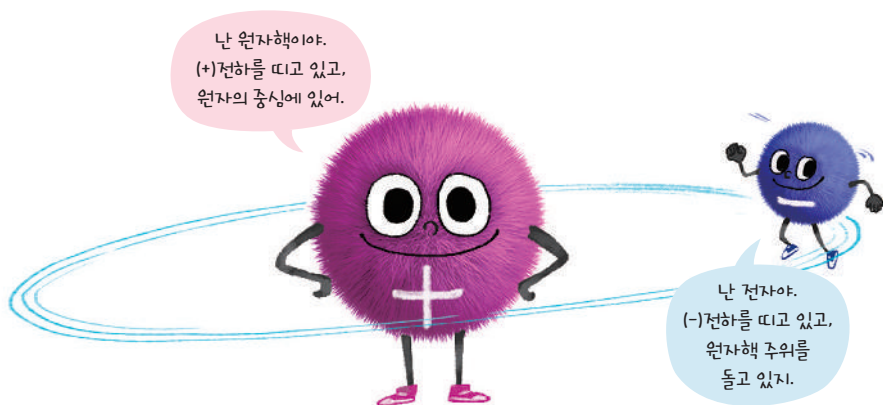
*원자설

1803년 영국의 과학자 돌턴이 여러 가지 실험 사실을 설명하기 위해 '모든 물질은 더 이상 쪼개지지 않는 원자로 구성되어 있다.'고 제안한 가정이다.

*전하

전기 현상을 일으키는 원인으로, (+)전하와 (-)전하가 있다.

과학자들은 오랫동안 원자 구조를 연구해 왔다. 돌턴(Dalton, J., 1766~1844)은 1803년에 *원자설을 제안하며 원자가 더는 쪼개지지 않는 가장 작은 입자라고 생각했다. 그러나 이후 원자를 구성하는 더 작은 입자들이 있음이 밝혀졌다. 원자는 (+)전하를 띠는 원자핵과 (-)전하를 띠는 전자로 구성되어 있으며, 원자핵은 원자의 중심에 위치하고 전자는 원자핵 주위를 빠르게 움직이고 있다.

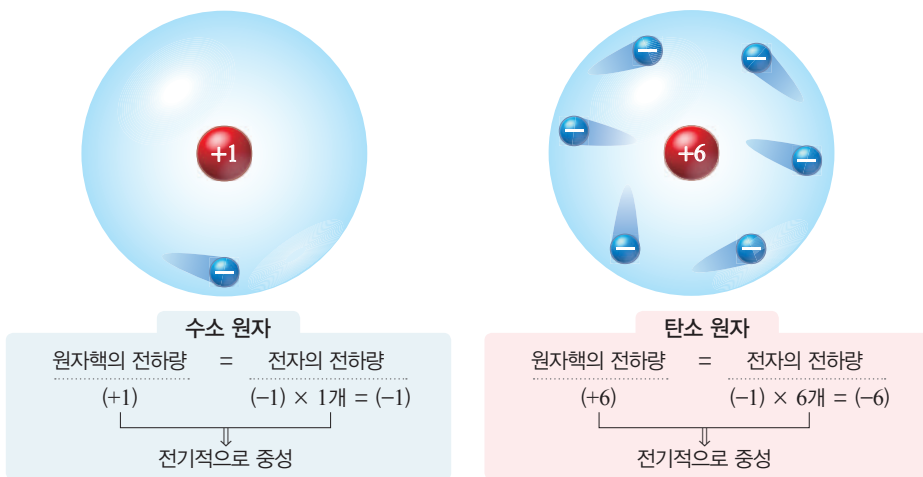


| 그림 I-6 | 원자를 구성하는 입자

원자의 종류에 따라 원자를 구성하는 원자핵의 (+)전하량이 다르고 전자의 개수도 다르다. 하지만 한 원자를 구성하는 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 (-)전하량이 같아서 원자는 전기적으로 중성이다. 예를 들어, 전하량이 +1인 수소 원자핵 주위에는 전하량이 -1인 전자 1개가 있다. 또한 전하량이 +6인 탄소 원자핵 주위에는 전하량이 -1인 전자 6개가 있다. 따라서 수소 원자와 탄소 원자 모두 한 원자의 전하량은 0이다.

자기 점검

어떤 원자를 구성하는 전자의 (-)전하량의 합이 -5라면 원자핵의 전하량은 얼마일까?



| 그림 I-7 | 수소와 탄소의 원자 모형



목표 원자의 구조를 모형으로 표현할 수 있다.

준비물 색지, 원형 붙임딱지(지름 25 mm, 지름 9 mm), 가위, 자, 컴퍼스, 연필, 펜

원자를 모형으로 나타내기

| 과정 |

① 아래 표에 주어진 각 원자를 구성하는 전자의 개수를 적는다.

원자	리튬	탄소	질소	산소
원자핵의 전하량	+3	+6	+7	+8
전자의 개수(개)				

② 색지 4장에 각각 지름 12 cm의 원을 그려 오린 후, 표에 제시된 원자의 이름을 각각 적는다.

③ 지름이 큰 원형 붙임딱지 4개에 원자핵의 전하량을 각각 적는다.

④ 지름이 작은 원형 붙임딱지 여러 개에 전자 1개의 전하량을 각각 '-'로 적는다.

⑤ 색지에 원자핵과 전자를 나타내는 원형 붙임딱지를 붙여 각 원자의 모형을 완성한다.



| 정리 |

1 각 원자의 모형에서 전자의 개수, 원자핵과 전자의 위치를 표현할 때 고려한 점은 무엇인가?

2 다양한 재료를 이용하여 원자의 구조를 나타낼 수 있는 모형을 고안해 보자.



스스로 점검

1 원자는 (+)전하를 나타내는 과 (-)전하를 나타내는 로 구성되어 있다.

2 원자는 전기적으로 이다.

③ **창의적 사고력** 원자의 크기가 얼마나 작은지 수소 원자의 크기를 사과에 비유하여 쉽게 설명해 보자.

수소 원자



사과



물질의 성질을 나타내는 입자, 분자

● 원자와 분자의 차이점을 설명할 수 있다.



생각하기 블록을 조립하기 전과 후의 차이점은 무엇일까?

헬륨은 원자 1개가 헬륨 기체의 성질을 나타내지. 헬륨처럼 원자 1개로 이루어진 분자를 일원자 분자라고 해.



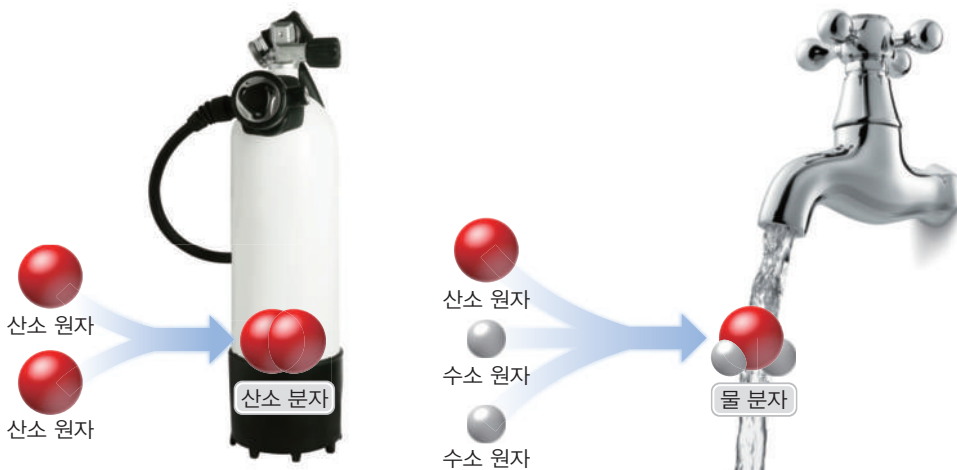
바퀴 블록 2개, 몸체 블록 1개, 손잡이 블록 1개가 따로 떨어져 있을 때는 장난감 자전거가 아니지만, 블록들을 적절한 위치에 연결하면 비로소 장난감 자전거가 만들어진다. 이때 자전거를 이루는 4개의 블록을 원자에 비유한다면 완성된 장난감 자전거는 분자라고 할 수 있다. 여러 개의 블록들이 장난감 자전거를 만드는 것처럼 2개 이상의 원자들이 분자라는 새로운 물질을 만든다.

분자는 독립된 입자로 존재하여 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자이다. 산소 원자 2개가 산소 분자를 이루면 비로소 산소 기체의 성질을 나타내고, 수소 원자 2개와 산소 원자 1개가 물 분자를 이루면 물의 성질을 나타낸다.

원소, 원자, 분자 비교



- 원소: 블록의 종류(바퀴 블록, 몸체 블록, 손잡이 블록 ⇒ 3 종류).
- 원자: 날개의 블록(바퀴 블록 2개, 몸체 블록 1개, 손잡이 블록 1개)
- 분자: 장난감 자전거



| 그림 I-8 | 산소 분자와 물 분자의 구성

우리는 일상생활에서 그림 I-9와 같이 산소, 물, 메테인 등의 분자로 이루어진 여러 가지 물질을 이용한다.

산소



다른 물질이 타도록 돕는 성질이 있으며, 생물이 호흡할 때 필요하다.



수소



가장 가벼운 원소이며, 연소할 때 대기 오염 물질을 발생시키지 않고 에너지를 많이 내어 미래의 에너지원으로 주목받고 있다.



물



생명체의 생명 활동에 꼭 필요한 물질이며, 대표적인 용매로 여러 가지 물질을 녹일 수 있다.



질소



공기의 약 78 %를 차지하며, 다른 물질과 거의 반응을 하지 않아 과자 봉지 등의 충전재로 사용한다.



일산화 탄소



화석 연료가 불완전 연소될 때 생기는 물질로 독성이 강하다.



이산화 탄소



공기보다 무겁고, 고체 상태의 이산화 탄소인 드라이아이스는 대기압에서 승화한다.



메테인



천연가스의 주성분이며 연료로 이용한다. 지구 온난화의 원인이기도 하다.



암모니아



자극적인 냄새가 나는 기체로 물에 잘 녹는다. 염색제나 비료의 원료로 이용하며, 기화열이 커서 냉각제로 사용하기도 한다.



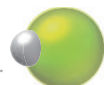
헬륨



색깔과 냄새가 없고 공기 중에 매우 적은 양이 존재하며, 풍선 등에 사용한다.



염화 수소



독성이 강한 기체로 물에 잘 녹는다. 염화 수소가 물에 녹은 수용액이 염산이다.



[그림 I-9 | 여러 가지 분자의 성질과 이용

(● 수소 원자 ● 탄소 원자 ● 산소 원자 ● 질소 원자 ● 헬륨 원자 ● 염소 원자)

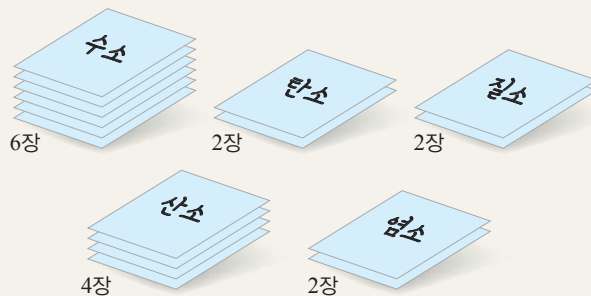
분자의 구성 이해하기

목표 카드놀이를 하면서 여러 가지 분자의 구성을 설명할 수 있다.

준비물 두꺼운 도화지(16절지), 붙임딱지, 가위, 유성 펜

| 준비하기 |

- 3~4명씩 한 모둠을 구성한다.
- 모둠원 각자가 두꺼운 도화지 1장을 16등분한 후 아래와 같이 원자 이름을 적어 해당 개수의 원자 카드를 만든다.



| 놀이하기 |

- 모둠원들이 만든 원자 카드를 모두 모아 고르게 섞는다.
- 모둠원들이 카드를 5장씩 나누어 갖고 남은 카드는 가운데에 얹어서 쌓아 둔다.
- 순서를 정한 후 자신의 차례가 되면 다음과 같이 놀이에 참여한다.
 - 가운데 카드 더미에서 원자 카드 1장을 뽑아 갖는다.
 - 손에 있는 원자 카드들 중에서 22쪽의 분자를 만들 수 있는 원자 카드들을 내려 놓으며 분자 이름을 말하고, 분자 구성이 맞으면 22쪽의 해당 분자 칸에 붙임딱지를 붙인다. 단, 한 번에 1개의 분자만 내려놓을 수 있다.
- 예) 수소 카드 2장과 산소 카드 1장을 내려놓으며 '물 분자'라고 말한 후, 22쪽의 물 분자 설명 칸에 붙임딱지를 붙인다.
- 순서에 따라 과정 ⑤를 반복한다. 단, 가운데 카드 더미의 카드가 모두 없어지면 분자를 만들기 위해 내려놓았던 원자 카드들을 섞어 가운데에 얹어 둔다.
- 22쪽 분자 칸 9개에 붙임딱지를 모두 붙이면 이긴다. 단, 주어진 시간 내에 9개를 모두 붙인 사람이 없을 경우 붙임딱지를 가장 많이 붙인 사람이 이긴다.

붙임딱지를 붙인 분자는 또 만들지 않기로 해.



스스로 점검

- 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자는 이다.
- 천연가스의 주성분인 메테인 분자는 원자 1개와 수소 원자 개로 이루어져 있다.

- 창의적 사고력** 블록으로 만든 오른쪽의 장난감 자동차를 분자에 비유할 때 원소와 원자에 해당하는 것은 무엇인지 설명해 보자.





원소와 분자를 기호로 표현하기

- 원소와 분자를 원소 기호로 나타낼 수 있다.



생각하기 P 표시는 주차를 뜻하는 parking의 앞 글자를 따서 나타낸 것이다. 표지판을 간단한 기호로 나타낼 때의 장점은 무엇일까?

표지판은 간단한 기호로 명확한 의미를 전달한다. 무수히 많은 물질과 그 물질을 구성하는 여러 가지 원소들도 간단한 기호로 나타내면 편리하지 않을까?

생각 해 보기

탐구 능력 의사소통

원소 기호는 어떻게 변해 왔을까?

목표 원소 기호의 변천 과정을 조사하여 과거와 현재의 원소 기호의 특징을 설명할 수 있다.

준비물 관련 도서 또는 자료 검색이 가능한 기기

아래 그림의 원소를 나타내는 기호를 각 시대별로 조사하여 빈칸에 써 보자.

	황	수은	금	은	구리
원소					
연금술사					
돌턴					
현재					

1 [의사소통하기] 연금술사, 돌턴, 현재에 사용하는 원소 기호의 특징을 설명해 보자.

2 [의사소통하기] 원소 기호가 위와 같이 변한 까닭은 무엇인지 설명해 보자.

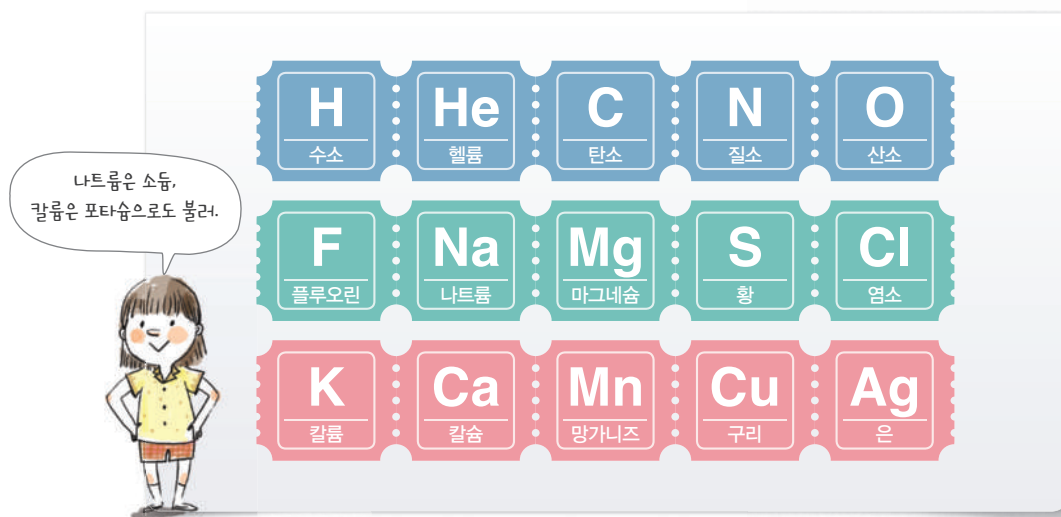
원소 기호

돌턴 이전의 연금술사들은 금을 만드는 방법을 연구하는 과정을 기록할 때 그림 기호를 사용하였다. 그런데 연금술사들마다 자신만이 알 수 있는 기호를 사용하여 기호 자체를 이해하기 어려웠다. 이후 19세기 초 영국의 과학자 돌턴은 둥근 원 안에 알파벳이나 그림을 넣어 당시까지 밝혀진 원소들의 기호를 정리하였다. 하지만 점점 많은 원소가 발견되면서 다양한 원소를 표현하기가 어려워졌다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 스웨덴의 과학자 베르셀리우스(Berzelius, J. J., 1779~1848)는 라틴어로 된 원소 이름의 알파벳을 이용하여 원소를 나타내는 방법을 아래와 같이 제안하였다.

- ① 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타낸다.
- ② 첫 글자가 같을 때는 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

탄소	원소 이름(라틴어) c arboneum	원소 기호 C
염소	원소 이름(라틴어) cl orum	원소 기호 Cl


오늘날까지 원소를 기호로 나타낼 때 이 방법을 따르고 있으며, 최근에는 영어나 독일어로 된 원소 이름의 알파벳을 이용하여 나타내기도 한다.



| 그림 I-10 | 여러 가지 원소 기호

분자식

분자도 원소 기호를 사용하여 간단히 표시할 수 있다. 이때 분자를 이루는 원자의 원소 기호와 개수를 적어 나타낸다. 예를 들어, 수소 원자 2개와 산소 원자 1개로 이루어진 물 분자는 아래와 같은 규칙에 따라 H_2O 로 나타낼 수 있다.

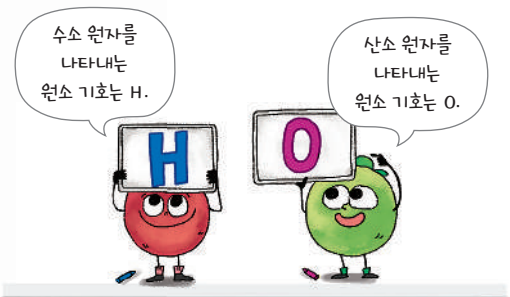


물의 분자식

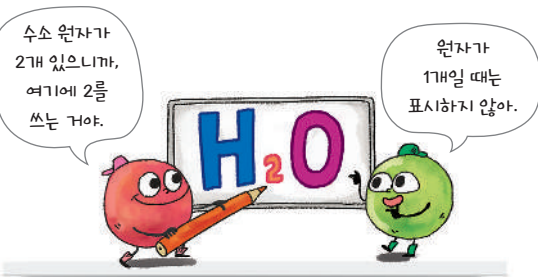
원자의 원소 기호

H_2O

원자의 개수



1 분자를 구성하는 원자의 원소 기호를 찾는다.



2 원자의 개수를 원소 기호의 오른쪽 아래에 작은 숫자로 표시한다. 단, 원자의 개수가 1개일 때는 숫자 '1'을 생략한다.

이처럼 원소 기호를 이용하여 분자를 이루는 원자의 종류와 개수를 나타낸 것을 분자식이라고 한다. 그림 I-11과 같이 분자식으로 나타내면 여러 개의 원자로 이루어진 분자나 2개 이상의 분자들도 모형으로 나타낼 때보다 쉽게 표현할 수 있고, 분자를 이루는 원자의 종류와 수를 한눈에 알 수 있다.



H_2 수소	N_2 질소	O_2 산소	CO 일산화 탄소	CO ₂ 이산화 탄소
CH ₄ 메테인	NH ₃ 암모니아	H ₂ O 물	HCl 염화 수소	

| 그림 I-11 | 여러 가지 분자식



목표 카드놀이를 하면서 원소 기호와 분자식을 익힐 수 있다.

준비물 색지(노랑, 파랑), 유성 펜, 가위, 종

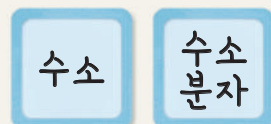
원소 기호와 분자식 익히기

| 준비하기 |

- 1 4명이 한 모둠을 구성한다.
- 2 모둠별로 노랑 색지와 파랑 색지를 각각 가로세로 10 cm가 되도록 잘라 24개씩 준비한다.
- 3 기호 카드와 이름 카드를 만든다.

기호 카드 노랑 색지에 그림 10의 원소 기호와 그림 11의 분자식을 참고해 원소 기호나 분자식을 적는다.

이름 카드 파랑 색지에 원소 이름이나 분자 이름을 적는다.



| 놀이하기 |

- 4 기호 카드가 잘 보이도록 펼쳐 두고, 가운데에 종을 둔다.
- 5 모둠원 중 1명이 문제 출제자가 되어 이름 카드를 들고 원소 이름이나 분자 이름을 부르면, 나머지 모둠원 중에서 종을 먼저 울린 사람이 이름에 맞는 기호 카드를 고른다.
- 6 이름과 일치하는 기호 카드를 선택하면 그 기호 카드를 얻는다.
- 7 5~6을 반복하며 기호 카드를 가장 많이 모으는 사람이 놀이에서 이긴다.

나머지 모둠원들도 각각 문제 출제자가 되어 위 과정을 반복할 수 있어.



스스로 점검

- 1 질소의 원소 기호는 이고, 의 원소 기호는 Na이다.
- 2 이산화 탄소의 분자식은 이고, 의 분자식은 NH₃이다.

- 3 **창의적 사고력** 만화를 보고 분자식을 이용하여 물질을 표현할 때의 장점을 설명해 보자.





새로운 원소의 발견과 원소 이름

현재까지 알려진 118 가지의 원소 외에도 새로운 원소를 만들려는 노력이 계속되고 있다. 인공적으로 만들어 낸 원소들은 엄격한 검증 절차를 거친 후에 비로소 원소로 정식 등록할지 결정하는데, 새로운 원소로 인정할지 안 할지는 국제 순수·응용화학 연합(International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC)에서 결정한다.

IUPAC에서 새로운 원소 발견을 공식적으로 인정하면 원소를 발견한 사람은 원소 이름과 원소 기호를 제안할 수 있다. 원소의 이름을 정할 때는 몇 가지 원칙이 있는데, 그 하나는 신화적 개념이나 인물, 광물 또는 유사 물질, 발견된 장소나 지역 이름, 원소의 성질, 과학자의 이름을 따서 원소 이름을 지어야 한다는 것이다.

최근에 새로운 네 가지 원소의 이름과 원소 기호가 정해졌다. 이 중 모스코븀(moscovium, Mc)과 테네신(tennessine, Ts)은 지역 이름을 따서 정했고, 오가네손(oganesson, Og)은 과학자의 이름을 따서 정했다. 니호늄(nihonium, Nh)은 ‘일본’의 일본식 발음인 ‘니혼’을 따서 정한 이름으로, 아시아에서 발견한 유일한 원소이다.

◀ 러시아의 핵 물리학자인 오가네시안(Organesian, Y., 1933~)은 새로운 원소 테네신(Ts)과 오가네손(Og)의 발견을 공식적으로 표창하는 기념식에 참석했다.

창의력 기르기

자신이 새로운 원소를 발견한다면 원소 이름과 원소 기호를 어떻게 제안할지 상상하여 정해 보자.



중요 개념 정리하기

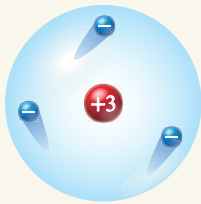
원소

다른 물질로 분해되지 않으며 물질을 구성하는 기본 성분으로, 금속 원소는 특유의 ❶ 을 이용해 구별할 수 있다.

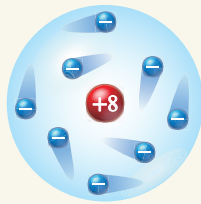


원자

물질을 구성하는 기본 입자로, 원자핵과 전자로 구성되어 있다. 원자는 ❷ 이 나타내는 (+)전하량과 ❸ 들이 나타내는 (-)전하량이 같으므로 전기적으로 중성이다.



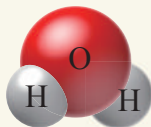
▲ 리튬 원자



▲ 산소 원자

분자

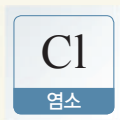
일반적으로 2개 이상의 원자로 만들어지며 물질의 ❹ 을 나타내는 가장 작은 입자이다.



▲ 물 분자

원소를 나타내는 방법

원소 이름의 알파벳 첫 글자나 중간 글자를 이용해 ❺ 로 나타내며, 분자식도 ❻ 로 나타낼 수 있다.



문제로 확인하기

원소, 원자, 분자 ㉓ 13~27쪽

1 다음 설명 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하시오.

- (1) 물은 더 작은 기본 성분으로 분해된다. ()
- (2) 원자는 (+)전하를 띠는 가장 작은 입자이다. ()
- (3) 물의 성질을 나타내는 가장 작은 입자는 물 분자이다. ()
- (4) 마그네슘의 원소 기호는 MG이다. ()

원소 기호 ㉓ 24~27쪽

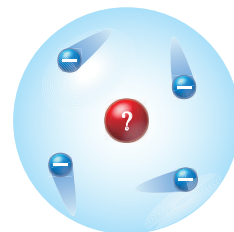
2 원소나 분자의 이름은 원소 기호로 나타내고, 원소 기호나 분자식은 이름을 쓰시오.

물	구리	일산화 탄소
㉑	㉒	㉓
Na	N ₂	CH ₄
㉔	㉕	㉖

서술형

원자의 구조 ㉓ 18~20쪽

3 어떤 원자 1개에 포함된 전자의 개수가 4개이다. 전자 1개의 전하량을 -1이라고 가정할 때 이 원자의 원자핵의 전하량은 얼마인지 쓰고, 그 까닭을 설명하시오.





이온

1

원자로부터 이온이 만들어져
양이온, 음이온, 이온식

2

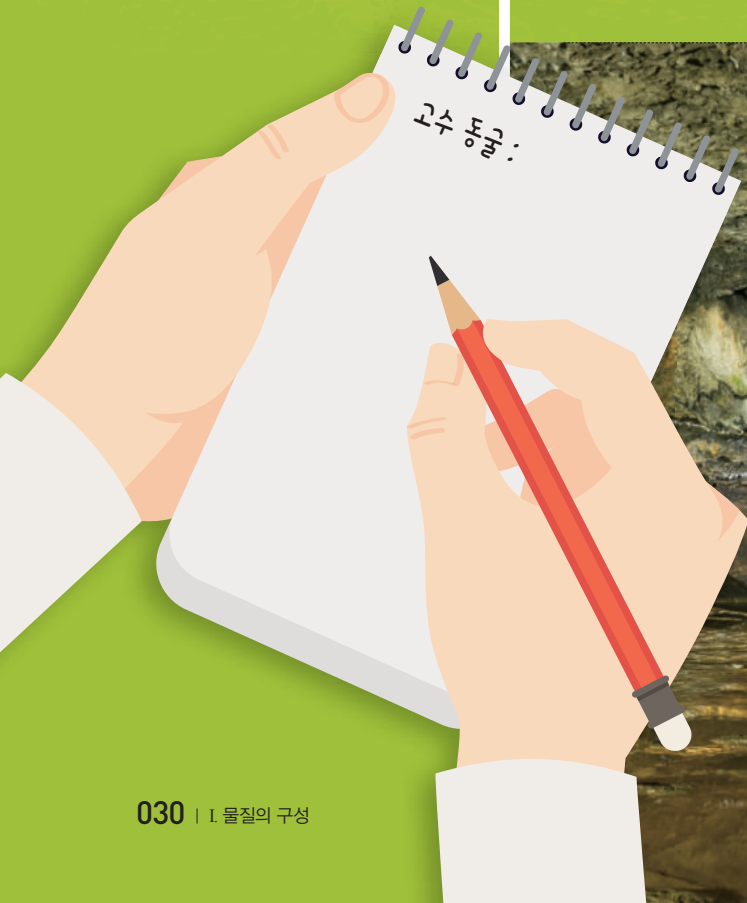
숨은 이온 찾기
양금 생성 반응

“이온이 석회 동굴의 천장이나 바닥의 암석을
어떻게 만들까?”

충청북도 단양에 있는 고수 동굴은 천연기념물로 지정된 석회 동굴이다. 이산화 탄소가 녹아 있는 지하수가 석회암 지대를 흐르며 오랜 세월 동안 석회암을 녹이면 동굴이 생긴다. 이때 동굴로 흘러든 물에는 이온이 녹아 있어 동굴 천장에 고드름처럼 달린 종유석과 동굴 바닥에서 위로 솟아오른 석순이 만들어지기도 한다.



이온에 대하여 평소 궁금했던 질문을 써 보자.



원자로부터 이온이 만들어져

- 이온의 형성 과정을 모형과 이온식으로 표현할 수 있다.
- 이온이 전하를 띠고 있음을 설명할 수 있다.

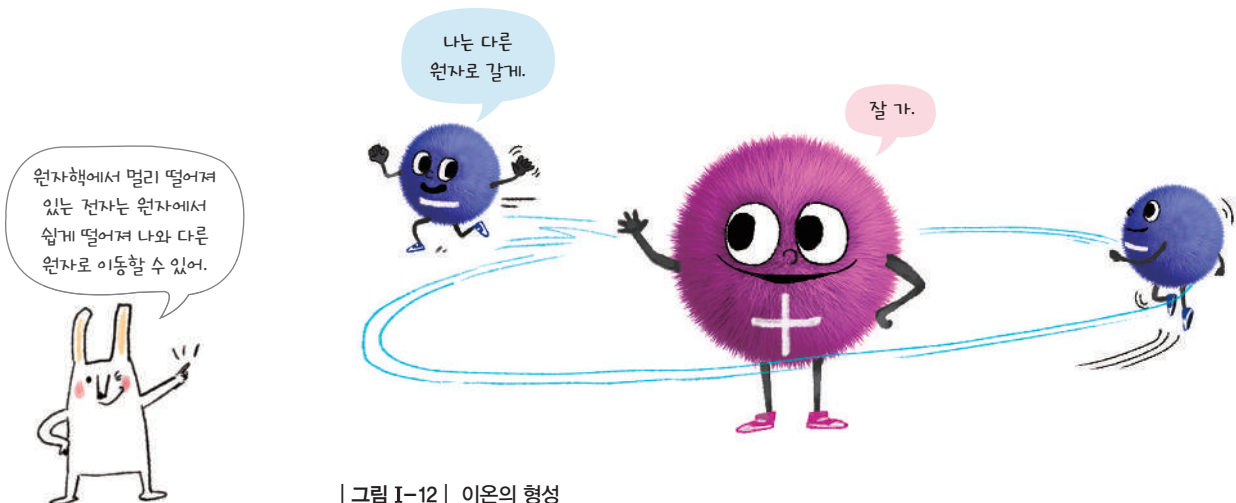


생각하기 나트륨과 염소의 원소 기호 옆에 작게 쓰여 있는 '+'와 '-'는 무슨 의미일까?

이온

우리가 마시는 이온 음료에는 나트륨이나 염소 등의 입자가 녹아 있다. 물에 녹아 있는 나트륨이나 염소 입자를 나타낼 때는 원소 기호 옆에 작게 '+'나 '-'를 붙여 쓰는데, 이는 입자가 전하를 띠고 있음을 뜻한다.

전기적으로 중성인 원자가 전자를 잃으면 (+)전하를 띠고, 전자를 얻으면 (-)전하를 띤다. 이렇게 전하를 띤 입자를 이온이라 하며, (+)전하를 띤 입자를 양이온, (-)전하를 띤 입자를 음이온이라고 한다.



| 그림 I-12 | 이온의 형성



목표 이온을 모형으로 나타낼 수 있다.

준비물 색지, 원형 붙임딱지(지름 25 mm, 지름 9 mm), 가위, 컴퍼스, 연필, 펜

이온을 모형으로 나타내기

| 과정 |

- 20쪽의 원자 모형 만드는 방법을 참고하여 모둠별로 아래 표에 제시된 네 가지 원자의 모형을 만든다.

물질	원자		이온	
	원자핵의 전하량	전자들의 전하량	원자핵의 전하량	전자들의 전하량
나트륨	+11	-11	+11	-10
마그네슘	+12	-12	+12	-10
플루오린	+9	-9	+9	-10
산소	+8	-8	+8	-10

- 표에 제시된 이온에서 전자들의 전하량을 참고하여 원자 모형에서 전자를 나타내는 원형 붙임딱지를 떼거나 더 붙여 이온 모형을 완성한다.



| 정리 |

- 이온이 될 때 전자를 얻은 원자와 전자를 잃은 원자는 각각 무엇인지 써 보자.
- 각 이온에서 원자핵의 전하량과 전자들의 전하량을 비교하여 양이온과 음이온으로 구분해 보자.

평가 기준

이온을 모형으로 적절히 나타내었다.

전자의 이동과 전하량으로 이온의 형성을 잘 설명하였다.

모둠원과 상호 협력하고 다른 사람의 의견을 경청하였다.

평가 기준

☺ ☹ ☹

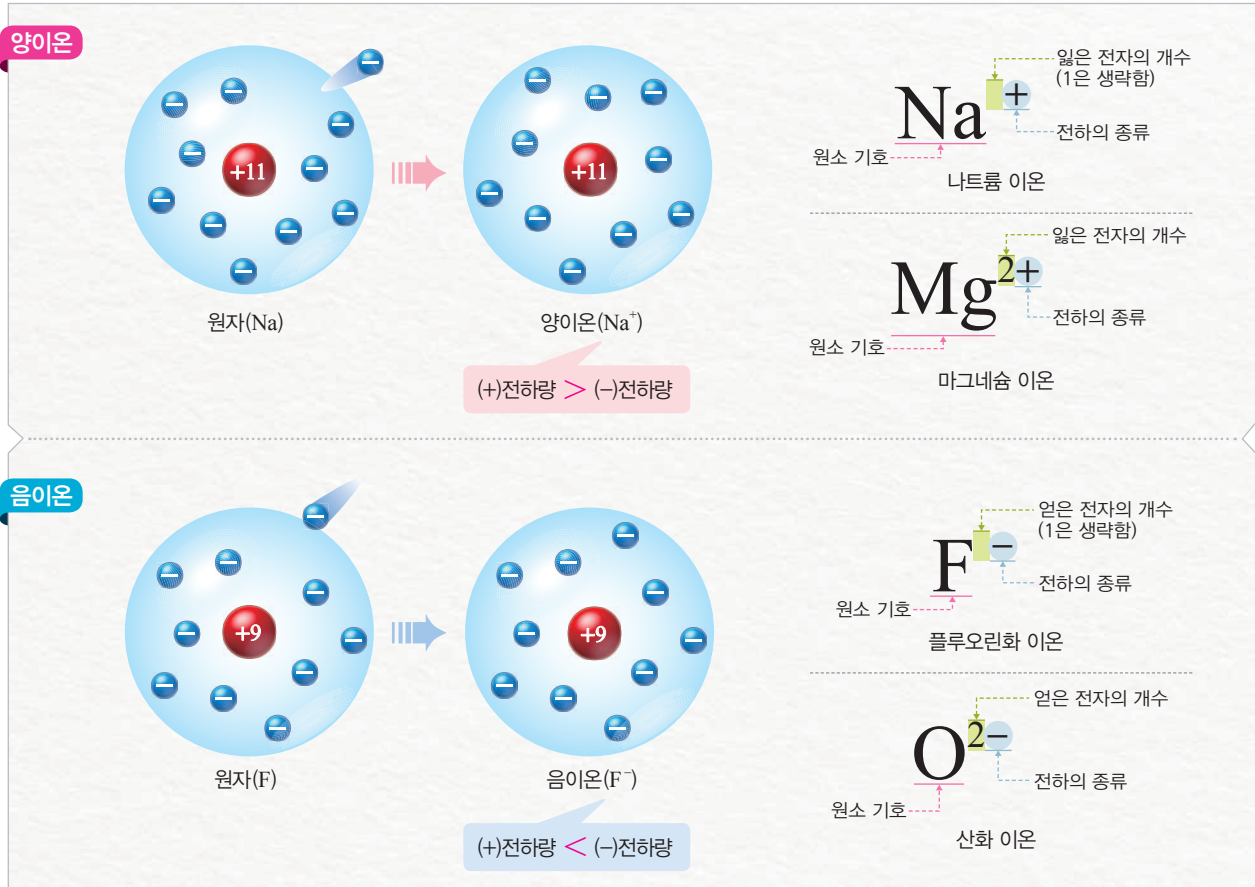
☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐

이온의 표현

원자는 (+)전하량과 (-)전하량이 같아 전하를 띠지 않는데, 나트륨 원자가 전자 1개를 잃거나 마그네슘 원자가 전자 2개를 잃으면 (+)전하량이 많아져 양이온이 된다. 또한 플루오린 원자가 전자 1개를 얻거나 산소 원자가 전자 2개를 얻으면 (-)전하량이 많아져 음이온이 된다.



| 그림 I-13 | 이온의 형성 과정과 이온식

이온도 원소 기호를 사용하여 나타낸다. 이온을 표현할 때는 그림 I-13과 같이 원소 기호의 오른쪽 위에 잃거나 얻은 전자의 개수와 전하의 종류를 함께 나타내는데, 이를 **이온식**이라고 한다.

이름을 부를 때 양이온은 원소 이름 뒤에 ‘이온’을 붙이고, 음이온은 원소 이름 뒤에 ‘~화 이온’을 붙인다. 이때 산소, 염소와 같이 원소 이름이 ‘소’로 끝나는 음이온은 ‘소’를 빼고 ‘~화 이온’을 붙인다.

이온은 1개의 원자로 이루어진 것도 있지만, 황산 이온(SO₄²⁻), 탄산 이온(CO₃²⁻), 질산 이온(NO₃⁻)과 같이 여러 원자가 모여서 이루어진 것도 있다.

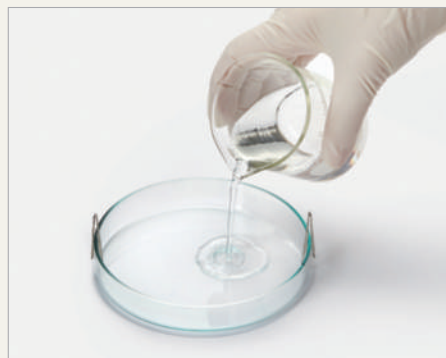
이온이 전하를 띠고 있음을 확인하기



목표 수용액 속 이온의 이동으로 이온이 전하를 띠고 있음을 설명할 수 있다.

준비물 10 % 질산 칼륨 수용액, 황산 구리(II) 수용액, 과망가니즈산 칼륨 수용액, 페트리 접시 2개, 비커 3개, 스포이트, 클립, 전원 장치, 집게 달린 전선 2개, 실험복, 실험용 장갑, 보안경

[과정]



① 페트리 접시에 클립을 이용하여 전극을 설치하고, 10 % 질산 칼륨 수용액을 페트리 접시 높이의 절반 정도까지 넣는다.



② 클립과 전원 장치를 집게 달린 전선으로 연결한 다음, 전원을 켜고 전압을 12 V로 맞춘다.

주의!

- 전원 장치의 전원을 켜거나 끄기 전에 전압과 전류를 0으로 맞춘다.
- 사용한 시약은 정해진 폐수통에 모은다.



③ [관찰하기] 페트리 접시 가운데에 황산 구리(II) 수용액을 몇 방울 떨어뜨린 후 변화를 관찰한다.



④ [관찰하기] 과망가니즈산 칼륨 수용액을 이용하여 과정 ①~③을 반복한다.

[정리]

1 전원 장치의 전원을 켜고 황산 구리(II) 수용액과 과망가니즈산 칼륨 수용액을 떨어뜨렸을 때 각각 어떤 변화가 나타나는가?

2 황산 구리(II) 수용액의 파란색을 띤 이온과 과망가니즈산 칼륨 수용액의 보라색을 띤 이온은 각각 어떤 전하를 띠고 있을까? 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.

길잡이

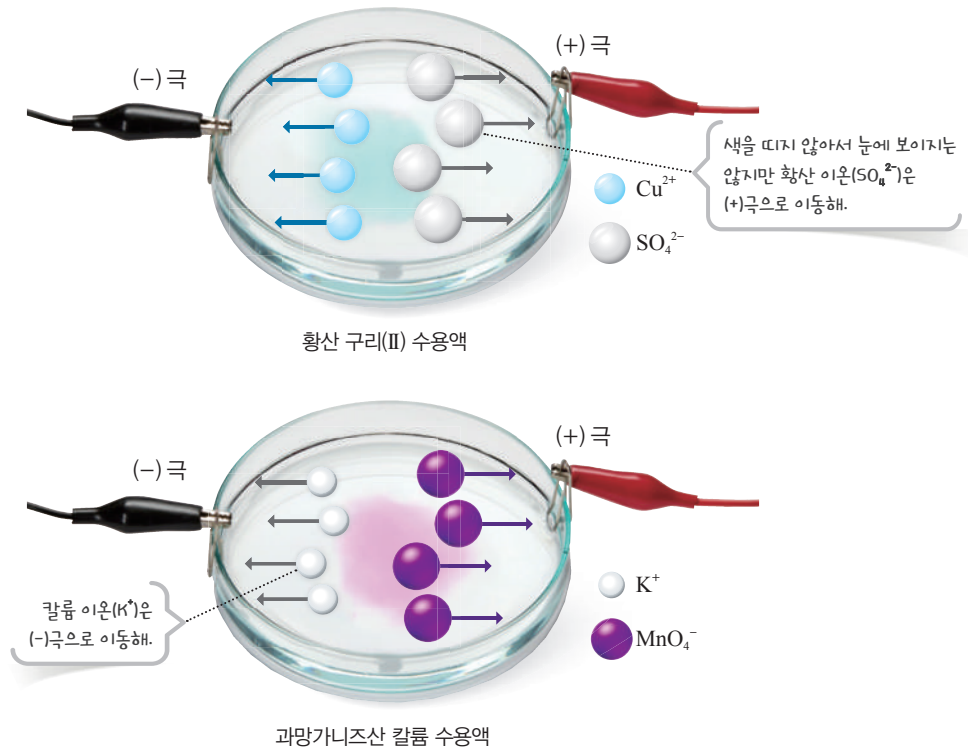
- 황산 구리(II)가 물에 녹으면 파란색을 띠는 구리 이온과 색을 띠지 않는 황산 이온이 생성된다.
- 과망가니즈산 칼륨이 물에 녹으면 보라색을 띠는 과망가니즈산 이온과 색을 띠지 않는 칼륨 이온이 생성된다.

전하를 띤 이온의 이동

전극을 설치하고 전원을 켜 다음 이온이 들어 있는 수용액을 떨어뜨리면 그림 I-14와 같이 수용액 속에서 (+)전하를 띤 양이온은 (-)극 쪽으로 이동하고, (-)전하를 띤 음이온은 (+)극 쪽으로 이동한다. 황산 구리(II) 수용액에서 파란색을 띠는 구리 이온(Cu^{2+})이 (-)극으로 이동하므로 구리 이온(Cu^{2+})은 양이온임을 알 수 있다. 또한 과망가니즈산 칼륨 수용액에서 보라색을 띠는 과망가니즈산 이온(MnO_4^-)이 (+)극으로 이동하므로 과망가니즈산 이온(MnO_4^-)은 음이온임을 알 수 있다.

자기 점검

칼륨 이온과 질산 이온이 녹아 있는 수용액에 전류를 흘려 주면 이온이 어떻게 이동할까?



| 그림 I-14 | 양이온과 음이온의 이동



스스로 점검

- 1 원자가 전자를 잃으면 이 되고, 전자를 얻으면 이 된다.
- 2 이온이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려 주면 양이온은 극으로, 음이온은 극으로 이동하므로 이온이 전하를 띠고 있음을 알 수 있다.

- 3 **창의적 사고력** 누전은 전기가 전선 밖으로 새어 나와 주변에 전류가 흐르는 것이다. 비가 많이 오는 장마철에 누전이 발생하기 쉬운 까닭을 설명해 보자.



2

숨은 이온 찾기

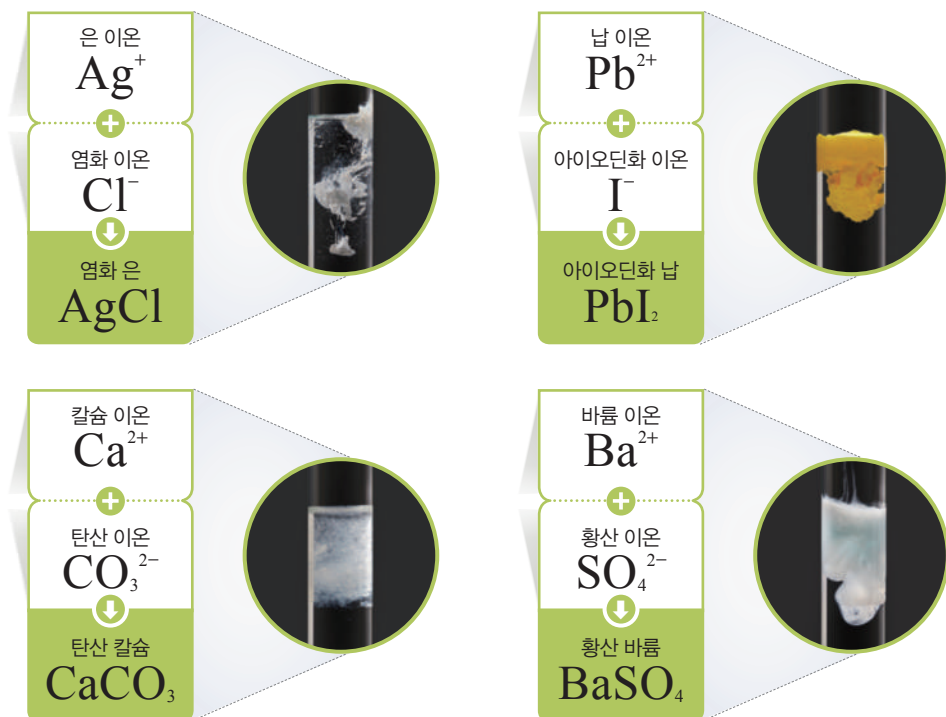
- 양금 생성 반응을 이용하여 수용액 속 이온의 존재를 확인할 수 있다.



생각하기 조개는 어떻게 단단한 껍데기를 만들 수 있을까?

조개의 단단한 껍데기는 바닷물에 녹아 있는 칼슘 이온(Ca^{2+})과 조개의 몸에서 분비된 탄산 이온(CO_3^{2-})이 반응하여 만들어진 탄산 칼슘(CaCO_3)으로 이루어져 있다. 이처럼 수용액 속에서 특정한 양이온과 음이온이 반응하여 물에 녹지 않는 물질인 양금을 생성하는 경우가 있는데, 이 반응을 양금 생성 반응이라고 한다.

그림 I-15는 이온이 반응하여 양금을 생성하는 여러 가지 예이다.



| 그림 I-15 | 여러 가지 양금



목표 양금이 생성되는 반응을 이용하여 수용액 속에 이온이 존재함을 확인할 수 있다.

준비물 5% 수용액(염화 나트륨, 염화 칼슘, 질산 나트륨, 질산 칼슘, 질산 은, 탄산 나트륨), 스포이트 병 6개, 반응 판(부록 313쪽), 흰 종이, 실험복, 실험용 장갑, 보안경

주의! 실험이 끝나면 사용한 시약은 정해진 폐수통에 모은다.

길잡이

각 수용액에는 표와 같은 이온이 들어 있다.

수용액	들어 있는 이온
염화 나트륨	Na^+ , Cl^-
염화 칼슘	Ca^{2+} , Cl^-
질산 나트륨	Na^+ , NO_3^-
질산 칼슘	Ca^{2+} , NO_3^-
질산 은	Ag^+ , NO_3^-
탄산 나트륨	Na^+ , CO_3^{2-}

수용액 속 이온의 존재 확인하기

| 과정 |

- 1 부록 313쪽에 있는 반응 판을 잘라서 흰 종이 위에 올려놓는다.
- 2 첫 번째와 두 번째 가로줄의 흰색 반원과 검은색 반원의 경계에 각각 준비된 미지 수용액 (가)~(라)를 차례로 2 방울~3 방울씩 떨어뜨린다. 이때 미지 수용액 (가)~(라)는 각각 염화 나트륨, 염화 칼슘, 질산 나트륨, 질산 칼슘 수용액 중 하나이다.
- 3 **[관찰하기]** 첫 번째 가로줄의 (가)~(라)에 질산 은 수용액을 각각 2 방울~3 방울 떨어뜨리고 변화를 관찰한다.
- 4 **[관찰하기]** 두 번째 가로줄의 (가)~(라)에 탄산 나트륨 수용액을 각각 2 방울~3 방울 떨어뜨리고 변화를 관찰한다.

수용액	(가)	(나)	(다)	(라)
질산 은				
탄산 나트륨				



| 정리 |

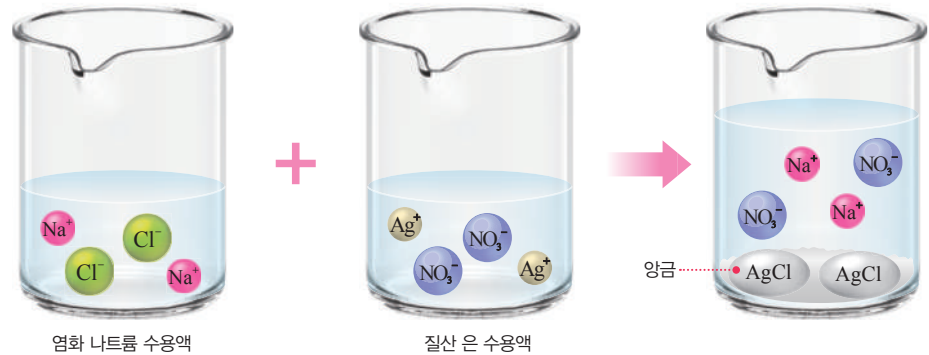
- 1 실험 결과를 아래 표에 정리해 보자. 양금이 생긴 경우는 ○로 표시하고 양금이 생기지 않은 경우는 ×로 표시하자.

수용액	(가)	(나)	(다)	(라)
질산 은				
탄산 나트륨				

- 2 **[추론하기]** 실험 결과를 바탕으로 미지 수용액 (가)~(라)에 어떤 이온이 들어 있는지 써 보자.

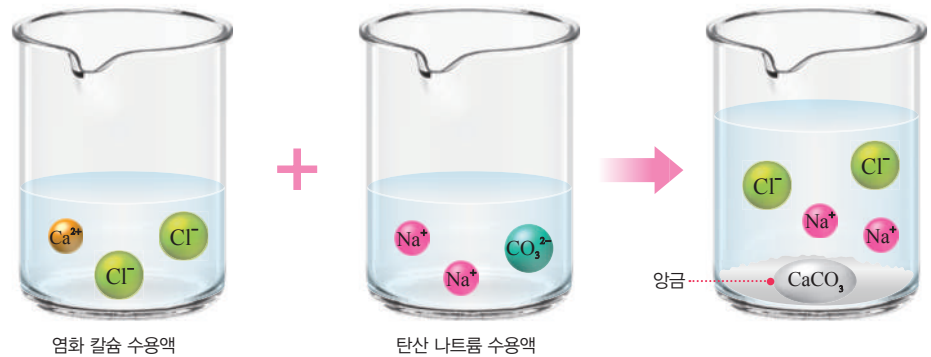
수용액	(가)	(나)	(다)	(라)
들어 있는 이온				

염화 나트륨 수용액이나 염화 칼슘 수용액 속의 염화 이온(Cl^-)과 질산 은 수용액 속의 은 이온(Ag^+)이 반응하면 그림 I-16과 같이 흰색의 염화 은(AgCl) 양금이 생긴다.



| 그림 I-16 | 모형으로 나타낸 염화 이온과 은 이온의 양금 생성 반응

염화 칼슘 수용액이나 질산 칼슘 수용액 속의 칼슘 이온(Ca^{2+})과 탄산 나트륨 수용액 속의 탄산 이온(CO_3^{2-})이 반응하면 그림 I-17과 같이 흰색의 탄산 칼슘(CaCO_3) 양금이 생긴다.



| 그림 I-17 | 모형으로 나타낸 칼슘 이온과 탄산 이온의 양금 생성 반응

수용액 속의 이온은 눈으로 볼 수 없지만 위와 같이 양금이 생성되는 반응을 이용하면 수용액 속에 어떤 이온이 들어 있는지 알 수 있다.



스스로 점검

- 1 수용액 속에서 특정한 양이온과 음이온이 반응하면 물에 녹지 않는 물질인 을 생성한다.
- 2 은 이온과 만나 흰색의 양금을 생성하는 이온은 이다.

3 창의적 사고력 공장 폐수 속에 중금속인 납 이온이 들어 있는지 확인할 수 있는 방법을 양금 생성 반응으로 설명해 보자.



중요 개념 정리하기

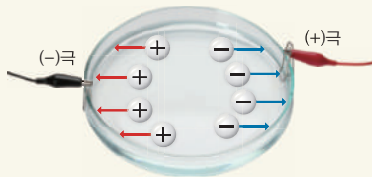
이온의 형성

중성인 원자가 전자를 잃거나 얻으면 전하를 띤 입자인 이 된다.

구분	양이온	음이온
정의	원자가 전자를 잃어서 <input type="text"/> 를 띤 입자	원자가 전자를 <input type="text"/> (-)전하를 띤 입자
모형		
이온식과 이름	Na^+ <input type="text"/> 산화 이온	<input type="text"/> 환원 이온

이온의 전하

이온이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려 주면 양이온은 극 쪽으로, 음이온은 극 쪽으로 이동한다.



이온의 확인

염화 나트륨 수용액과 질산 은 수용액을 반응시켜 염화 은과 같은 이 생성되는 반응을 이용하면 이온의 존재를 확인할 수 있다.



문제로 확인하기

이온의 형성 ㉠31~35쪽

1 이온과 관련된 설명으로 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하시오.

- (1) 음이온은 원자가 전자를 잃어서 만들어진다. ()
- (2) 양이온은 원자핵의 (+)전하량이 전자들의 (-)전하량보다 많다. ()
- (3) 황산 구리(II) 수용액에 전류를 흘려 주면 구리 이온이 (+)극 쪽으로 이동한다. ()

이온의 확인 ㉠36~38쪽

2 질산 은 수용액을 떨어뜨렸을 때 양금이 생성되는 수용액을 <보기>에서 모두 고르시오.

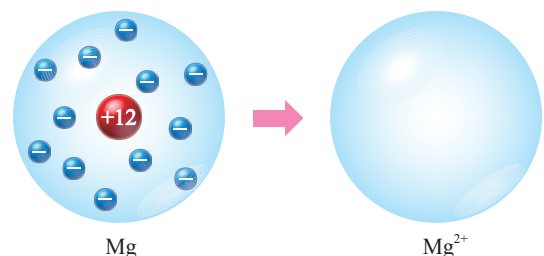
• 보기 •

- ㄱ. 질산 칼슘 수용액 ㄴ. 염화 나트륨 수용액
 ㄷ. 염화 칼슘 수용액 ㄹ. 질산 나트륨 수용액

서술형

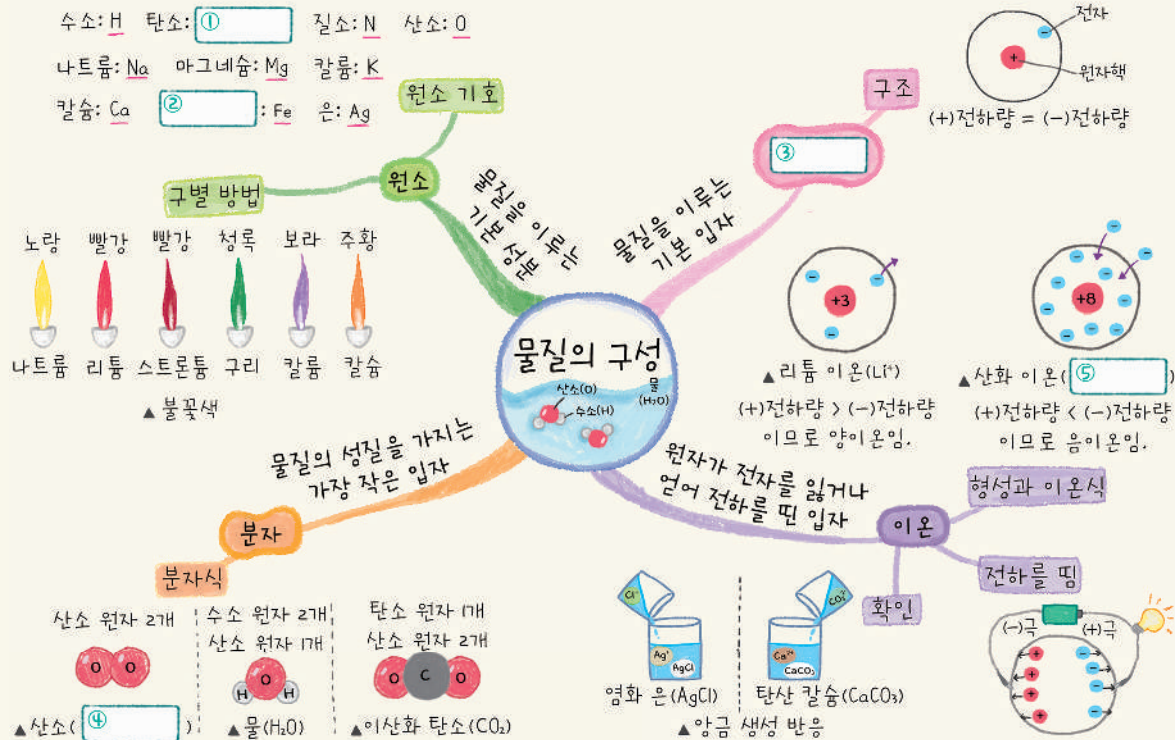
이온 모형 ㉠33쪽

3 마그네슘 이온(Mg^{2+})의 모형을 그리고, 마그네슘 이온의 형성 과정을 전자의 이동과 전하량을 이용하여 설명 하시오.



1 단계 | 생각그물 완성하기

빈칸을 채우고 나만의 생각그물을 그려 보자.



2 단계 | 개념 적용하기

원소, 원자, 분자 ㉮13~23쪽

원소의 구별 ㉮16~17쪽

- 1 원소, 원자, 분자에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르시오.

• 보기 •

- ㄱ. 원소는 물질을 이루는 기본 성분으로 더 이상 분해되지 않는다.
- ㄴ. 원자는 물질을 이루는 기본 입자로 원자핵과 전자로 이루어져 있다.
- ㄷ. 분자는 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자이다.
- ㄹ. 1개의 물 분자는 수소 원소 2개와 산소 원소 1개로 이루어져 있다.

- 2 염화 나트륨을 불꽃 반응시키면 오른쪽 그림과 같이 노란 불꽃색이 나타난다. 염화 나트륨과 불꽃색이 같은 물질을 <보기>에서 모두 고르시오.



• 보기 •

- ㄱ. 염화 리튬
- ㄴ. 황산 구리(II)
- ㄷ. 질산 나트륨
- ㄹ. 질산 칼륨
- ㄱ. 황산 나트륨
- ㄷ. 질산 구리(II)
- ㄴ. 탄산 나트륨
- ㄹ. 염화 스트론튬

서술형

원자 18쪽

- 3 최근에는 금박으로 만든 장식품들을 많이 볼 수 있다. 금 원소로만 이루어진 순금 덩어리를 오랫동안 두드리면 0.001 mm 두께의 얇은 금박을 만들 수 있다. 이 금박을 계속 두드리면 무한히 얇게 만들 수 있을지 생각해 보고 그 까닭을 설명하시오.

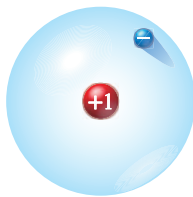


▲ 금박 나뭇잎

서술형

원자의 전하 19쪽

- 4 원자는 전하를 띤 입자들로 이루어져 있지만 전기적으로 중성이다. 그 까닭을 설명하시오.



▲ 수소의 원자 모형

서술형

분자, 분자식 21~27쪽

- 5 대기 중에 오존의 농도가 일정 기준 이상으로 높아지면 호흡기나 눈을 자극하고 심할 경우 폐 기능 저하를 가져오므로 오존 주의보를 내린다.



▲ 오존의 분자 모형

- (1) 오존의 분자식을 쓰시오.
(2) 오존 분자와 산소 분자를 구성하는 입자의 공통점과 차이점을 설명하시오.

원소 기호, 분자식 24~27쪽

- 6 원소 또는 분자를 원소 기호로 옳게 나타낸 것을 <보기>에서 모두 고르시오.

• 보기 •

- | | |
|------------|----------------------------|
| ㄱ. 은-Ag | ㄴ. 메테인-CH ₄ |
| ㄷ. 황-S | ㄹ. 질소 분자-N ₂ |
| ㅁ. 수소-O | ㅂ. 이산화 탄소-CO |
| ㅅ. 망가니즈-Mg | ㅇ. 염화 수소-H ₂ Cl |

이온의 형성 31~33쪽

- 7 그림 (가)와 (나)는 각각 칼륨 이온과 산화 이온을 모형으로 나타낸 것이다. <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고르시오.



(가)



(나)

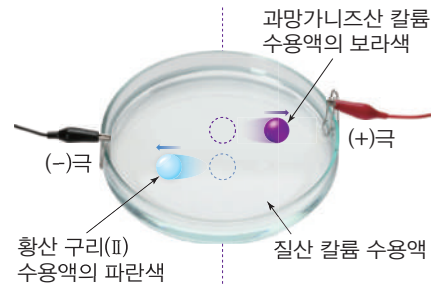
• 보기 •

- ㄱ. (가)와 (나)는 전하의 종류가 같다.
ㄴ. (가)는 칼륨 원자보다 전자가 1개 적다.
ㄷ. (나)는 (-)전하량이 (+)전하량보다 많다.
ㄹ. (나)는 산소 원자보다 원자핵의 전하량이 적다.

서술형

이온의 전하 34~35쪽

- 8 질산 칼륨 수용액이 들어 있는 페트리 접시 가운데에 파란색의 황산 구리(II) 수용액과 보라색의 과망가니즈산 칼륨 수용액을 각각 몇 방울 떨어뜨리고 전류를 흘려 주었더니 색이 그림과 같이 이동하였다. 이러한 변화가 나타난 까닭을 쓰시오.



이온의 확인 36~38쪽

- 9 다음은 미지의 물질 A의 수용액에 들어 있는 이온을 알아내기 위한 실험 결과이다. A의 수용액에 들어 있을 것으로 생각되는 이온의 이름과 이온식을 쓰시오.

[실험 결과]

- A 수용액의 불꽃색을 관찰하였더니 주황색이 나타났다.
- A 수용액에 질산 은 수용액을 떨어뜨렸더니 흰색 앙금이 생성되었다.

3단계 | 과학적 역량 기르기

길잡이 불꽃 반응 실험에 사용했던 물질들을 살펴본다.

불꽃 반응 16~17쪽

길잡이 원자를 이루는 원자핵과 전자의 위치 및 운동에 대해 알아본다.

원자의 구조 18~19쪽

길잡이 지금까지 발견된 원소 중 알파벳 첫 글자가 K로 시작하는 원소에는 어떤 것들이 있는지 조사해 본다.

원소를 기호로 나타내기

24~25쪽

길잡이 우리가 일상생활에서 마시는 여러 가지 이온 음료에 공통적으로 들어 있는 이온이 무엇인지 먼저 찾아본다.

이온 31~33쪽

탐구 능력

- 10** 염화 리튬은 염소와 리튬 원소로 이루어져 있다. 염화 리튬을 불꽃 반응시키면 빨간 불꽃색이 나타난다. 리튬과 염소 중 어떤 원소에 의해 빨간색이 나타나는 것인지 확인하기 위한 실험을 설계해 보자.



사고력

- 11** 원자는 원자핵과 전자로 이루어져 있다. 자신이 전자 크기만큼 작아져서 원자 안으로 들어간다면 어떤 일들을 겪게 될지 상상하여 글로 써 보자.



사고력

- 12** 우리나라에서 새로운 원소를 발견하여 이름을 ‘koreanium’이라고 지었다고 가정하자. 이 원소의 기호는 무엇으로 하면 좋을지 정하고, 그 까닭을 설명해 보자.



참여와 평생 학습 능력

- 13** 격렬한 운동을 하는 운동선수나 온도가 높은 작업 환경에서 일하는 노동자와 같이 짧은 시간에 땀을 많이 흘리는 사람들은 이온 음료를 마셔 수분을 보충하는 경우가 많다. 이온 음료에 들어 있는 이온의 종류와 이온 음료를 마시는 것이 도움이 되는 까닭을 조사해 보자.



길잡이

- (1) 선 스펙트럼을 효과적으로 관찰할 수 있는 간이 분광기를 만드는 방법을 검색해 본다.
- (2) 선이 나타나는 위치, 색깔, 굵기, 수 등을 잘 관찰하여 표시한다.

선 스펙트럼 17쪽

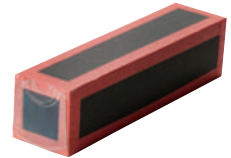
탐구 설계 및 수행

14 리튬과 스트론튬처럼 불꽃색이 비슷한 경우에는 원소의 불꽃색을 분광기로 관찰하면 서로 다른 선 스펙트럼이 나타나므로 원소를 구별할 수 있다.

- (1) 간이 분광기는 CD 조각을 이용하여 비교적 쉽게 만들 수 있다. 인터넷으로 간이 분광기 만드는 방법을 검색하여 선 스펙트럼을 관찰할 수 있는 간이 분광기를 직접 만들어 보자.



- 준비물:
- 만드는 방법:



- (2) 간이 분광기로 리튬과 스트론튬의 선 스펙트럼을 관찰하여 그려 보자.

리튬

스트론튬

(나의 학습 되돌아보기)

평가	성취 기준	문항 번호	😊 😐 😞	본문 보기
학습 목표	• 모든 물질은 원소로 이루어져 있음을 이해하고 실험을 통해 원소의 종류를 구별할 수 있다.	1, 2, 10, 14	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	13~17쪽
	• 원자는 원자핵과 전자로 구성됨을 설명할 수 있다.	3, 4, 11	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	18~20쪽
	• 원자와 분자의 개념을 구별하고, 원소와 분자를 원소 기호로 나타낼 수 있다.	5, 6, 12	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	21~27쪽
	• 이온의 형성 과정을 모형과 이온식으로 표현하고, 이온이 전하를 띠고 있음을 설명할 수 있다.	7, 8, 9, 13	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	31~38쪽
학습 태도	• 자기 주도적으로 학습하고 노력하였다.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	• 친구들을 배려하고 서로 협력하였다.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	