

1

물질의 구성

01 강 원소

학습일

- 1 원소 월 일
- 2 원소를 구별하는 방법 월 일

02 강 원자와 분자

학습일

- 1 원자 월 일
- 2 분자 월 일
- 3 원소 기호를 이용한 물질의 표현 월 일

03 강 이온

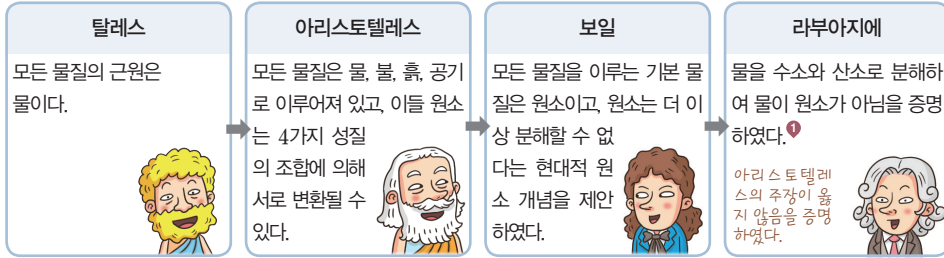
학습일

- 1 이온 월 일
- 2 이온의 전하 확인 월 일
- 3 이온의 확인 월 일



1 원소

1 물질의 기본 성분에 대한 학자들의 주장 변화



2 원소 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분 문법-1 14쪽

- ① 현재까지 알려진 원소의 종류는 118가지이다. **☑** 수소, 산소, 금, 철, 탄소 등
- ② 자연에서 발견된 것은 90여 가지이고, 나머지는 인공적으로 만들어진 것이다.
- ③ 원소의 종류에 따라 성질이 다르며, 화학 변화가 일어나도 다른 원소로 변하지 않는다.

3 원소 기호 원소를 나타내는 기호

- ① 원소 기호를 나타내는 방법: 현재 사용하는 원소 기호는 베르셀리우스가 제안한 것이다.

라틴어나 영어로 된 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타낸다.

수소 Hydrogen → H

탄소 Carboneum → C

첫 글자가 같을 경우 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

헬륨 Helium → He

염소 Chlorum → Cl

② 여러 가지 원소 기호

원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호
수소	H	네온	Ne	황	S	구리	Cu
헬륨	He	나트륨	Na	염소	Cl	아연	Zn
탄소	C	마그네슘	Mg	아르곤	Ar	은	Ag
질소	N	알루미늄	Al	칼륨	K	납	Pb
산소	O	규소	Si	칼슘	Ca	아이오딘	I
플루오린	F	인	P	철	Fe	베릴륨	Be

소듐을 병행하여 사용

포타슘을 병행하여 사용

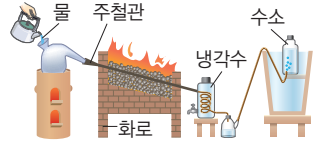
4 원소의 성질과 이용

우리 주위에 있는 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 이러한 원소는 종류에 따라 일상생활에서 다양하게 이용된다.

수소(H)	헬륨(He)	산소(O)	철(Fe)
모든 원소 중 가장 가벼우며, 우주 왕복선의 연료로 이용	수소 다음으로 가벼운 기체이며, 비행선의 충전 기체로 이용	대기 성분의 약 21%를 차지하며, 생물의 호흡과 물질의 연소에 이용	지구 중심핵에 가장 많이 존재하며, 단단하므로 기계, 건축 재료로 이용
수은(Hg)	금(Au)	질소(N)	염소(Cl)
실온에서 은백색 액체 상태로 존재하는 금속으로, 온도계에 이용	산소, 물과 반응하지 않아 광택이 유지되므로 장신구의 재료로 이용	다른 물질과 잘 반응하지 않으므로 과자 봉지의 충전 기체로 이용	살균 작용을 하므로 수도물의 소독이나 표백제, 살균제 등에 이용

월드 PLUS 개념

1 라부아지에의 물 분해 실험



화로 속에서 뜨겁게 가열된 주철관 안으로 물을 부어 통과시키면 물이 분해되어 수소와 산소가 발생한다.

- 산소가 주철관의 철과 결합하여 주철관 안에 녹이 슨다.
- 수소는 냉각수를 지나 집기병에 모아진다.

물은 수소와 산소로 나누어지므로 물질을 이루는 기본 성분, 즉 원소가 아니다.

2 원소 기호의 변천

- 중세의 연금술사: 자신만이 알 수 있는 독특한 그림으로 나타내었다.
- 돌턴: 원 안에 알파벳과 그림을 넣어 나타내었다.
- 베르셀리우스: 원소 이름의 알파벳을 이용하여 나타내었다.

원소 이름	연금술사	돌턴	베르셀리우스
금			Au
은			Ag
구리			Cu

현재 원소를 알파벳으로 나타내는 까닭: 많은 원소를 그림으로 나타내기 어렵고, 서로 다른 언어를 사용하는 사람들끼리 정보를 쉽게 전달할 수 있기 때문

3 물질을 이루는 여러 가지 원소

1가지 원소로 이루어진 물질도 있지만, 2가지 이상의 원소로 이루어진 물질이 대부분이다.

- 알루미늄 포일: 알루미늄
- 다이아몬드, 숯, 흑연: 탄소
- 플라스틱 병: 수소, 탄소, 산소
- 사람: 수소, 산소, 질소, 탄소, 칼륨, 칼슘, 철 등
- 비행기: 알루미늄, 구리, 마그네슘, 니켈, 타이타늄 등



1 원소

01 물질을 이루는 기본 성분에 대해 다음과 같이 주장한 학자를 <보기>에서 고르시오.

보기		
ㄱ. 보일	ㄴ. 탈레스	
ㄷ. 라부아지에	ㄹ. 아리스토텔레스	

- (1) 모든 물질의 근원은 물이다. ()
- (2) 모든 물질은 더 이상 분해할 수 없는 원소로 이루어져 있다. ()
- (3) 물을 수소와 산소로 분해하여 물이 원소가 아님을 증명하였다. ()
- (4) 물질은 물, 불, 흙, 공기로 이루어져 있고, 이들은 서로 변환될 수 있다. ()

02 원소에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 물질을 이루는 기본 성분이다. ()
- (2) 원소는 모두 자연에서 발견된 것이다. ()
- (3) 더 이상 다른 물질로 분해되지 않는다. ()
- (4) 화학 변화가 일어나면 다른 원소로 변한다. ()
- (5) 우리 주변의 모든 물질은 1가지 원소로만 이루어져 있다. ()

03 원소가 아닌 것을 <보기>에서 모두 고르시오.

보기		
ㄱ. 물	ㄴ. 금	ㄷ. 구리
ㄹ. 나트륨	ㅁ. 염소	ㅂ. 이산화 탄소

04 원소 기호를 나타내는 방법에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 현재 사용하는 원소 기호는 베르셀리우스가 제안한 것이다. ()
- (2) 현재 사용하는 원소 기호는 원 안에 알파벳과 그림을 넣어 나타낸다. ()
- (3) 원소 기호의 첫 글자는 항상 대문자로 나타낸다. ()
- (4) 원소 이름의 첫 글자가 같을 경우 마지막 글자를 택하여 첫 글자 다음에 대문자로 나타낸다. ()

05 다음 원소의 이름에 해당하는 원소 기호를 쓰시오.

- (1) 수소 () (2) 탄소 ()
- (3) 질소 () (4) 칼륨 ()
- (5) 플루오린 () (6) 아이오딘 ()

06 다음 원소 기호에 해당하는 원소의 이름을 쓰시오.

- (1) Fe () (2) Ag ()
- (3) O () (4) Ca ()
- (5) Cu () (6) Al ()

07 원소의 성질과 이용에 해당하는 원소를 <보기>에서 고르시오.

보기		
ㄱ. 철	ㄴ. 수소	ㄷ. 수은
ㄹ. 산소	ㅁ. 염소	ㅂ. 마그네슘

- (1) 살균 작용을 하여 수돗물의 소독이나 표백제에 이용된다. ()
- (2) 모든 원소 중 가장 가벼우며, 우주 왕복선의 연료로 이용된다. ()
- (3) 지구 중심핵에 가장 많이 존재하며, 기계, 건축 재료로 이용된다. ()
- (4) 대기 성분의 약 21%를 차지하며, 생물의 호흡과 물질의 연소에 이용된다. ()



01

I. 물질의 구성

원소

2 원소를 구별하는 방법

광택이 있고, 열과 전기를 잘 통하는 원소

1 불꽃 반응 금속 원소가 들어 있는 물질에 불을 붙였을 때 물질에 포함된 금속 원소의 종류에 따라 특유의 불꽃색이 나타나는 반응 **▶▶ 15쪽**

① 불꽃 반응의 특징

- 불꽃색이 비슷한 원소는 구별하기 어렵다. **4 선 스펙트럼을 이용하여 원소를 구별한다.**
- 시료의 양이 적은 경우에도 원소를 확인할 수 있다.
- 물질에 포함된 금속 원소의 종류가 같으면 불꽃색이 같다.

예 염화 나트륨과 질산 나트륨: 노란색 → 나트륨 원소가 공통으로 포함되어 있기 때문

② 여러 가지 금속 원소의 불꽃색

원소	리튬(Li)	나트륨(Na)	칼륨(K)	칼슘(Ca)	스트론튬(Sr)	구리(Cu)	바륨(Ba)
불꽃색							
	빨간색	노란색	보라색	주황색	빨간색	청록색	황록색

2 스펙트럼 빛을 분광기에 통과시킬 때 나타나는 여러 가지 색의 띠

① 스펙트럼의 종류: 연속 스펙트럼, 선 스펙트럼

연속 스펙트럼	선 스펙트럼
햇빛을 분광기로 관찰할 때 나타나는 스펙트럼 → 무지개와 같은 연속적인 색의 띠로 나타난다.	금속 원소의 불꽃을 분광기로 관찰할 때 나타나는 스펙트럼 → 몇 개의 밝은 선이 나타난다.
햇빛	나트륨

② 선 스펙트럼의 특징

- 원소의 종류에 따라 스펙트럼에 나타나는 선의 위치, 색깔, 굵기, 개수 등이 다르다. → 불꽃색이 비슷한 원소도 구별할 수 있다. **7**
- 물질에 여러 가지 원소가 포함되어 있는 경우, 각 원소의 선 스펙트럼이 모두 나타나므로 물질에 포함된 원소의 종류를 확인할 수 있다.

선 스펙트럼 분석
선 스펙트럼 분석을 통해 미지의 물질에 포함된 원소의 종류를 알 수 있다.

나트륨과 선이 겹쳐서 나타난다.

스트론튬과 선이 겹쳐서 나타난다.

나트륨

리튬

스트론튬

미지의 물질

미지의 물질에 포함된 원소

물질에 나타난 선 스펙트럼과 색 선의 위치가 일치하는 원소를 찾는다.

미지의 물질은 나트륨과 스트론튬을 포함한다.

4 올리트 PLUS 개념

4 불꽃 반응의 한계

불꽃색이 비슷한 금속 원소는 구별할 수 없다.

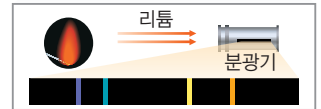
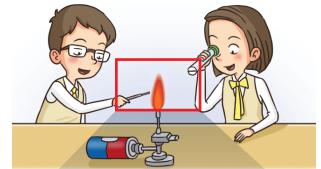
예 리튬과 스트론튬은 모두 불꽃색이 빨간색이므로 불꽃 반응으로 구별할 수 없다.

5 불꽃놀이

축제나 행사에서 볼 수 있는 불꽃놀이는 다양한 원소의 불꽃색을 이용한 것이다.

6 분광기

빛의 스펙트럼을 관찰하는 장치로, 금속 원소의 불꽃색을 분광기로 관찰하면 선 스펙트럼을 볼 수 있다.



7 리튬과 스트론튬의 선 스펙트럼

리튬과 스트론튬은 불꽃색이 빨간색으로 비슷하지만, 선 스펙트럼은 다르게 나타나므로 선 스펙트럼으로 구별할 수 있다.





2 원소를 구별하는 방법

08 다음은 원소를 구별하는 방법에 대한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 금속 원소가 들어 있는 물질에 불을 붙였을 때 물질에 포함된 금속 원소의 종류에 따라 특유의 불꽃색이 나타나는 반응을 () (이)라고 한다.
- (2) 햇빛을 분광기로 관찰할 때 나타나는 연속적인 색의 띠를 () (이)라고 한다.
- (3) 금속 원소의 불꽃을 분광기로 관찰할 때 나타나는 불연속적인 색의 띠를 () (이)라고 한다.

09 불꽃 반응에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 불꽃색이 비슷한 원소도 구별할 수 있다. ()
- (2) 불꽃 반응으로 모든 원소를 확인할 수 있다. ()
- (3) 시료의 양이 적은 경우에도 원소를 확인할 수 있다. ()
- (4) 염화 칼륨에서 불꽃색을 나타내는 원소는 염소이다. ()
- (5) 염화 구리(II)와 질산 구리(II)의 불꽃색은 같다. ()

10 각 물질을 이용해서 불꽃 반응 실험을 하였을 때 나타나는 불꽃색을 쓰시오.

- (1) 염화 리튬 ()
- (2) 염화 구리(II) ()
- (3) 질산 칼슘 ()
- (4) 질산 칼륨 ()
- (5) 질산 나트륨 ()
- (6) 염화 스트론튬 ()

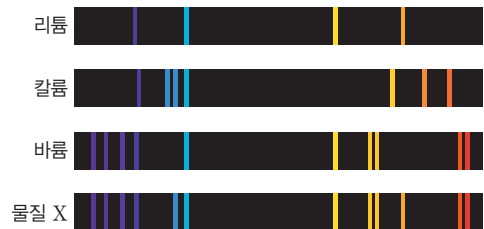
11 스펙트럼에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 빛을 분광기에 통과시킬 때 나타나는 여러 가지 색의 띠를 스펙트럼이라고 한다. ()
- (2) 불꽃색이 비슷한 원소는 선 스펙트럼의 모양도 같다. ()
- (3) 금속 원소의 불꽃을 분광기로 관찰하면 연속 스펙트럼이 나타난다. ()
- (4) 물질의 선 스펙트럼에는 그 물질에 포함된 금속 원소의 선 스펙트럼이 모두 나타난다. ()

12 그림은 스펙트럼의 종류를 나타낸 것이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

- (1)  () 스펙트럼
- (2)  () 스펙트럼

13 그림은 3가지 원소와 어떤 물질 X의 스펙트럼을 나타낸 것이다.

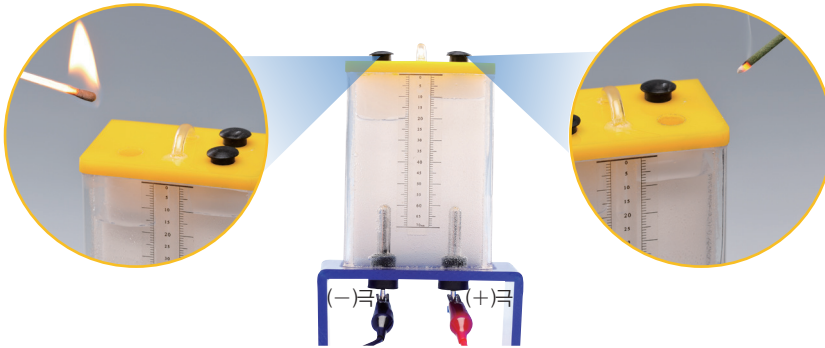


이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 모두 연속 스펙트럼이다. ()
- (2) 물질 X에는 칼륨과 바륨이 포함되어 있다. ()
- (3) 원소의 종류에 따라 선의 개수 및 위치 등이 다르다. ()

과정

- 1 소량의 수산화 나트륨을 녹인 물을 전기 분해 장치에 가득 넣는다.
- 2 과정 1의 장치에 전원을 연결하고 일어나는 변화를 관찰한다.
- 3 (-)극에 모인 기체에 성냥불을 가까이 대어 보고, (+)극에 모인 기체에 꺼져가는 향불을 가까이 대어 본다.



물에 수산화 나트륨을 녹이는 까닭
순수한 물은 전류가 잘 흐르지 않으므로 수산화 나트륨을 조금 녹여 전류가 잘 흐르게 하기 위해서이다.

모인 기체에 성냥불과 꺼져가는 향불을 대어 보는 까닭
모인 기체의 종류를 확인하기 위해서이다.

결과

1. 전기 분해 장치 안에서 일어나는 변화: 전기 분해 장치 안에는 기체가 모이며, (-)극에서 발생한 기체가 (+)극에서 발생한 기체보다 더 많다.
2. (-)극에서 발생한 기체: 성냥불을 가까이 하면 '퍽' 하는 소리가 나면서 불꽃이 타오른다.
→ 수소 기체가 생성되었다.
3. (+)극에서 발생한 기체: 꺼져가는 향불을 가까이 하면 다시 빛을 내며 타다. → 산소 기체가 생성되었다.

수소 기체는 공기 중에서 불꽃을 만나면 폭발하는 성질이 있고, 산소 기체는 물질의 연소에 필요하다.

정리

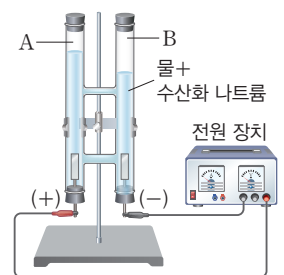
- 물을 분해하면 물은 ①()와 ②()로 분해되므로 물은 원소인 ③()와 ④()로 이루어져 있다.
- 물은 물질을 이루는 기본 성분인 ⑤()가 아니다.

정답 ① (H) ② (O) ③ (H) ④ (O) ⑤ (원소)

01 위 실험에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 실험 결과를 통해 물이 원소라는 것을 알 수 있다. ()
- (2) 물은 수소 원소와 탄소 원소로 이루어진 물질이다. ()
- (3) (+)극과 (-)극에서 발생하는 기체의 종류는 다르다. ()
- (4) 산소 기체에 성냥불을 가까이 하면 '퍽' 소리를 내며 타다. ()
- (5) 물을 분해하면 수소 기체가 산소 기체보다 많이 발생한다. ()

02 오른쪽 그림과 같이 장치한 후 전류를 흘려주어 물을 전기 분해 하였다. A와 B에 모인 기체와 확인 방법을 옳게 짝 지은 것은?



- ① A - 수소, 석회수에 통과시킨다.
- ② A - 산소, 꺼져가는 향불을 가까이 가져간다.
- ③ A - 산소, 파란색 염화 코발트 종이를 대어 본다.
- ④ B - 수소, 꺼져가는 향불을 가까이 가져간다.
- ⑤ B - 산소, 성냥불을 가까이 가져가 '퍽' 소리가 나는지 확인한다.

과정



- 1 도가니에 적당한 크기의 솜을 잘 펴서 바닥에 깔아 준 후, 에탄올로 충분히 적신다.
- 2 약손가락의 $\frac{1}{3}$ 정도 양의 염화 리튬을 과정 1의 솜 위에 올려놓는다.
- 3 점화기를 사용하여 과정 2의 염화 리튬이 있는 부분에 불을 붙이고, 불꽃색을 관찰한다.
- 4 과정 1~3을 반복하여 준비한 다른 물질의 불꽃색을 관찰한다.

• 정확한 불꽃색을 관찰할 수 있도록 주위를 어둡게 한다.
• 불꽃색 관찰이 끝나면 도가니 집게를 사용하여 도가니 뚜껑을 닫아 불을 끄며, 입으로 불어 끄지 않도록 한다.

결과

물질	염화 리튬	염화 칼륨	염화 나트륨	염화 스트론튬	염화 구리(II)
불꽃색	빨간색	보라색	노란색	빨간색	청록색
물질	질산 리튬	질산 칼륨	질산 나트륨	질산 스트론튬	질산 구리(II)
불꽃색	빨간색	보라색	노란색	빨간색	청록색

정리

- 불꽃색이 같은 물질에 공통으로 들어 있는 원소와 불꽃색은 리튬-빨간색, 칼륨-①(), 나트륨-②(), 스트론튬-빨간색, 구리-③()이다.
- 불꽃 반응 실험을 통해 물질에 포함된 ④()의 종류를 알 수 있고, 물질에 포함된 ⑤()의 종류가 같으면 불꽃색이 같다.

또 다른 탐구

- 과정 1 묶은 염산과 증류수로 깨끗이 씻은 니크롬선을 토치의 겉불꽃에 넣고 다른 색깔이 나타나지 않는지 확인한다.
- ② 각 물질의 수용액을 니크롬선에 묻혀 토치의 겉불꽃에 넣었을 때 나타나는 불꽃색을 관찰한다.

불꽃색을 나타내지 않아야 한다.



니크롬선을 묶은 염산으로 씻는 까닭
니크롬선에 묻은 불순물을 제거하기 위해서이다.
시료를 바꿀 때마다 반복한다.
니크롬선을 겉불꽃에 넣는 까닭
겉불꽃은 산소가 충분히 공급되어 온도가 가장 높고, 무색이므로 불꽃색이 잘 관찰되기 때문이다.

정답 ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳

01 위 실험에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 황산 칼륨의 불꽃색은 보라색일 것이다. ()
- (2) 염화 리튬에서 불꽃색을 나타내는 원소는 염소이다. ()
- (3) 탄산 나트륨과 탄산 구리(II)의 불꽃색은 같을 것이다. ()
- (4) 불꽃 반응으로 물질 속에 들어 있는 모든 원소의 종류를 알 수 있다. ()
- (5) 염화 스트론튬과 질산 스트론튬의 불꽃색이 같은 까닭은 모두 스트론튬 원소가 포함되어 있기 때문이다. ()

[02~03] 다음 물질 (가)~(바)를 시료로 하여 불꽃색을 관찰하였다. 물음에 답하시오.

- | | |
|---------------|---------------|
| (가) 염화 칼슘 | (나) 염화 나트륨 |
| (다) 염화 칼륨 | (라) 염화 구리(II) |
| (마) 황산 구리(II) | (바) 황산 스트론튬 |

02 위 (가)~(바)에서 불꽃색이 같은 물질을 모두 고르시오.

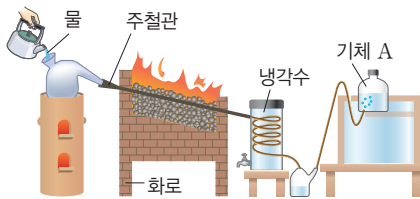
03 위 물질 (가)~(바)로 불꽃 반응 실험을 했을 때 나타날 수 있는 불꽃색은 모두 몇 가지인지 쓰시오.



01 물질의 기본 성분에 대한 학자들의 주장에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 아리스토텔레스는 물이 원소가 아님을 증명하였다.
- ② 탈레스는 모든 물질의 근원은 불이라고 주장하였다.
- ③ 현대적 원소 개념을 제안한 학자는 아리스토텔레스이다.
- ④ 보일은 모든 물질을 이루는 기본 물질은 원소라고 주장하였다.
- ⑤ 라부아지에는 모든 물질은 물, 불, 흙, 공기로 이루어져 있고, 이들은 서로 변환될 수 있다고 주장하였다.

[02~03] 그림은 뜨겁게 달군 주철관 안에 물을 부어 통과시킨 후 냉각수를 지나게 하는 실험을 나타낸 것이다. 물에 답하시오.



02 다음은 위 실험을 통해 알 수 있는 사실에 대한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

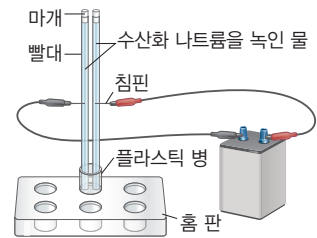
(㉠)은/는 다른 물질로 분해되므로 물질을 이루는 기본 성분인 (㉡)이/가 아니다.

중요 **03** 위 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기체 A는 수소이다.
- ② 주철관 안에 녹이 슨다.
- ③ 라부아지에게 한 실험이다.
- ④ 기체 A는 물 분해로 생성된 것이다.
- ⑤ 물이 모든 물질의 근원임을 알 수 있다.

04 다음은 물을 분해하는 실험 과정을 나타낸 것이다.

- (가) 실리콘 마개로 한쪽 끝을 막은 빨대 2개에 수산화 나트륨을 조금 녹인 물을 가득 채우고, 그림과 같이 플라스틱 병에 거꾸로 세운 다음, 플라스틱 병에 수산화 나트륨을 녹인 물을 조금 넣은 후, 전지와 연결한다.
- (나) (-)극에 모인 기체에 성냥불을 가까이 대어 보고, (+)극에 모인 기체에 꺼져가는 향불을 가까이 대어 본다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. 실험 결과로 물은 원소라는 것이 증명되었다.
 - ㄴ. (-)극에 모인 기체에 성냥불을 가까이 하면 '퍽' 소리를 내며 탄다.
 - ㄷ. (+)극에 모인 기체에 꺼져가는 향불을 가까이 대면 향불이 다시 타오른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

중요 **05** 원소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물질을 이루는 기본 성분이다.
- ② 원소의 종류에 따라 특성이 다르다.
- ③ 더 이상 다른 물질로 분해되지 않는다.
- ④ 원소들의 결합으로 새로운 원소가 생성된다.
- ⑤ 원소는 자연에서 발견되며, 인공적으로도 만들 수 있다.

06 원소에 해당하는 물질끼리 옳게 짝 지은 것은?

- ① 철, 물 ② 염화 칼슘, 질소
- ③ 나트륨, 염소 ④ 염화 나트륨, 구리
- ⑤ 산화 은, 이산화 탄소

중요
07

원소 기호에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(정답 2개)

- ① 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타낸다.
- ② 돌턴은 자신만이 알 수 있는 독특한 그림으로 원소를 나타내었다.
- ③ 현재 사용하고 있는 원소 기호는 아리스토텔레스가 제안한 것이다.
- ④ 원소 이름의 첫 글자가 같을 때는 항상 두 번째 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.
- ⑤ 원소를 원소 기호로 나타내면 서로 다른 언어를 사용하는 사람에게도 정보를 쉽게 전달할 수 있다.

08 원소 이름과 원소 기호를 옳게 짝 지은 것은?

- ① 탄소 - Cl ② 칼슘 - K
- ③ 나트륨 - Na ④ 플루오린 - Fe
- ⑤ 알루미늄 - Ag

신경향

09 다음은 야외 캠핑을 간 미래의 일기 중 일부이다.

동생과 저녁에 감자를 구워 먹기로 하고 감자를 ㉠ 알루미늄 포일로 싸서 모닥불 속에 넣어 두었더니 감자가 노릇노릇하게 익었다. 나는 감자를 ㉡ 소금에 찍어 먹고, 동생은 ㉢ 설탕에 찍어 먹은 후 목이 말라 ㉣ 플라스틱 병에 담긴 ㉤ 물을 마셨다.

㉠~㉤ 중 1가지 원소로 이루어진 물질을 모두 고르시오.

10 원소 기호와 그 원소의 성질, 이용에 대한 설명을 옳게 짝 지은 것은?

- ① N - 물질의 연소에 필요하다.
- ② C - 건축물의 철근에 이용된다.
- ③ He - 실온에서 유일한 액체 금속이다.
- ④ Au - 장신구나 전자 회로의 재료로 이용된다.
- ⑤ O - 물의 구성 원소이며, 가장 가벼운 기체이다.

11 불꽃 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 실험 방법이 간단하다.
- ② 불꽃색이 비슷한 물질은 구별하기 어렵다.
- ③ 같은 금속 원소를 포함하면 불꽃색이 같다.
- ④ 적은 양의 시료로도 불꽃색을 관찰할 수 있다.
- ⑤ 물질 속에 포함된 모든 성분 원소를 알 수 있다.

[12~13] 다음은 불꽃 반응 실험 과정을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

- (가) 도가니에 적당한 크기의 솜을 넣은 후, 에탄올로 충분히 적신다.
- (나) 약손가락으로 물질을 (가)의 솜 위에 올려놓는다.
- (다) 점화기를 사용하여 (나)의 물질이 있는 부분에 불을 붙인다.
- (라) 물질의 불꽃색을 관찰한 후 불을 끈다.



12 위 실험에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (나)에서 물질을 최대한 많이 솜 위에 올려놓는다.
- ② (라)에서 입으로 불어서 불을 끈다.
- ③ (라)에서 주위를 밝게 하고, 불꽃색을 관찰한다.
- ④ 같은 금속 원소를 포함한 물질은 불꽃색이 같다.
- ⑤ 리튬과 스트론튬이 들어 있는 물질을 구별할 때 이용한다.

중요
13

위 실험에서 사용한 물질과 불꽃색을 짝 지은 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 염화 리튬 - 빨간색 ② 질산 칼륨 - 보라색
- ③ 황산 나트륨 - 노란색 ④ 황산 구리(II) - 황록색
- ⑤ 질산 스트론튬 - 빨간색

중요
14 그림은 불꽃 반응 실험 과정을 나타낸 것이다.



이 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 니크롬선 대신 구리선을 사용해도 된다.
- ② 시료를 바꿀 때마다 (가) 과정을 반복해야 한다.
- ③ (가)는 니크롬선에 묻은 불순물을 제거하기 위한 과정이다.
- ④ (다)에서 니크롬선을 겹불꽃에 넣어 불꽃색을 확인한다.
- ⑤ 불꽃색으로 물질 속에 포함된 일부의 금속 원소를 알아낼 수 있다.

15 불꽃 반응 실험을 할 때 불꽃색이 같은 물질끼리 옳게 짝 지은 것을 <보기>에서 모두 고르시오.

보기

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

16 염화 나트륨을 이용하여 불꽃 반응 실험을 하였더니 노란색의 불꽃이 나타났다. 이때 나타난 불꽃색이 어떤 원소에 의한 것인지를 확인하기 위해 이용할 수 있는 물질로 적당하지 않은 것은?

- ① 염화 칼륨 ② 황산 바륨 ③ 황산 나트륨
- ④ 질산 나트륨 ⑤ 염화 스트론튬

17 다음은 불꽃 축제 때 사용할 폭죽을 만들기 위해 준비한 물질이다. 이 물질들을 폭죽에 넣었을 때 관찰할 수 있는 불꽃색은 몇 가지인지 쓰시오.

- 염화 나트륨 • 황산 칼륨 • 염화 구리(II)
- 질산 칼륨 • 황산 구리(II) • 질산 스트론튬

18 표는 몇 가지 물질의 불꽃색을 나타낸 것이다.

물질	불꽃색	물질	불꽃색
염화 나트륨	노란색	질산 나트륨	노란색
염화 구리(II)	(가)	질산 구리(II)	청록색
염화 칼슘	주황색	(나)	주황색

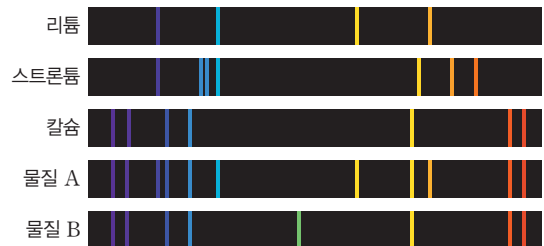
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 염소 원소의 불꽃색은 노란색이다.
- ② 염화 스트론튬의 불꽃색은 (가)와 같다.
- ③ 황산 나트륨의 불꽃색은 주황색일 것이다.
- ④ (가)의 불꽃색은 염소 원소에 의해 나타난다.
- ⑤ 질산 칼슘과 황산 칼슘은 (나)에 해당할 수 있다.

19 스펙트럼에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 햇빛을 분광기로 관찰하면 연속 스펙트럼이 나타난다.
- ② 원소의 불꽃을 분광기로 관찰하면 선 스펙트럼이 나타난다.
- ③ 여러 가지 원소가 섞여 있는 물질은 선 스펙트럼이 나타나지 않는다.
- ④ 불꽃색이 비슷한 원소는 선 스펙트럼을 비교하면 구별할 수 있다.
- ⑤ 선 스펙트럼은 원소의 종류에 따라 선의 위치, 굵기, 색깔, 개수가 다르게 나타난다.

중요
20 그림은 3가지 원소와 2가지 물질 A, B의 선 스펙트럼을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(정답 2개)

- ① 물질 A에는 스트론튬이 들어 있다.
- ② 물질 B에는 칼슘과 스트론튬이 들어 있다.
- ③ 물질 A와 B에는 리튬이 공통으로 들어 있다.
- ④ 불꽃색이 비슷해도 스펙트럼의 모양은 다르다.
- ⑤ 원소의 종류에 따라 선의 개수, 위치 등이 다르다.

고난도·서술형 문제

서술형

21 오른쪽 그림과 같이 소량의 수산화 나트륨을 녹인 물을 전기 분해하여 (-)극에 모인 기체에 성냥불을 대었더니 ‘퍽’ 소리가 났고, (+)극에 모인 기체에 꺼져가는 향불을 넣었더니 다시 불이 붙었다.

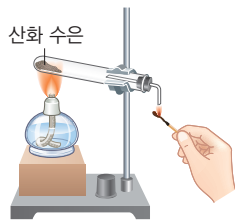


(1) 이 실험에서 (+)극과 (-)극에서 생성되는 물질의 이름을 각각 쓰시오.

(2) 이 실험을 통해 물이 원소가 될 수 있는지를 쓰고, 그 까닭을 원소의 성질을 이용하여 설명하시오.

22 다음은 산화 수을 가열했을 때 생성된 물질에 대한 설명이다.

- (가) 산화 수을 가열하였더니 기체 A와 은백색 액체 B가 생성되었다.
- (나) 기체 A에 꺼져가는 성냥불을 가까이 하면 다시 빛을 내며 탄다.
- (다) 액체 B는 실온에서 액체 상태인 금속으로, 온도계에 이용된다.
- (라) 기체 A와 액체 B는 더 이상 분해할 수 없다.



이로부터 알 수 있는 사실을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 산화 수, A, B는 모두 원소이다.
 - ㄴ. 기체 A는 산소이고, 액체 B는 수은이다.
 - ㄷ. A와 B는 산화 수을 이루는 성분 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

서술형
23

에탄올 수용액에 시료를 넣어 녹인 후 약솜을 충분히 적신 다음, 오른쪽 그림과 같이 약솜에 점화기로 불을 붙이고 불꽃색을 관찰하였다.



(1) 다음 물질을 시료로 하여 실험을 하였을 때 공통으로 나타나는 불꽃색을 쓰고, 그 까닭을 설명하시오.

염화 칼륨 질산 칼륨 황산 칼륨

(2) 불꽃색이 비슷하여 불꽃 반응으로 구별할 수 없는 원소를 구별하는 방법을 설명하시오.

통합형

24

다음은 원소 (가)~(다)의 이름의 유래를 설명한 것이다.

- (가) 크로뮴(Chromium): 그리스어로 색을 뜻하는 의미의 'Chroma'에서 유래되었다.
- (나) 넵투늄(Neptunium): 해양성 'Neptune'에서 유래되었다.
- (다) 셀레늄(Selenium): 그리스 신화에서 달의 여신 'Selene'에서 유래되었다.

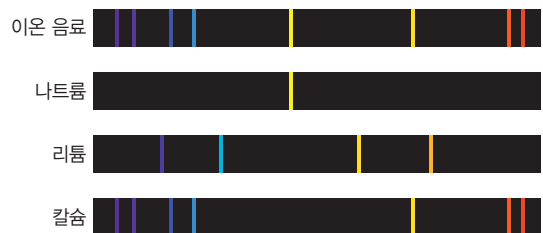
(가)~(다)의 원소 기호를 다음에서 각각 고르시오.

N C S Ne NP Cr Sb Np Se Cu

서술형

25

그림은 이온 음료와 3가지 원소의 선 스펙트럼을 나타낸 것이다.



이온 음료에 포함된 원소의 종류를 모두 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 설명하시오.

1 원자

1 아리스토텔레스와 데모크리토스의 물질에 대한 생각 비교

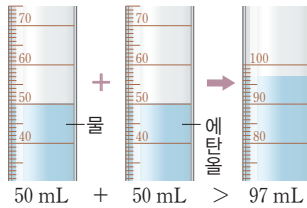
아리스토텔레스	물질은 없어질 때까지 무한히 쪼갤 수 있으며, 물질에는 빈 공간이 존재하지 않는다.
데모크리토스	물질을 계속 쪼개면 더 이상 쪼갤 수 없는 입자에 도달하며, 입자 사이에는 빈 공간이 존재한다. ➔ 돌턴의 원자설로 발전하였다. ¹⁾

물질이 입자로 이루어져 있다는 주장의 증거

예 물 50 mL + 에탄올 50 mL > 전체 부피 97 mL

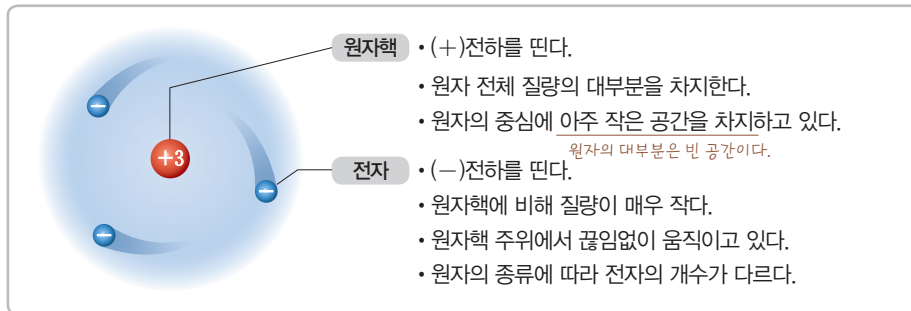
서로 다른 두 액체를 섞었을 때 전체 부피는 각각의 부피의 합보다 작다.

➔ 각각의 물질은 입자로 이루어져 있고, 크기가 큰 입자 사이의 빈 공간에 크기가 작은 입자가 끼어들어 가기 때문에 부피가 줄어든다.



2 원자 물질을 구성하는 기본 입자

① 원자의 구조: 원자는 (+)전하를 띠는 원자핵과 (-)전하를 띠는 전자로 이루어져 있다.²⁾



② 원자의 특징

- 원자의 종류에 따라 원자핵의 (+)전하량이 다르고, 전자의 개수도 다르다.
- 원자는 전기적으로 중성이다. ➔ 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같기 때문
- 원자의 크기: 매우 작다. ➔ 수소 원자 1억 개를 한 줄로 늘어놓을 때 그 길이가 1 cm 밖에 되지 않는다.³⁾

③ 원자 모형: 원자는 매우 작아 눈으로 볼 수 없으므로 원자 모형을 사용하여 나타낸다.⁴⁾

구분	헬륨	리튬	탄소	질소
원자 모형				
원자핵의 전하량	+2	+3	+6	+7
전자의 개수(개)	2	3	6	7

올리드 PLUS 개념

1 돌턴의 원자설

돌턴은 '모든 물질은 더 이상 쪼개지지 않는 입자, 즉 원자로 이루어져 있다.'고 주장하였다.

2 전하와 전하량

- 전하: 전기 현상을 일으키는 원인으로 (+)전하와 (-)전하가 있다.
- 전하량: 전하의 양을 뜻하며, 양의 전하량은 (+) 부호를, 음의 전하량은 (-) 부호를 붙인다.

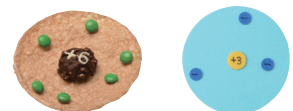
3 수소 원자의 크기 비유

수소 원자를 방울토마토 정도의 크기로 확대한 배율로 방울토마토를 그만큼 확대하면 지구 정도의 크기가 된다.

수소 원자의 지름은 약 100억분의 1 m이고, 수소 원자핵의 지름은 수소 원자 지름의 약 10만분의 1이다. 즉, 원자의 대부분은 빈 공간을 알 수 있다.

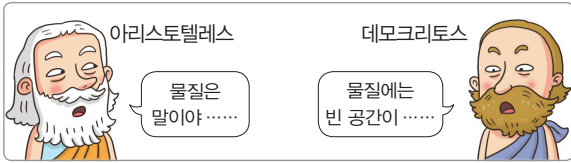
4 원자 모형

- 크기가 너무 작아서 눈으로 볼 수 없는 원자를 설명하기 위해 모형으로 나타낸 것으로, 원자의 구조나 성질을 이해하거나 설명하기 쉽고 편리하다.
- 모형으로 나타낸 원자는 실제 원자의 모습과 같지는 않다.
- 원자는 주변의 물체를 사용하여 모형으로 나타낼 수도 있다.



1 원자

01 그림은 물질을 이루고 있는 것에 대한 주장을 한 두 학자이다.



다음과 같은 주장을 한 학자의 이름을 쓰시오.

- (1) 물질에는 빈 공간이 존재하지 않는다. ()
- (2) 물질은 없어질 때까지 무한히 쪼갤 수 있다. ()
- (3) 물질을 이루는 입자 사이에는 빈 공간이 존재한다. ()
- (4) 물질을 계속 쪼개면 더 이상 쪼갤 수 없는 입자에 도달한다. ()

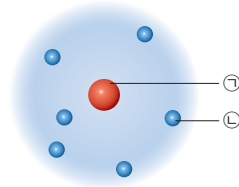
02 다음은 물질이 무엇으로 이루어져 있는지 예상할 수 있는 현상에 대한 설명이다. () 안에 공통으로 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

서로 다른 두 액체를 섞으면 전체 부피는 각각의 부피의 합보다 작다. 즉, 각각의 물질은 ()(으)로 이루어져 있고, 크기가 큰 () 사이의 틈으로 크기가 작은 ()이/가 끼어들어 가기 때문에 부피가 줄어든다.

03 원자에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 원자는 전기적으로 (+)전하를 띤다. ()
- (2) 원자는 원자핵과 전자로 이루어져 있다. ()
- (3) 원자 질량의 대부분은 전자가 차지한다. ()
- (4) 원자의 내부는 대부분 원자핵으로 채워져 있다. ()
- (5) 원자는 원자핵의 전하량의 크기가 전자들의 총 전하량보다 작다. ()
- (6) 원자의 종류에 따라 전자의 개수와 원자핵의 (+) 전하량이 다르다. ()

04 그림은 원자의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



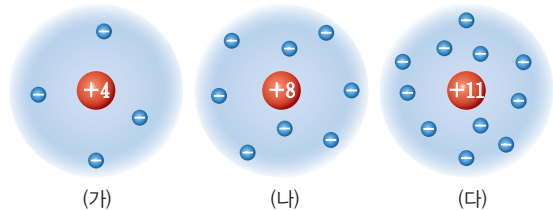
다음 설명에 해당하는 부분의 기호를 쓰시오.

- (1) (-)전하를 띤고 있다. ()
- (2) (+)전하를 띤고 있다. ()
- (3) 원자의 중심에 위치하고 있다. ()
- (4) 원자 질량의 대부분을 차지한다. ()
- (5) 질량이 무시할 수 있을 정도로 작다. ()
- (6) 원자핵 주위에서 끊임없이 움직이고 있다. ()

05 다음은 수소 원자와 탄소 원자에 대한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 숫자를 쓰시오.

수소 원자는 원자핵의 전하량이 ()이고, 전자 1개가 원자핵 주위에서 움직이고 있다. 탄소 원자는 원자핵의 전하량이 +6이고, 전자 ()개가 원자핵 주위에서 움직이고 있다.

06 그림은 3가지 원자를 모형으로 나타낸 것이다.



위 모형을 보고, 표의 () 안에 들어갈 알맞은 숫자를 쓰시오.

구분	(가)	(나)	(다)
원자핵의 전하량	+4	()	()
전자의 개수(개)	()	8	()



02

I. 물질의 구성 원자와 분자

2 분자

물질의 상태가 변해도 분자의 배열이 달라질 뿐 분자의 종류는 변하지 않으므로 물질의 성질은 변하지 않는다.
예) 얼음, 물, 수증기는 모두 물 분자로 이루어진 물질이다.

1 분자 독립된 입자로 존재하여 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자⁶

- ① 원자가 결합하여 이루어지고, 원자로 나누어지면 그 물질의 성질을 잃는다.
- ② 물질의 종류에 따라 물질을 이루는 분자의 종류가 다르다.
- ③ 분자를 구성하는 원자의 종류가 같더라도 원자의 개수나 배열이 다르면 서로 다른 분자이고, 성질도 다르다. 예) 일산화 탄소(CO)와 이산화 탄소(CO₂), 산소(O₂)와 오존(O₃)

2 여러 가지 분자

- ① 원자 1개로 이루어진 분자: 헬륨(He), 아르곤(Ar) 등 —일원자 분자라고 한다. → 헬륨 원자와 아르곤 원자 1개가 각각 헬륨 기체와 아르곤 기체의 성질을 나타낸다.
- ② 몇 개의 원자가 결합하여 이루어진 분자⁷

구분	한 종류의 원자로 이루어진 분자	두 종류 이상의 원자로 이루어진 분자	같은 종류의 원자로 이루어진 서로 다른 분자	
분자	질소 N ₂	암모니아 NH ₃	일산화 탄소 CO	이산화 탄소 CO ₂
분자 모형				
구성 원자	질소 원자 2개	질소 원자 1개 수소 원자 3개	탄소 원자 1개 산소 원자 1개	탄소 원자 1개 산소 원자 2개

3 원소 기호를 이용한 물질의 표현

1 화학식 물질을 이루는 원자의 종류와 개수를 원소 기호와 숫자로 간단하게 나타낸 것

2 물질의 표현

원소 기호를 사용하여 분자를 이루는 원자의 종류와 개수를 나타낸 것을 분자식이라고 한다.

① 분자로 이루어진 물질: 분자를 이루는 원자의 종류와 개수를 이용하여 나타낸다.

분자	분자식	분자	분자식	분자	분자식
수소	H ₂	일산화 탄소	CO	암모니아	NH ₃
산소	O ₂	이산화 탄소	CO ₂	메테인	CH ₄

원자의 종류

2H₂O

분자의 개수

원자의 개수 (1은 생략)

- 분자의 종류: 물
- 분자의 개수: 2개
- 분자를 이루는 원자의 종류: H(수소), O(산소)
- 분자 1개를 이루는 원자의 개수: H 2개, O 1개
- 원자의 총 개수: 6개(→ H 4개+O 2개)

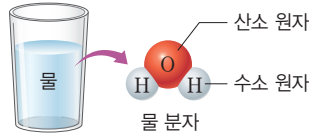
② 분자로 이루어지지 않은 물질: 독립된 분자를 이루지 않고 입자들이 연속해서 규칙적으로 배열되어 있는 물질은 원자의 개수를 정해서 나타낼 수 없다.

한 종류의 원자로 이루어진 금속	분자 1개를 구분할 수 없는 경우
예) 구리, 철: 각각 구리 원자와 철 원자가 연속적으로 배열되어 있으므로 원소 기호인 Cu, Fe로 나타낸다. ⁸	예) 염화 나트륨: 나트륨(Na)과 염소(Cl)가 1 : 1의 개수비로 배열되어 있으므로 NaCl로 나타낸다. ⁹

올리드 PLUS 개념

5 원소, 원자, 분자

- 원소: 물질을 이루는 기본 성분
- 원자: 물질을 이루는 기본 입자
- 분자: 물질 고유의 성질을 가지는 가장 작은 입자
원자와 분자는 수를 셀 수 있다.



6 물(H₂O)과 과산화 수소(H₂O₂)의 비교

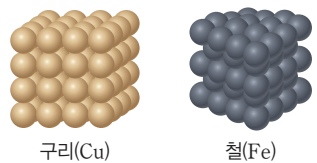
물과 과산화 수소는 같은 종류의 원자로 이루어져 있지만, 구성하는 원자의 개수가 다르므로 다른 물질이다.

구분	H ₂ O	H ₂ O ₂
원자의 종류	수소(H), 산소(O)	
수소 원자 수	2개	2개
산소 원자 수	1개	2개

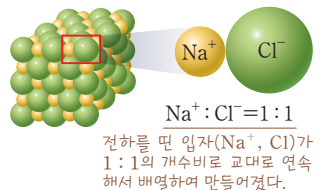
7 몇 가지 분자의 성질

- 암모니아: 자극적인 냄새가 나는 기체로 물에 잘 녹는다.
- 일산화 탄소: 산소가 부족한 상태에서 연료가 탈 때 발생하며, 공기보다 가볍고 산소와 결합하려는 성질이 있다.
- 이산화 탄소: 산소가 풍부한 상태에서 연료가 탈 때 발생하며, 공기보다 무겁고 불에 타지 않는 성질이 있다.

8 구리와 철의 모형



9 염화 나트륨의 모형





2 분자

07 분자에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 물과 얼음을 이루는 분자의 종류는 서로 같다. ()
- (2) 분자는 모두 2개 이상의 원자로 이루어져 있다. ()
- (3) 더 이상 쪼개지지 않으며, 물질을 이루는 가장 작은 입자이다. ()
- (4) 물 분자가 수소 원자와 산소 원자로 나누어져도 물의 성질을 가진다. ()
- (5) 분자를 구성하는 원자의 종류가 같아도 서로 다른 종류의 분자인 경우가 있다. ()

08 오른쪽 그림과 같은 모형에 대한 설명에서 () 안에 들어갈 알맞은 말을 <보기>에서 골라 쓰시오.



보기		
원소	원자	분자

- (1) 이 모형은 암모니아 ()을/를 나타낸 것이다.
- (2) 암모니아는 2종류의 ()으로 이루어져 있다.
- (3) 암모니아는 총 4개의 ()으로 이루어져 있다.

3 원소 기호를 이용한 물질의 표현

09 다음 여러 가지 물질들의 화학식을 쓰시오.

- (1) 물 () (2) 산소 ()
- (3) 질소 () (4) 구리 ()
- (5) 일산화 탄소 () (6) 염화 나트륨 ()

10 물질을 구성하는 분자의 분자식과 분자 모형을 옳게 연결 하시오.

(1) 수소 • • ⊖ CH₄ • • a

(2) 메테인 • • ⊖ HCl • • b

(3) 염화 수소 • • ⊖ H₂ • • c

11 오른쪽 분자식에 대해 () 안에 알맞은 말이나 숫자를 쓰시오.



- (1) 분자의 개수 ()개
- (2) 분자를 이루는 원소의 종류 ()
- (3) 분자 1개를 이루는 원자의 개수 ()개
- (4) 분자를 이루는 탄소 원자의 총 개수 ()개
- (5) 분자를 이루는 산소 원자의 총 개수 ()개

12 분자로 이루어진 물질을 <보기>에서 모두 고르시오.

보기		
가. 물	나. 금	다. 헬륨
리. 구리	마. 염소	비. 일산화 탄소
스. 나트륨	ㅇ. 암모니아	즈. 염화 나트륨

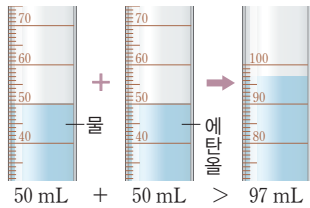
01 다음은 물질에 대한 고대의 2가지 대립되는 주장이다.

(가) 물질은 없어질 때까지 무한히 쪼갤 수 있다.
 (나) 물질을 계속 쪼개면 더 이상 쪼갤 수 없는 입자에 도달한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 데모크리토스의 주장을 나타낸 것이다.
- ② (가)에서는 물질에 빈 공간이 존재한다고 주장하였다.
- ③ (나)는 돌턴의 원자설에 영향을 주었다.
- ④ (나)는 아리스토텔레스의 주장을 나타낸 것이다.
- ⑤ (나)에서는 물질에 빈 공간이 존재하지 않는다고 주장하였다.

02 그림과 같이 물 50 mL와 에탄올 50 mL를 섞었더니 부피가 약 97 mL이었다.



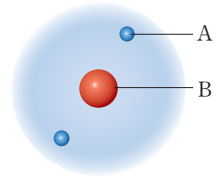
이를 통해 알 수 있는 사실로 옳은 것은?

- ① 물질은 입자로 이루어져 있다.
- ② 물과 에탄올의 성질이 달라졌다.
- ③ 물과 에탄올의 입자 크기가 작아졌다.
- ④ 물질에는 빈 공간이 존재하지 않는다.
- ⑤ 모든 물질을 이루는 입자의 크기가 같다.

03 원자에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원자는 크기가 매우 작다.
- ② 물질을 이루는 기본 입자이다.
- ③ 원자의 대부분은 빈 공간이다.
- ④ 전자와 원자핵으로 이루어져 있다.
- ⑤ 전자에 비해 원자핵의 질량은 매우 작다.

중요 04 오른쪽 그림은 어떤 원자를 모형으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A는 원자핵이다.
- ② B는 전자이다.
- ③ 원자핵의 전하량은 +1이다.
- ④ 전자의 총 전하량은 -2이다.
- ⑤ 전기적으로 (-)전하를 띤다.

05 다음은 원자를 구성하는 입자에 대해 학생들이 제시한 의견이다.

전자와 원자핵은 모두 끊임없이 움직이고 있어.

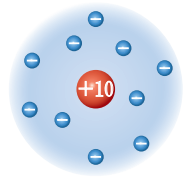
원자핵은 원자의 중심에 아주 넓은 공간을 차지하고 있어.

산소 원자와 질소 원자를 이루는 전자의 개수와 원자핵의 (+)전하량은 달라.

현수 진아 명우

제시한 의견이 옳은 학생을 모두 쓰시오.

중요 06 오른쪽 그림은 어떤 입자를 모형으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 전기적으로 중성이다.
- ② 원자핵의 전하량은 +10이다.
- ③ 전자의 총 전하량은 -1이다.
- ④ 원자핵 주위에서 움직이는 전자는 총 10개이다.
- ⑤ 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같다.

07 () 안에 들어갈 숫자들을 합한 값을 쓰시오.

(가) 헬륨 원자의 원자핵의 전하량은 +2이고, 전자의 개수는 ()개이다.
 (나) 질소 원자의 원자핵의 전하량은 +()이고, 전자의 개수는 7개이다.

08 원자 모형을 사용하여 원자를 나타내는 까닭으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

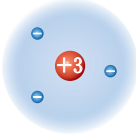
보기

ㄱ. 원자의 구조를 이해하기 쉽기 때문이다.
 ㄴ. 원자는 매우 작아 눈으로 볼 수 없기 때문이다.
 ㄷ. 원자의 실제 모습과 크기를 같게 나타낼 수 있기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

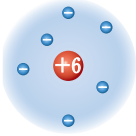
중요
09 원자를 모형으로 나타낸 것 중 옳지 않은 것은?

①



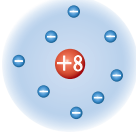
리튬

②



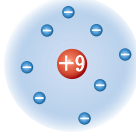
탄소

③



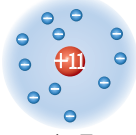
산소

④



플루오린

⑤



나트륨

신경향

10 오른쪽 그림은 과자를 이용하여 탄소 원자를 모형으로 나타낸 것이다. 여학생이 원자핵, 남학생이 전자의 역할을 맡아 이 원자를 나타내는 방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 여학생 1명은 +1의 전하량을 나타낸다.)



- ① 여학생은 6명 있어야 한다.
 ② 남학생은 6명 있어야 한다.
 ③ 여학생들은 가운데에 모여 서 있다.
 ④ 남학생들은 여학생들 주위에 모여 서 있다.
 ⑤ 남학생들은 여학생 주위에서 끊임없이 움직인다.

중요
11 분자에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 분자는 모두 2개의 원자로 이루어져 있다.
 ② 얼음, 물, 수증기를 이루는 분자의 종류는 다르다.
 ③ 더 이상 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이다.
 ④ 이산화 탄소 분자는 탄소 원자와 산소 원자로 이루어져 있다.
 ⑤ 산소 원자와 탄소 원자로 이루어진 물질은 모두 같은 물질이다.

12 그림은 물과 과산화 수소 분자를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, ● : 수소 원자, ○ : 산소 원자이다.)

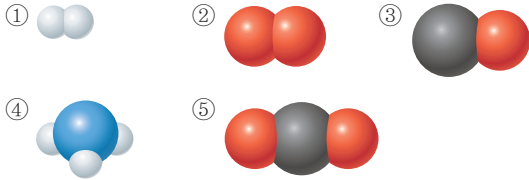
- ① 서로 다른 성질을 나타낸다.
 ② 분자를 이루는 총 원자 수가 같다.
 ③ 같은 종류의 원자로 이루어져 있다.
 ④ 분자를 이루는 수소 원자 수가 같다.
 ⑤ 분자를 이루는 산소 원자 수가 다르다.

13 화학식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

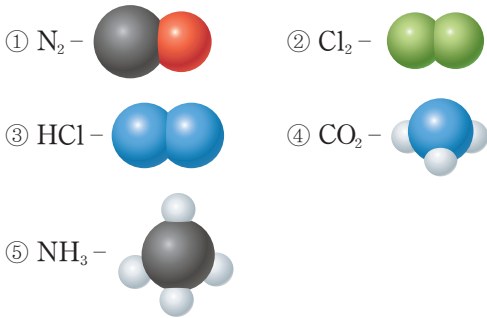
- ① 물질을 이루는 원자의 종류를 알 수 있다.
 ② 물질을 이루는 원자의 개수를 알 수 있다.
 ③ 원소 기호와 숫자를 이용하여 간단하게 나타낸다.
 ④ 구리와 같은 금속은 원소 기호를 이용하여 나타낸다.
 ⑤ 염화 나트륨은 원소 기호와 분자를 이루는 개수를 이용하여 나타낸다.

14 다음과 같은 특징을 가지는 분자의 분자 모형으로 옳은 것은?

- 2종류의 원자로 이루어져 있다.
- 산소가 부족한 상태에서 물질이 탈 때 발생한다.



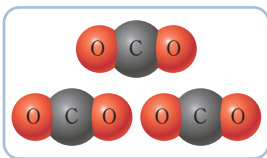
중요
15 분자식과 분자 모형을 옳게 짝 지은 것은?



16 물질의 이름과 분자식을 옳게 짝 지은 것은?

- ① 메테인 - NH₃ ② 암모니아 - CH₄
 ③ 염화 수소 - HCl ④ 이산화 탄소 - CO
 ⑤ 과산화 수소 - CO₂

17 오른쪽 그림은 이산화 탄소를 모형으로 나타낸 것이다. 이 모형을 분자식으로 옳게 나타낸 것은?



- ① CO₂ ② 3CO ③ 3CO₂
 ④ C₃O₆ ⑤ 3CO₆

중요
18 오른쪽 분자식에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 암모니아의 분자식이다.
 ② 분자의 개수는 3개이다.
 ③ 분자를 이루는 원자의 총 개수는 5개이다.
 ④ 분자를 이루는 원자의 종류는 5가지이다.
 ⑤ 분자 1개를 이루는 원자의 개수는 3개이다.

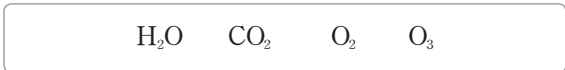
19 분자를 이루는 원자의 총 개수가 가장 많은 것은?

- ① 3O₂ ② NH₃ ③ 2CH₄
 ④ 3CO₂ ⑤ 2H₂O₂

20 다음에서 설명하는 내용을 분자식으로 나타내시오(단, 분자식은 수소, 산소의 순서로 쓴다.).

- 분자의 개수: 3개
- 분자를 구성하는 원소: 수소, 산소
- 분자 1개에 포함된 총 원자의 개수: 4개
- 분자 1개에 포함된 수소 원자의 개수: 2개

중요
21 다음은 몇 가지 분자를 분자식으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① O₃는 산소 분자를 나타낸다.
 ② O₂와 O₃는 물질의 성질이 같다.
 ③ 분자 1개를 이루는 원자의 개수는 CO₂가 O₃보다 많다.
 ④ 분자 1개를 이루는 원자의 종류는 H₂O가 CO₂보다 많다.
 ⑤ 분자 1개를 이루는 산소 원자의 개수가 가장 많은 것은 O₃이다.

고난도·서술형 문제

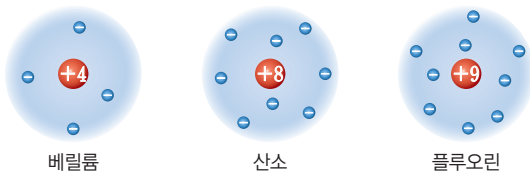
서술형

22 원자가 전기적으로 중성인 까닭을 다음 용어를 모두 포함하여 설명하시오.

원자핵 전자 (+)전하량 (-)전하량

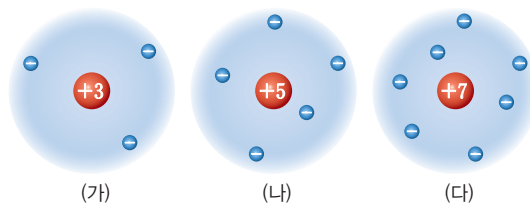
서술형

23 그림은 베릴륨, 산소, 플루오린 원자를 모형으로 나타낸 것이다.



3가지 원자 모형의 공통점과 차이점을 원자의 구조와 관련하여 설명하시오.

24 그림은 3가지 원자를 모형으로 나타낸 것이다.

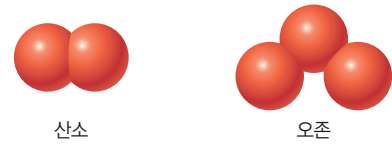


이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전자의 개수는 (가) > (나) > (다)이다.
- ② (가)~(다) 모두 (+)전하를 띠고 있다.
- ③ (가)~(다)는 모두 같은 종류의 원자이다.
- ④ 원자핵의 전하량의 크기는 (가) > (나) > (다)이다.
- ⑤ 전자의 총 전하량의 크기는 (가) < (나) < (다)이다.

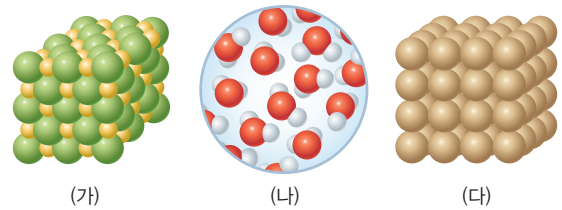
서술형
25

그림은 산소 분자와 오존의 분자를 모형으로 나타낸 것이다.



산소 분자와 오존 분자의 공통점과 차이점을 '원자'라는 용어를 포함하여 설명하시오.

26 그림 (가)는 염화 나트륨, (나)는 물, (다)는 구리의 입자를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 2개의 원자로 이루어진 분자이다.
- ② (가)~(다)는 분자식으로 나타낼 수 있다.
- ③ 물이 응고되면 (가)와 같은 구조를 가진다.
- ④ 구리가 용해되면 (나)와 같은 구조를 가진다.
- ⑤ (다)의 화학식은 1개의 원소 기호로 나타낼 수 있다.

통합형

27 다음은 어떤 물질의 특성과 이 물질의 화학식에 대한 자료이다.

[특성]

보통 에탄올을 발효하여 만들며, 아스피린과 같은 의약품의 원료로 이용되고, 발효를 통해 만들어진 이 물질의 수용액은 식초나 마시는 음료 등으로 이용된다.

[자료]

- 탄소, 수소, 산소 원자로 이루어져 있다.
- 분자 1개를 이루는 원자의 총 개수는 8개이다.
- 원자의 개수비는 탄소 : 수소 : 산소 = 1 : 2 : 1이다.

이 물질의 화학식을 쓰시오(단, 화학식은 탄소, 수소, 산소의 순서로 쓴다.).

1 이온

1 이온 원자가 전자를 잃거나 얻어 전하를 띠게 된 입자

① 이온의 형성

구분	양이온	음이온
정의	원자가 전자를 잃어서 (+)전하를 띤 이온	원자가 전자를 얻어서 (-)전하를 띤 이온
이온 형성 모형		

② 이온의 표현

구분	양이온	음이온
이온식의 표현	원소 기호의 오른쪽 위에 잃은 전자 수와 '+'를 표시한다(단, 1은 생략). 잃은 전자 수 (1은 생략) Na^+ 전하의 종류 원소 기호 잃은 전자 수 (2) Cu^{2+} 전하의 종류 원소 기호	원소 기호의 오른쪽 위에 얻은 전자 수와 '-'를 표시한다(단, 1은 생략). 얻은 전자 수 (1은 생략) F^- 전하의 종류 원소 기호 얻은 전자 수 (2) O^{2-} 전하의 종류 원소 기호
이온의 이름	원소 이름 뒤에 '~이온'을 붙인다. 예) Na^+ : 나트륨 이온, Cu^{2+} : 구리 이온	원소 이름 뒤에 '~화 이온'을 붙인다(단, 염소와 산소의 경우에는 '소'를 빼다). 예) F^- : 플루오린화 이온, O^{2-} : 산화 이온
이온 형성 과정의 표현	리튬 이온의 형성: 리튬 원자가 전자 1개를 잃고 리튬 이온이 된다. 	산화 이온의 형성: 산소 원자가 전자 2개를 얻고 산화 이온이 된다.

원자핵의 전하는 리튬 원자와 리튬 이온 모두 +3이고, 전자 수는 리튬 원자는 3, 리튬 이온은 2이다. 원자핵의 전하는 산소 원자와 산화 이온 모두 +8이고, 전자 수는 산소 원자는 8, 산화 이온은 10이다.

2 여러 가지 이온 이온은 1개의 원자로 이루어진 것도 있지만, 암모늄 이온(NH_4^+), 황산 이온(SO_4^{2-}), 탄산 이온(CO_3^{2-})과 같이 여러 개의 원자가 모여서 이루어진 것도 있다.

다원자 이온이라고 한다.

양이온				음이온			
이름	이온식	이름	이온식	이름	이온식	이름	이온식
수소 이온	H^+	칼슘 이온	Ca^{2+}	플루오린화 이온	F^-	산화 이온	O^{2-}
리튬 이온	Li^+	납 이온	Pb^{2+}	염화 이온	Cl^-	황화 이온	S^{2-}
은 이온	Ag^+	마그네슘 이온	Mg^{2+}	질산 이온	NO_3^-	황산 이온	SO_4^{2-}
나트륨 이온	Na^+	구리 이온	Cu^{2+}	수산화 이온	OH^-	탄산 이온	CO_3^{2-}
전자를 1개 잃음.		전자를 2개 잃음.		전자를 1개 얻음.		전자를 2개 얻음.	

1 이온의 형성 과정에서 원자핵의 전하량

원자가 전자를 잃거나 얻어도 원자핵의 전하량은 변하지 않는다.

- 원자가 전자를 잃으면 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량 보다 커서 양이온이 된다.
- 원자가 전자를 얻으면 전자의 총 (-)전하량이 원자핵의 (+)전하량 보다 커서 음이온이 된다.

2 이온식

원소 기호와 이온이 띠고 있는 전하의 종류를 표시하여 이온을 나타낸 것

3 이온 형성 과정을 이온식을 이용하여 나타내는 방법

- 화살표(→)를 쓰고 왼쪽에는 원자(원자 모형), 오른쪽에는 이온(이온 모형)을 쓴다.
- 양이온인 경우 잃은 전자 수를 화살표의 오른쪽에, 음이온인 경우 얻은 전자 수를 화살표의 왼쪽에 나타낸다.

4 우리 몸속에 존재하는 이온

생명을 유지하는 데 중요한 역할을 한다.

- 철 이온(Fe^{2+}): 혈액 속에 들어 있으며, 우리 몸에 필요한 산소를 운반한다.
- 나트륨 이온(Na^+): 신경 전달에 반드시 필요한 물질이다.
- 칼슘 이온(Ca^{2+}): 뼈와 치아를 구성하고, 심장 박동에 관여한다.
- 마그네슘 이온(Mg^{2+}): 갑작스러운 혈압 변화에 의한 동맥의 충격을 막아 준다.



1 이온

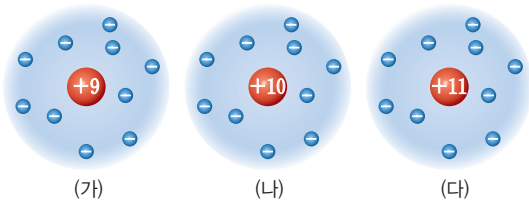
01 다음은 이온의 형성에 대한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 원자가 전자를 잃어서 (⊕) 전하를 띠게 된 입자를 (⊖) (이)라고 한다.
- (2) 원자가 전자를 얻어서 (⊕) 전하를 띠게 된 입자를 (⊖) (이)라고 한다.

02 다음 () 안에 들어갈 알맞은 등호나 부등호를 쓰시오.

- | | | |
|----------|-----------------|------------------|
| (1) 원자: | 원자핵의 (+)전하량 () | 전자의 총 (-)전하량 () |
| (2) 양이온: | 원자핵의 (+)전하량 () | 전자의 총 (-)전하량 () |
| (3) 음이온: | 원자핵의 (+)전하량 () | 전자의 총 (-)전하량 () |

03 그림 (가)~(다)는 원자와 이온을 모형으로 나타낸 것이다.



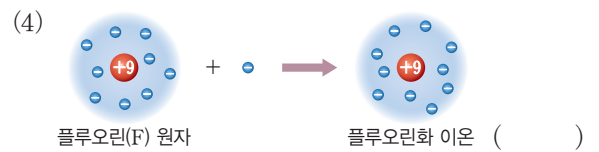
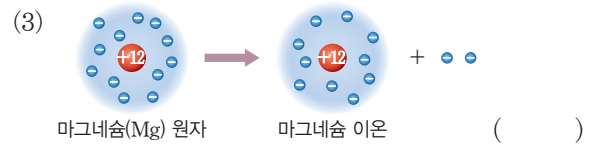
(가)~(다)를 원자, 양이온, 음이온으로 구분하시오.

04 이온을 표현하는 방법에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

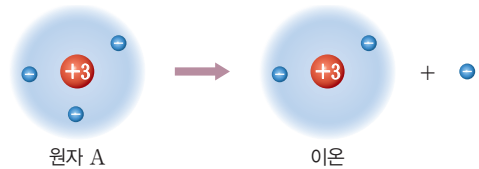
- (1) 양이온은 원소 기호의 오른쪽 위에 잃은 전자 수와 '+'를 표시한다. ()
- (2) 음이온의 이름은 원소 이름 뒤에 '~이온'을 붙여 부른다. ()
- (3) 염소 원자가 전자 1개를 얻어 형성된 이온은 Cl⁻¹로 나타내고 염소 이온이라고 부른다. ()

05 다음 이온의 형성 과정을 보고 형성된 이온의 이온식을 쓰시오.

- (1) 알루미늄(Al) 원자가 전자 3개를 잃고 알루미늄 이온이 된다. ()
- (2) 황(S) 원자가 전자 2개를 얻고 황화 이온이 된다. ()



06 그림은 원자 A가 이온이 되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오(단, A는 임의의 원소 기호이다).

- (1) 원자 A가 전자 1개를 잃는다. ()
- (2) 형성된 이온의 총 전하량은 -1이다. ()
- (3) 형성된 이온을 이온식으로 나타내면 A⁻이다. ()

07 다음 이온의 이름에 해당하는 이온식을 쓰시오.

- (1) 리튬 이온 () (2) 칼슘 이온 ()
- (3) 구리 이온 () (4) 수산화 이온 ()

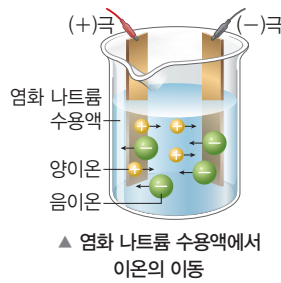
08 다음 이온식에 해당하는 이온의 이름을 쓰시오.

- (1) Ag⁺ () (2) O²⁻ ()
- (3) CO₃²⁻ () (4) Pb²⁺ ()



2 이온의 전하 확인 ▶ **도판 1** 32쪽

1 이온의 이동과 전하 확인 이온이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려주면 (+)전하를 띠는 양이온은 (-)극, (-)전하를 띠는 음이온은 (+)극 쪽으로 이동하므로 전류가 흐른다. ➔ 이온이 전하를 띠고 있기 때문에 나타나는 현상



2 염화 나트륨 수용액에서 이온의 이동 양이온인 나트륨 이온은 (-)극 쪽으로, 음이온인 염화 이온은 (+)극 쪽으로 이동하므로 전류가 흐른다. ⁵

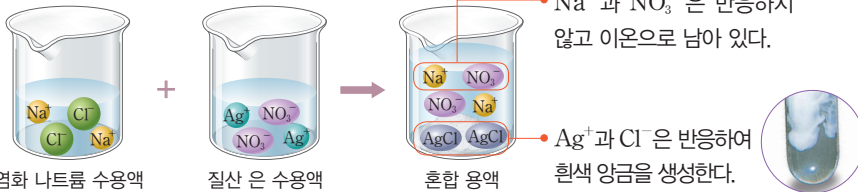
3 이온의 확인

1 양금 생성 반응

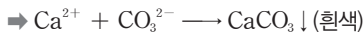
- ① 양금: 양이온과 음이온이 반응하여 생성되는 물에 잘 녹지 않는 물질
- ② 양금 생성 반응: 서로 다른 두 수용액을 섞을 때 이온들이 반응하여 양금을 생성하는 반응 ^{9, 10}

여러 가지 양금 생성 반응

• 염화 나트륨(NaCl) 수용액과 질산 은(AgNO₃) 수용액의 반응: 염화 이온(Cl⁻)과 은 이온(Ag⁺) 이 반응하여 흰색의 염화 은(AgCl) 양금을 생성한다. ➔ $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$ (흰색) ⁹



• 염화 칼슘(CaCl₂) 수용액과 탄산 나트륨(Na₂CO₃) 수용액의 반응: 칼슘 이온(Ca²⁺)과 탄산 이온(CO₃²⁻)이 반응하여 흰색의 탄산 칼슘(CaCO₃) 양금을 생성한다.



• 질산 납 수용액(Pb(NO₃)₂)과 아이오딘화 칼륨(KI) 수용액의 반응: 납 이온(Pb²⁺)과 아이오딘화 이온(I⁻)이 반응하여 노란색의 아이오딘화 납(PbI₂) 양금을 생성한다.



2 수용액에 들어 있는 이온의 확인 양금을 생성할 수 있는 양이온이나 음이온을 반응시켰을 때 양금이 생성되는 여부와 양금의 색깔로 이온을 확인할 수 있다. ^{9, 10} ▶ **도판 1** 33쪽

양이온	음이온	생성되는 양금(양금 이름, 양금 색깔)
Ag ⁺ (은 이온)	Cl ⁻ (염화 이온) I ⁻ (아이오딘화 이온)	AgCl(염화 은, 흰색) AgI(아이오딘화 은, 노란색)
Ca ²⁺ (칼슘 이온), Ba ²⁺ (바륨 이온)	SO ₄ ²⁻ (황산 이온) CO ₃ ²⁻ (탄산 이온)	CaSO ₄ (황산 칼슘, 흰색), CaCO ₃ (탄산 칼슘, 흰색) BaSO ₄ (황산 바륨, 흰색), BaCO ₃ (탄산 바륨, 흰색)
Pb ²⁺ (납 이온)	I ⁻ (아이오딘화 이온) S ²⁻ (황화 이온)	PbI ₂ (아이오딘화 납, 노란색) PbS(황화 납, 검은색)
Cu ²⁺ (구리 이온)	S ²⁻ (황화 이온)	CuS(황화 구리, 검은색)

5 올리트 PLUS 개념

5 수용액에서 전류가 흐르는 물질과 흐르지 않는 물질

- 염화 나트륨은 물에 녹아 나트륨 이온(Na⁺)과 염화 이온(Cl⁻)으로 나누어진다. 따라서 염화 나트륨 수용액 속에는 이온이 존재하므로 전류가 흐른다.
- 설탕은 물에 녹아도 이온으로 나누어지지 않는다. 따라서 설탕 수용액 속에는 이온이 없으므로 전류가 흐르지 않는다.

6 이온으로 이루어진 물질을 화학식으로 나타내는 방법

양이온의 원소 기호를 먼저 쓰고, 음이온의 원소 기호를 나중에 쓴다. ➔ '(양이온 전하×양이온 수)+(음이온 전하×음이온 수)=0'을 이용하여 이온의 개수비를 구한다. ➔ 각 이온의 개수비를 원소 기호의 오른쪽 아래에 각각 표시하고, 1은 생략한다.

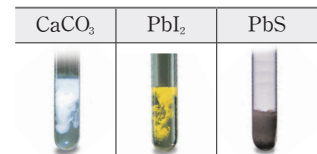
7 일반적으로 양금을 생성하지 않는 이온

나트륨 이온(Na⁺), 칼륨 이온(K⁺), 암모늄 이온(NH₄⁺), 질산 이온(NO₃⁻) 등

8 양금의 표시

양금은 물에 잘 녹지 않고 가라앉는다는 의미로 물질의 오른쪽에 '↓' 기호로 표시한다.

9 양금의 색깔



10 이온의 검출 예

- 수돗물 속 염화 이온(Cl⁻)의 검출: 은 이온(Ag⁺) 이용
 $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$ (흰색)
- 폐수 속 카드뮴 이온(Cd²⁺)의 검출: 황화 이온(S²⁻) 이용
 $Cd^{2+} + S^{2-} \rightarrow CdS \downarrow$ (노란색)
- 화장품 속 납 이온(Pb²⁺)의 검출: 아이오딘화 이온(I⁻)이나 황화 이온(S²⁻) 이용
 $Pb^{2+} + 2I^- \rightarrow PbI_2 \downarrow$ (노란색)
 $Pb^{2+} + S^{2-} \rightarrow PbS \downarrow$ (검은색)



2 이온의 전하 확인

09 다음은 이온의 이동에 대한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 기호와 말을 쓰시오.

이온이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려주면 양이온은 (⊖)극 쪽으로, 음이온은 (⊕)극 쪽으로 이동하며, 이는 이온이 (⊖)을/를 띠고 있기 때문에 나타나는 현상이다.

10 표와 같은 이온들이 들어 있는 수용액에 전극을 꽂고 전원 장치를 연결했을 때 (+)극과 (-)극 쪽으로 이동하는 이온을 () 안에 쓰시오.

수용액	(+)극	(-)극
(1) 나트륨 이온, 염화 이온	⊖ ()	⊕ ()
(2) 질산 이온, 칼슘 이온	⊖ ()	⊕ ()
(3) 암모늄 이온, 황산 이온	⊖ ()	⊕ ()

3 이온의 확인

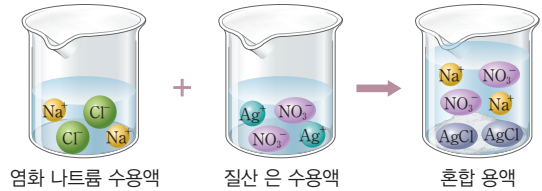
11 다음은 이온이 반응하여 생성되는 물질에 대한 설명이다. () 안에 공통으로 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

양이온과 음이온이 반응하여 생성되는 물에 잘 녹지 않는 물질을 () (이)라 하고, 서로 다른 두 수용액을 섞을 때 이온들이 반응하여 () 을/를 생성하는 반응을 () 생성 반응이라고 한다.

12 수용액에서 앙금으로 존재하는 물질을 <보기>에서 모두 고르시오.

- 보기
- | | | |
|---------|----------------------|----------------------|
| ㄱ. NaCl | ㄴ. CaCO ₃ | ㄷ. NaNO ₃ |
| ㄹ. AgCl | ㅁ. KNO ₃ | ㅂ. PbI ₂ |

13 그림은 염화 나트륨(NaCl) 수용액과 질산 은(AgNO₃) 수용액의 반응을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 은 이온과 염화 이온이 반응하여 앙금을 생성한다. ()
- (2) 생성된 앙금의 색깔은 노란색이다. ()
- (3) 생성된 앙금의 이름은 질산 나트륨이다. ()
- (4) 나트륨 이온과 질산 이온은 이온 상태로 용액 속에 들어 있다. ()

14 2가지 수용액을 섞었을 때 앙금 생성 반응이 일어나는 경우는 ○표, 앙금 생성 반응이 일어나지 않는 경우는 ×표 하시오.

- (1) 질산 은 수용액 + 염화 칼슘 수용액 ()
- (2) 염화 바륨 수용액 + 질산 나트륨 수용액 ()
- (3) 질산 칼슘 수용액 + 탄산 나트륨 수용액 ()
- (4) 염화 나트륨 수용액 + 탄산 나트륨 수용액 ()

15 두 수용액을 섞었을 때 생성되는 앙금의 이름과 색깔을 쓰시오.

- (1) 염화 바륨 수용액 + 황산 칼륨 수용액 ()
- (2) 염화 칼슘 수용액 + 탄산 나트륨 수용액 ()
- (3) 질산 납 수용액 + 아이오딘화 칼륨 수용액 ()

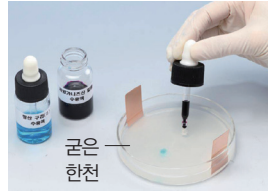
과정



① 비커에 증류수 50 mL를 넣고 한천 가루 0.5 g과 질산 칼륨 1 g을 넣어 잘 섞은 다음, 가열 장치로 용액을 끓인다.



② 페트리 접시 양 끝에 금속 전극판을 놓고 뜨거운 한천 용액을 부어 굳힌다.



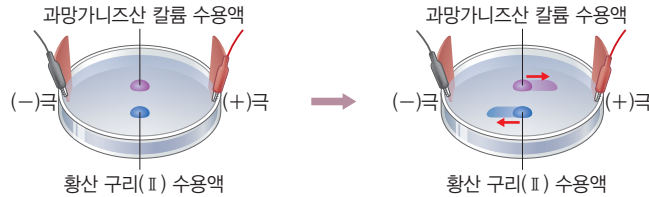
③ 송곳으로 굳은 한천의 가운데 두 군데 구멍을 내고, 황산 구리(II) 수용액과 과망가니즈산 칼륨 수용액을 각각 떨어뜨린다.



④ 페트리 접시 양 끝의 금속 전극판에 직류 전원 장치를 연결하여 변화를 관찰한다.

결과

1. 황산 구리(II) 수용액: 황산 구리(II)의 파란색 성분이 (-)극 쪽으로 이동한다.
2. 과망가니즈산 칼륨 수용액: 과망가니즈산 칼륨의 보라색 성분이 (+)극 쪽으로 이동한다.



황산 구리(II) 수용액
 황산 구리(II)가 물에 녹으면 파란색을 띠는 구리 이온과 색을 띠지 않는 황산 이온으로 나뉜다.
과망가니즈산 칼륨 수용액
 과망가니즈산 칼륨이 물에 녹으면 보라색을 띠는 과망가니즈산 이온과 색을 띠지 않는 칼륨 이온으로 나뉜다.

정리

- 황산 구리(II)의 파란색을 나타내는 이온: 파란색 성분은 (-)극 쪽으로 이동하므로 (+)전하를 띠는 양이온인 ①()이다.
- 과망가니즈산 칼륨 수용액의 보라색을 나타내는 이온: 보라색 성분은 (+)극 쪽으로 이동하므로 (-)전하를 띠는 음이온인 ②()이다.
- 색을 띠지 않는 이온: K^+ 은 (-)극 쪽으로, SO_4^{2-} , NO_3^- 은 (+)극 쪽으로 이동한다.

한천 용액에 질산 칼륨을 넣은 까닭
 전류가 잘 흐르게 하기 위해 → 한천 용액에 K^+ 과 NO_3^- 이 들어 있다.

또 다른 탐구

과정 6 홀 판에 증류수, 이온 음료, 염화 나트륨 수용액, 설탕 수용액을 각각 넣고, 간이 전기 전도체의 전극을 각각 담가 전기가 통하는지 확인한다.

결과 • 전기가 통하는 물질: 이온 음료, 염화 나트륨 수용액
 • 전기가 통하지 않는 물질: 증류수, 설탕 수용액

→ 이온이 들어 있는 물질은 전기가 통한다. 따라서 이온이 전하를 띠고 있음을 알 수 있다.

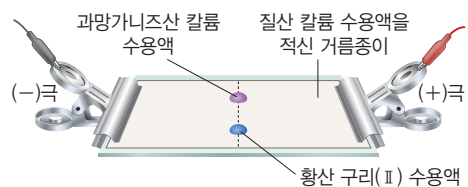


(-)극(음)극이 (+)극(양)극이 아닌 ① ②

01 위 실험에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 황산 구리(II) 수용액이 파란색을 띠는 까닭은 구리 이온 때문이다. ()
- (2) 과망가니즈산 칼륨 수용액이 보라색을 띠는 까닭은 칼륨 이온 때문이다. ()
- (3) 칼륨 이온과 황산 이온은 이동하지 않는다. ()

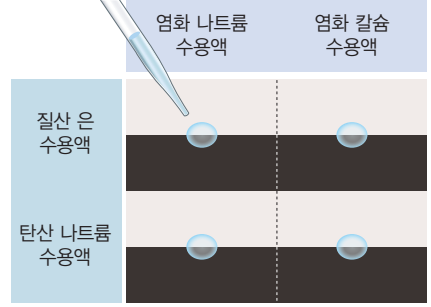
02 그림과 같이 장치한 후 전류를 흘려주었다.



(+)극과 (-)극 쪽으로 이동하는 이온을 각각 모두 쓰시오.

과정

- 반응판 위에 투명 필름을 올려놓고 흰색과 검은색의 경계선에 스포이트를 사용하여 염화 나트륨(NaCl) 수용액, 염화 칼슘(CaCl₂) 수용액을 각각 두 군데씩 떨어뜨린다.
- 반응판의 첫째 줄에는 질산 은(AgNO₃) 수용액을 각각 떨어뜨린다.
- 반응판의 둘째 줄에는 탄산 나트륨(Na₂CO₃) 수용액을 각각 떨어뜨린다.
- 다른 반응판을 준비하여 반응판 위의 흰색과 검은색의 경계선에 미지 용액 A~C를 각각 두 군데씩 떨어뜨린 후, 첫째 줄에는 질산 은(AgNO₃) 수용액을, 둘째 줄에는 탄산 나트륨(Na₂CO₃) 수용액을 각각 2~3방울 떨어뜨린다.



결과

1. 과정 ②, ③의 결과

수용액(포함된 이온)	염화 나트륨 수용액(Na ⁺ , Cl ⁻)	염화 칼슘 수용액(Ca ²⁺ , Cl ⁻)
질산 은 수용액 (Ag ⁺ , NO ₃ ⁻)	흰색 앙금 생성	흰색 앙금 생성
탄산 나트륨 수용액 (Na ⁺ , CO ₃ ²⁻)	변화 없음.	흰색 앙금 생성

반응판의 검은색과 흰색의 경계면이 보이지 않으면 앙금이 생긴 것이다.

2. 과정 ④의 결과

수용액(포함된 이온)	미지 용액 A	미지 용액 B	미지 용액 C
질산 은 수용액 (Ag ⁺ , NO ₃ ⁻)	흰색 앙금 생성	변화 없음.	흰색 앙금 생성
탄산 나트륨 수용액 (Na ⁺ , CO ₃ ²⁻)	변화 없음.	흰색 앙금 생성	흰색 앙금 생성

정리

- 과정 ②에서 생성된 앙금은 은 이온(Ag⁺)과 염화 이온(Cl⁻)이 반응하여 생성된 염화 은(AgCl)이다. → 은 이온(Ag⁺)과 반응하여 흰색 앙금을 생성하는 음이온은 ①()이다.
- 과정 ③에서 생성된 앙금은 칼슘 이온(Ca²⁺)과 탄산 이온(CO₃²⁻)이 반응하여 생성된 탄산 칼슘(CaCO₃)이다. → 탄산 이온(CO₃²⁻)과 반응하여 흰색 앙금을 생성하는 양이온은 ②()이다.
- 과정 ④에서 각 미지 용액에 들어 있을 것으로 생각되는 이온은 용액 A는 ③(), 용액 B는 ④(), 용액 C는 ⑤()이다.

(+2)궤이 무궤 (-1)궤이 무궤 ① (+2)궤이 무궤 ② (-1)궤이 무궤 ③ (+2)궤이 무궤 ④ (-1)궤이 무궤 ⑤

01 위 실험에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- 과정 ②와 ③에서 생성되는 흰색 앙금의 종류는 모두 같다. ()
- 질산 은 수용액을 떨어뜨렸을 때 앙금이 생성되는 수용액에는 같은 종류의 음이온이 들어 있다. ()
- 미지 용액에 들어 있는 염화 이온을 확인하기 위해 탄산 나트륨 수용액을 사용할 수 있다. ()
- 미지 용액에 들어 있는 칼슘 이온을 확인하기 위해 질산 은 수용액을 사용할 수 있다. ()

02 미지 용액에 질산 은 수용액을 떨어뜨렸더니 흰색 앙금이 생성되었다. 이 수용액에 들어 있을 것으로 예상되는 이온은?

- ① Na⁺ ② Cl⁻ ③ K⁺
 ④ Ca²⁺ ⑤ NO₃⁻

03 미지의 물질 X를 녹인 수용액에 염화 바륨 수용액을 떨어뜨렸더니 흰색 앙금이 생겼고, 이 수용액을 문힌 니크롬선을 겹볼꽃에 넣었더니 청록색이 나타났다. 이 물질 X로 예상되는 것은?

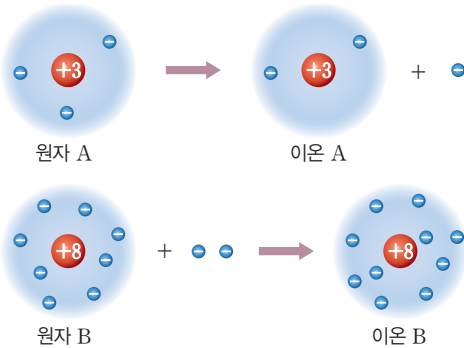
- ① 염화 칼륨 ② 염화 칼슘 ③ 염화 구리(II)
 ④ 황산 구리(II) ⑤ 황산 나트륨



01 이온에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이온은 항상 전기적으로 중성이다.
- ② 양이온은 원자가 전자를 얻어 (+)전하를 띤 이온이다.
- ③ 음이온은 원자가 전자를 잃어 (-)전하를 띤 이온이다.
- ④ 양이온은 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량과 같다.
- ⑤ 음이온은 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작다.

[02~03] 그림은 원자 A와 원자 B가 이온이 되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다. A, B는 임의의 원소 기호이다. 물음에 답하시오.



중요

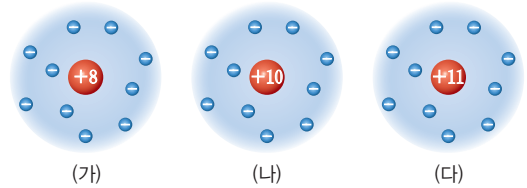
02 위 모형에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 원자 A는 전자 1개를 얻고 이온이 된다.
- ② 원자 B는 전자 2개를 잃고 이온이 된다.
- ③ 원자 A는 이온 A보다 전자 수가 적다.
- ④ 원자 A와 B가 이온이 될 때 원자핵의 전하량이 변한다.
- ⑤ 이온 B는 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작다.

03 위 원자 A와 원자 B에서 형성된 이온 A와 이온 B의 이온식을 순서대로 쓰시오.

중요

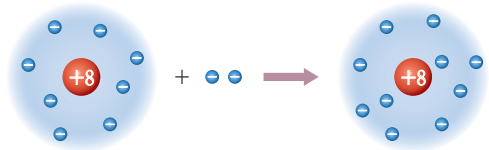
04 그림은 몇 가지 원자와 이온을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 양이온의 모형이다.
- ② (나)는 음이온의 모형이다.
- ③ (다)는 전기적으로 중성이다.
- ④ (가)~(다)의 전자 수는 모두 같다.
- ⑤ (가)~(다)는 모두 같은 종류의 원소이다.

05 그림은 어떤 원자가 이온이 되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.

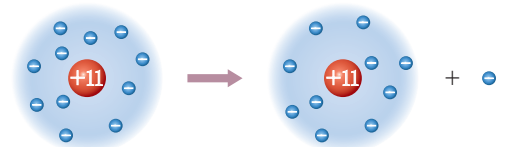


이 이온의 형성 과정을 반응식으로 옳게 나타낸 것은?(단, ⊖은 전자이다.)

- ① $Cl + \ominus \longrightarrow Cl^-$
- ② $Li \longrightarrow Li^+ + \ominus$
- ③ $O + 2\ominus \longrightarrow O^{2-}$
- ④ $Na + \ominus \longrightarrow Na^+$
- ⑤ $Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2\ominus$

중요

06 그림은 어떤 원자가 이온이 되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.



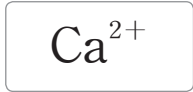
이 과정으로 형성되는 이온의 이온식은?

- ① Na^+
- ② F^-
- ③ Al^{3+}
- ④ O^{2-}
- ⑤ Mg^{2+}

07 원자가 전자를 가장 많이 잃고 형성된 이온은?

- ① K^+ ② Cl^- ③ S^{2-}
 ④ Ba^{2+} ⑤ Al^{3+}

중요
08 오른쪽 이온식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, \ominus 은 전자이다.)



- ① 칼슘 이온이다.
 ② 원자가 전자를 잃어 형성된 이온이다.
 ③ Ca^{2+} 이 형성되는 과정은 $Ca + 2\ominus \longrightarrow Ca^{2+}$ 이다.
 ④ Ca^{2+} 의 원자핵의 (+)전하량은 전자의 총 (-)전하량보다 크다.
 ⑤ Ca^{2+} 이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려주면 Ca^{2+} 은 (-)극 쪽으로 이동한다.

09 다음은 2종류의 철 이온인 Fe^{2+} 과 Fe^{3+} 을 비교한 것이다. () 안에 들어갈 알맞은 등호나 부등호를 쓰시오.

(가) 전자의 개수: Fe^{2+} () Fe^{3+}
 (나) 원자핵의 전하량: Fe^{2+} () Fe^{3+}
 (다) Fe 원자에서 이온이 형성될 때 잃은 전자 수:
 Fe^{2+} () Fe^{3+}

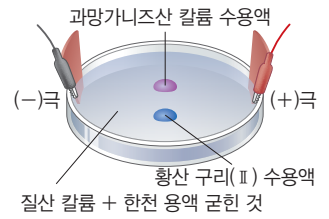
10 이온과 이온의 이름을 옳게 짝 지은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. S^{2-} - 황 이온	ㄴ. K^+ - 칼슘 이온
ㄷ. H^+ - 수소 이온	ㄹ. Na^+ - 나트륨 이온
ㅁ. Cl^- - 염소 이온	ㅂ. SO_4^{2-} - 황산 이온

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

[11~12] 오른쪽 그림과 같이 증류수에 한천 가루와 질산 칼륨을 넣어 끓인 용액을 페트리 접시에 부어 굳힌 후 한천의 가운데에 두 군데 구멍을 내고 파란색 황산 구리(II) 수용액과 보라색 과망가니즈산 칼륨 수용액을 각각 떨어뜨리고 전원을 연결하였다. 물음에 답하시오.



11 위 실험에서 (+)극 쪽으로 이동하는 이온을 옳게 짝 지은 것은?

- ① 칼륨 이온, 황산 이온
 ② 칼륨 이온, 구리 이온
 ③ 구리 이온, 황산 이온
 ④ 칼륨 이온, 구리 이온, 질산 이온
 ⑤ 과망가니즈산 이온, 황산 이온, 질산 이온

중요
12 위 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 파란색 용액은 (-)극 쪽으로 이동한다.
 ② 보라색 용액은 (+)극 쪽으로 이동한다.
 ③ 황산 구리(II)에서 파란색 성분은 구리 이온이다.
 ④ 과망가니즈산 칼륨에서 보라색 성분은 과망가니즈산 이온이다.
 ⑤ 전극의 위치를 서로 바꾸면 파란색은 왼쪽, 보라색은 오른쪽으로 이동한다.

13 오른쪽 그림과 같이 홈 판에 염화 나트륨 수용액을 넣고, 간이 전기 전도계의 전극을 담갔더니 전기가 통했다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



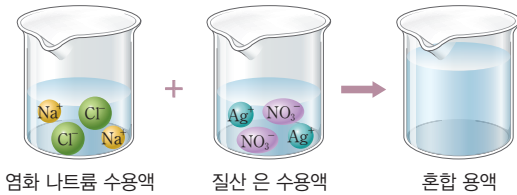
- ① 염화 나트륨 수용액에는 이온이 들어 있다.
 ② 이 실험으로 이온이 전하를 띠고 있음을 알 수 있다.
 ③ 염화 나트륨 수용액 대신 이온 음료로 실험해도 전류가 흐른다.
 ④ 염화 나트륨 수용액 대신 설탕 수용액으로 실험해도 전류가 흐른다.
 ⑤ 전류가 흐른 까닭은 수용액 속 양이온은 (-)극 쪽으로, 음이온은 (+)극 쪽으로 이동하기 때문이다.

14 수용액 속에서 양금으로 존재하는 물질이 아닌 것은?

- ① 염화 은 ② 탄산 칼슘 ③ 질산 칼륨
④ 황산 바륨 ⑤ 아이오딘화 납



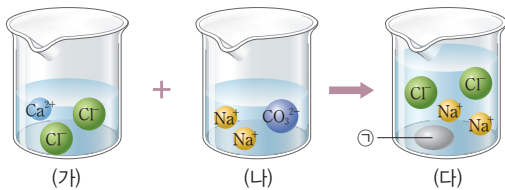
15 그림은 염화 나트륨(NaCl) 수용액과 질산 은(AgNO₃) 수용액의 반응을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(정답 2개)

- ① 염화 은 양금이 생성된다.
② 생성된 양금의 색깔은 노란색이다.
③ 나트륨 이온과 질산 이온은 이온 상태로 존재한다.
④ 질산 은 수용액 대신 질산 칼슘 수용액을 사용해도 양금이 생성된다.
⑤ 염화 나트륨 수용액 대신 질산 나트륨 수용액을 사용해도 양금이 생성된다.

16 그림은 염화 칼슘(CaCl₂) 수용액과 탄산 나트륨(Na₂CO₃) 수용액의 반응을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. ⊖은 흰색 양금인 탄산 칼슘이다.
ㄴ. (나)와 (다)로 불꽃 반응 실험을 하면 같은 불꽃 색이 나타난다.
ㄷ. 전원 장치를 연결하면 (가)와 (나)는 전기가 통하지만 (다)는 전기가 통하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17 다음은 지훈이네 모둠에서 양금 생성 반응을 이용한 이온의 확인 실험을 하기 위해 준비한 주제이다.

- 사이다 속 탄산 이온(CO₃²⁻) 확인하기
- 염소로 소독한 수돗물 속 염화 이온(Cl⁻) 확인하기
- 화장품 속 납 이온(Pb²⁺) 확인하기

지훈이네 모둠에서 필요하지 않은 수용액은?

- ① I⁻이 포함된 수용액 ② K⁺이 포함된 수용액
③ Ag⁺이 포함된 수용액 ④ S²⁻이 포함된 수용액
⑤ Ca²⁺이 포함된 수용액



18 표는 서로 다른 수용액을 섞었을 때 양금이 생성되는지를 관찰한 실험 결과이다.

수용액	XCl	YCl ₂
AgNO ₃	(가) 흰색 양금	(나) 흰색 양금
Na ₂ CO ₃	변화 없음.	(다) 흰색 양금

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(정답 2개)

- ① Y 이온은 Ca²⁺이 가능하다.
② (가)와 (나)는 같은 물질이다.
③ (나)와 (다)는 같은 물질이다.
④ (다)에서 생성된 양금은 NaCl이다.
⑤ (가)에서 생성된 흰색 양금은 AgCl이다.



19 미래는 미지 물질 X를 확인하기 위해 다음과 같은 실험을 하였다.

- (가) 물질 X의 수용액으로 불꽃 반응 실험을 하였더니 주황색의 불꽃색이 나타났다.
(나) 물질 X의 수용액에 질산 은 수용액을 넣었더니 흰색 양금이 생성되었다.

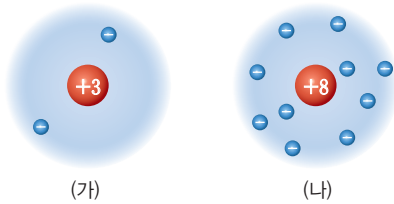
미지 물질 X로 예상되는 것은?

- ① 염화 칼슘 ② 질산 칼슘 ③ 염화 바륨
④ 염화 나트륨 ⑤ 질산 나트륨

고난도·서술형 문제

서술형

20 그림은 이온 (가)와 (나)를 모형으로 나타낸 것이다.



(가)와 (나) 이온이 형성되는 과정을 각각 설명하시오.

서술형

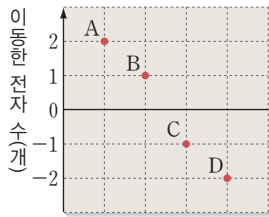
21 표는 몇 가지 이온의 원자핵의 (+)전하량과 전자의 개수를 나타낸 것이다.

이온	A	B	C	D
원자핵의 (+)전하량	+4	+8	+13	+17
전자의 개수(개)	2	10	10	18

A~D를 양이온과 음이온으로 분류하고, 그 까닭을 설명하시오.

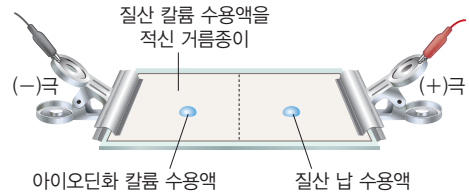
통합형

22 오른쪽 그림은 원자 A~D가 전자를 잃거나 얻어 이온이 될 때, 각 원자에서 이동한 전자 수를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, A~D는 임의의 원소 기호이고, ‘-’ 기호는 전자를 잃음을 나타낸다.)



- A 이온은 양이온이다.
- C 이온은 음이온이다.
- Na^+ 은 B 이온과 같은 과정으로 형성된다.
- C 이온은 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 크다.
- D 이온이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려주면 D 이온은 (+)극 쪽으로 이동한다.

23 그림과 같이 질산 칼륨 수용액을 적신 거름종이에 아이오딘화 칼륨(KI) 수용액과 질산 납($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) 수용액을 한 방울씩 떨어뜨리고 전류를 흘려주었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

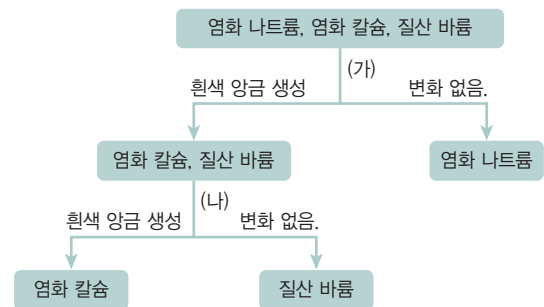
- 거름종이의 중간 부분에 흰색 앙금이 생긴다.
- 전극의 위치를 서로 바꾸어도 앙금이 생긴다.
- 아이오딘화 이온과 납 이온은 이동하지 않는다.
- 앙금 생성 반응에 참여하는 이온은 칼륨 이온과 질산 이온이다.
- 수용액을 떨어뜨리는 위치를 서로 바꾸면 앙금이 생기지 않는다.

서술형

24 염소로 소독한 수돗물에는 염화 이온(Cl^-)이 들어 있다. 앙금 생성 반응을 이용하여 수돗물 속 염화 이온을 확인하는 방법을 사용할 수 있는 수용액과 생성되는 앙금의 종류를 포함하여 설명하시오.

서술형

25 그림은 앙금 생성 반응을 이용하여 3가지 물질의 수용액을 구별하는 실험 과정을 나타낸 것이다.



다음 물질의 수용액 중 알맞은 것을 이용하여 (가), (나)의 실험 과정을 옳게 설명하시오.

염화 칼슘, 탄산 나트륨, 질산 칼슘, 질산 은



I 물질의 구성

01강 원소

-- 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서, 물질을 이루는 기본 성분

원소 기호

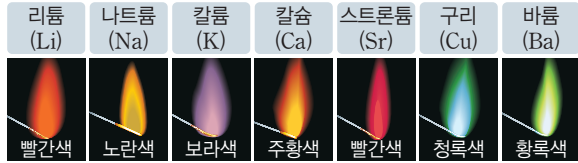
-- 현재 사용하는 원소 기호는 베르셀리우스가 제안한 것이다.

원소 이름	수소	탄소	질소	산소
원소 기호	H	C	N	O
원소 이름	염소	나트륨	칼슘	칼륨
원소 기호	Cl	Na	Ca	K

원소의 구별

불꽃 반응

-- 금속 원소가 들어 있는 물질에 불을 붙이면 물질에 포함된 금속 원소의 종류에 따라 특유의 불꽃색이 나타나는 반응



스펙트럼

-- 연속 스펙트럼 - 햇빛을 분광기로 관찰할 때 나타나는 스펙트럼
 -- 선 스펙트럼 - 금속 원소의 불꽃을 분광기로 관찰할 때 나타나는 스펙트럼

02강 원자와 분자

원자

-- 물질을 구성하는 기본 입자

원자핵

-- (+)전하를 띠며, 원자의 중심에 위치한다.

전자

-- (-)전하를 띠며, 원자핵 주위에서 움직인다.



원자의 구조

분자

-- 독립된 입자로 존재하여 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자

분자로 이루어진 물질의 표현

-- 분자를 이루는 원자의 종류와 개수를 이용하여 나타낸다.

분자	수소	산소	질소	이산화 탄소	암모니아	메테인
분자식	H ₂	O ₂	N ₂	CO ₂	NH ₃	CH ₄

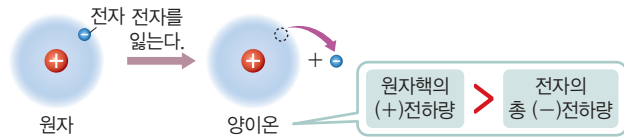
03강 이온

-- 원자가 전자를 잃거나 얻어 전하를 띠게 된 입자

이온의 종류

양이온

-- 원자가 전자를 잃어서 (+)전하를 띤 이온 예 수소 이온: H⁺, 칼슘 이온: Ca²⁺



음이온

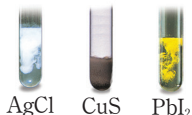
-- 원자가 전자를 얻어서 (-)전하를 띤 이온 예 염화 이온: Cl⁻, 산화 이온: O²⁻



이온의 확인

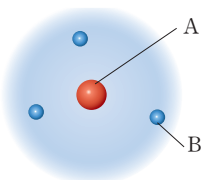
양금 생성 반응을 이용하여 확인한다.

- Ag⁺ + Cl⁻ → AgCl↓ (흰색의 염화 은 양금)
- Cu²⁺ + S²⁻ → CuS↓ (검은색의 황화 구리 양금)
- Pb²⁺ + 2I⁻ → PbI₂↓ (노란색의 아이오딘화 납 양금)



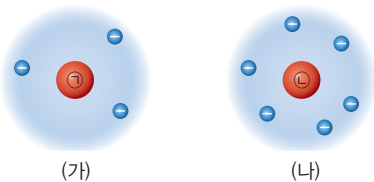
02 원자와 분자

07 오른쪽 그림은 원자를 모형으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(정답 2개)



- ① B는 A에 의해 고정되어 있다.
- ② B는 A에 비해 질량이 매우 작다.
- ③ 원자가 이온이 될 때 A의 전하량이 달라진다.
- ④ A와 B는 서로 다른 종류의 전하를 띠고 있다.
- ⑤ 원자는 A의 전하량과 B의 총 전하량이 같아 전기적으로 중성이다.

08 그림은 2가지 원자를 모형으로 나타낸 것이다.

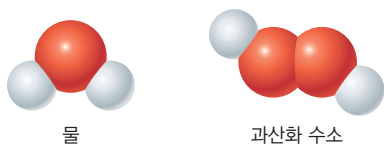


이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① ㉠은 +2이고, ㉡은 +5이다.
- ② (가)의 전자의 총 전하량은 +3이다.
- ③ (가)와 (나)는 같은 종류의 원자이다.
- ④ 원자핵의 전하량의 크기는 (가)가 (나)보다 크다.
- ⑤ 전자의 총 전하량의 크기는 (나)가 (가)보다 크다.

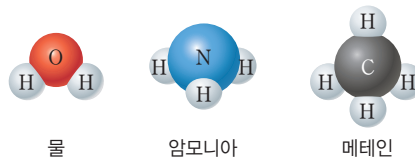
서술형

09 그림은 물 분자와 과산화 수소 분자의 분자를 모형으로 나타낸 것이다.



물과 과산화 수소를 이루는 원자의 종류는 같지만 두 물질의 성질이 다른 까닭을 설명하시오.

10 그림은 3가지 물질을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 3가지 물질은 모두 다른 성질을 나타낸다.
- ② 3가지 물질은 모두 분자로 이루어져 있다.
- ③ 3가지 물질은 모두 2가지 원소로 이루어져 있다.
- ④ 분자 1개를 이루는 원자의 개수가 가장 많은 것은 메테인이다.
- ⑤ 분자 1개를 이루는 수소 원자의 개수가 가장 많은 것은 암모니아이다.

11 (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① (가)는 산소 분자 2개를 나타낸다.
- ② (나)는 산소 분자 1개를 나타낸다.
- ③ (가)와 (나)는 원자의 배열이 같다.
- ④ (가)와 (나)는 모두 분자를 나타낸 것이다.
- ⑤ (가)와 (나)를 이루는 원자의 개수는 다르다.

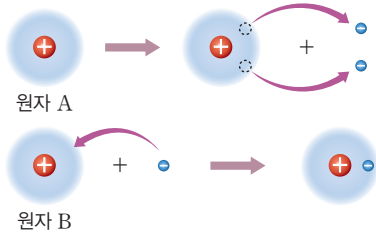
12 오른쪽 분자식에 대한 (가)~(라) 값을 모두 합한 값을 쓰시오.



- (가) 분자의 개수
- (나) 원자의 총 개수
- (다) 분자 1개를 이루는 원자의 개수
- (라) 분자 1개를 이루는 수소 원자의 개수

03 이온

[13~14] 그림은 원자 A와 B가 이온이 되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다. A, B는 임의의 원소 기호이다. 물음에 답하시오.



13 위 모형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

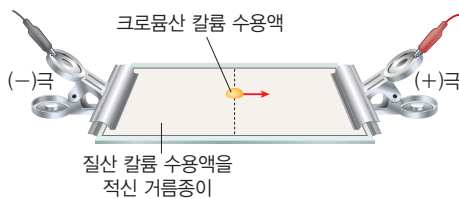
- ① 원자 A는 전자 2개를 잃고 양이온이 된다.
- ② 원자 B는 전자 1개를 얻어 음이온이 된다.
- ③ 원자 A가 이온으로 되는 과정을 식으로 나타내면 $A \longrightarrow A^{2-} + 2\ominus$ 이다.
- ④ 원자 B가 이온으로 되는 과정을 식으로 나타내면 $B + \ominus \longrightarrow B^{-}$ 이다.
- ⑤ 원자 B에서 형성된 이온은 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작다.

14 위 원자 A, B로부터 형성된 이온을 옳게 짝 지은 것은?

A 이온	B 이온	A 이온	B 이온
① Li^{+}	Mg^{2+}	② Cu^{2+}	Cl^{-}
③ O^{2-}	F^{-}	④ Na^{+}	S^{2-}
⑤ Mg^{2+}	K^{+}		

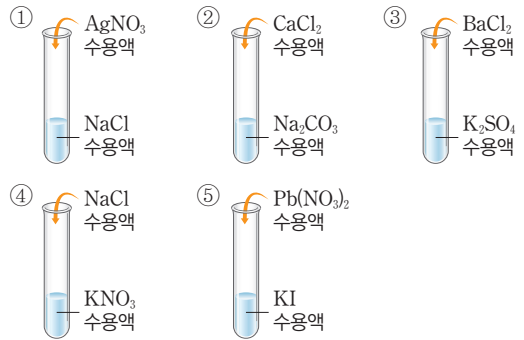
서술형

15 그림과 같이 질산 칼륨 수용액을 적신 거름종이 위에 노란색의 크로뮴산 칼륨 수용액을 한 방울 떨어뜨린 후, 전류를 흘려주었더니 노란색이 (+)극 쪽으로 이동하였다.

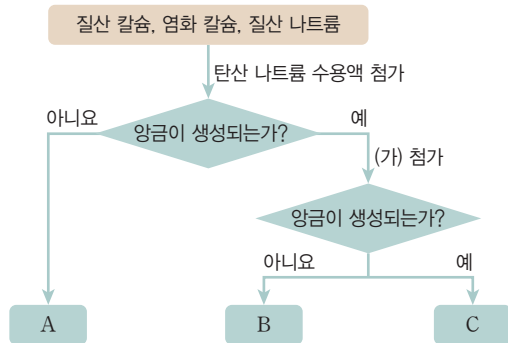


크로뮴산 칼륨 수용액의 노란색을 나타내는 이온은 어떤 전하를 띠는지 쓰고, 그 까닭을 설명하시오.

16 두 수용액을 혼합할 때 앙금이 생성되지 않는 경우는?



[17~18] 그림은 라벨이 떨어진 3개의 시약병 A~C에 들어 있는 수용액을 앙금 생성 반응을 이용하여 확인하기 위한 실험 모식도이다. A~C에 들어 있는 물질은 질산 칼슘, 염화 칼슘, 질산 나트륨 중 하나이다. 물음에 답하시오.



17 위 (가)로 사용할 수 있는 수용액으로 옳은 것은?

- ① 질산 은 수용액 ② 수산화 칼슘 수용액
- ③ 수산화 바륨 수용액 ④ 염화 나트륨 수용액
- ⑤ 아이오딘화 칼륨 수용액

18 문제 17에서 고른 물질로 실험을 하였을 때, 시약병 A~C에는 각각 어떤 물질이 들어 있는지 쓰시오.



I. 물질의 구성

01 원소

기본 문제로 개념 다지기

11. 13쪽

01 (1) L (2) T (3) C (4) R 02 (1) O (2) X (3) O (4) X (5) X
 03 T, B 04 (1) O (2) X (3) O (4) X 05 (1) H (2) C (3) N (4) K (5) F (6) I
 06 (1) 철 (2) 은 (3) 산소 (4) 칼슘 (5) 구리 (6) 알루미늄
 07 (1) m (2) L (3) T (4) R 08 (1) 불꽃 반응 (2) 연속 스펙트럼 (3) 선 스펙트럼
 09 (1) X (2) X (3) O (4) X (5) O 10 (1) 빨간색 (2) 청록색 (3) 주황색 (4) 보라색 (5) 노란색 (6) 빨간색 11 (1) O (2) X (3) X (4) O
 12 (1) 연속 (2) 선 13 (1) X (2) X (3) O

- 01 (1)은 탈레스, (2)는 보일, (3)은 라부아지에, (4)는 아리스토텔레스의 주장이다.
- 02 (1), (3) 원소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이다.
 (2) 원소 중 자연에서 발견된 것은 90여 가지이고, 나머지는 인공적으로 만들어진 것이다.
 (4) 원소는 화학 변화가 일어나도 다른 원소로 변하지 않는다.
 (5) 우리 주변의 모든 물질은 원소로 이루어져 있으며, 1가지 원소로 이루어진 물질도 있지만 2가지 이상의 원소로 이루어진 물질이 대부분이다.
- 03 원소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이다. 금, 구리, 나트륨, 염소는 원소이고, 물은 수소와 산소, 이산화 탄소는 탄소와 산소로 이루어진 물질이므로 원소가 아니다.
- 04 (2) 원 안에 알파벳과 그림을 넣어 원소를 나타낸 것은 돌턴이 제안한 방법이다. 현재 사용하는 원소 기호는 원소 이름의 알파벳을 이용하여 나타낸다.
 (4) 원소 이름의 첫 글자가 같을 경우 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.
- 07 (1) 살균 작용을 하여 수돗물의 소독이나 표백제, 살균제에 이용되는 원소는 염소(Cl)이다.
 (2) 모든 원소 중 가장 가벼우며, 우주 왕복선의 연료로 이용되는 원소는 수소(H)이다.
 (3) 지구 중심핵에 가장 많이 존재하며, 단단하므로 기계, 건축 재료로 이용되는 원소는 철(Fe)이다.
 (4) 대기 성분의 약 21%를 차지하며, 생물의 호흡과 물질의 연소에 이용되는 원소는 산소(O)이다.
- 09 (1) 불꽃색이 비슷한 원소는 불꽃 반응으로 구별하기 어렵다.

- (2) 불꽃색은 모든 원소에서 나타나는 것이 아니므로 불꽃 반응으로는 몇 가지 금속 원소만 확인할 수 있다.
- (4) 금속 원소가 불꽃색을 나타내므로 염화 칼륨에서 불꽃색을 나타내는 원소는 칼륨이다.
- (5) 염화 구리(II)와 질산 구리(II)는 공통으로 구리 원소가 포함되어 있으므로 청록색의 같은 불꽃색을 나타낸다.

- 10 리튬의 불꽃색은 빨간색, 구리의 불꽃색은 청록색, 칼슘의 불꽃색은 주황색, 칼륨의 불꽃색은 보라색, 나트륨의 불꽃색은 노란색, 스트론튬의 불꽃색은 빨간색이다.
- 11 (2) 리튬과 스트론튬 같이 불꽃색이 비슷한 원소도 선 스펙트럼은 다르게 나타난다.
 (3) 금속 원소의 불꽃을 분광기로 관찰하면 불연속적인 색의 띠인 선 스펙트럼이 나타난다.
- 12 (1) 햇빛을 분광기로 볼 때 나타나는 연속적인 색의 띠인 연속 스펙트럼이다.
 (2) 금속 원소의 불꽃을 분광기로 볼 때 나타나는 불연속적인 색의 띠인 선 스펙트럼이다.
- 13 (1) 모두 선 스펙트럼이다.
 (2) 리튬과 바륨의 선 스펙트럼은 모두 물질 X의 선 스펙트럼과 겹치지만 칼륨의 선 스펙트럼에 나타나는 선은 물질 X의 선 스펙트럼과 모두 겹치지 않으므로 물질 X에는 리튬과 바륨이 포함되어 있다.
 (3) 원소의 종류에 따라 선 스펙트럼에 나타나는 선의 위치, 색깔, 굵기, 개수 등이 다르다.

타고 올린 돋보기

14쪽

01 (1) X (2) X (3) O (4) X (5) O 02 ②

- 01 (1), (2) 물이 수소 기체와 산소 기체로 분해되므로 물은 원소인 수소와 산소로 이루어져 있다. 따라서 물은 원소가 아니다.
 (3), (5) 물이 분해되어 (-)극에서는 수소 기체, (+)극에서는 산소 기체가 발생하며, 수소 기체가 산소 기체보다 많이 발생한다.
 (4) 성냥불을 가까이 할 때 ‘퍽’ 소리를 내며 타는 것은 수소 기체이다.
- 02 A는 (+)극, B는 (-)극에서 발생하며, B가 A보다 발생한 양이 많으므로 A는 산소, B는 수소이다. 산소는 꺼져 가는 향불을 가까이 가져가 향불이 다시 빛을 내며 타는 것으로 확인하고, 수소는 성냥불을 가까이 가져가 ‘퍽’ 소리가 나면서 타는 것으로 확인한다.

타당도 올리드 돋보기

15쪽

01 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○ 02 (라), (마) 03 5가지

- 01** (2), (3) 불꽃색은 금속 원소에 의해 나타나므로 염화 리튬에서 불꽃색을 나타내는 원소는 리튬이며, 탄산 나트륨과 탄산 구리(II)는 금속 원소의 종류가 다르므로 불꽃색이 다르다.
(4) 불꽃 반응으로는 물질 속에 포함된 일부 금속 원소의 종류를 확인할 수 있다.
- 02** 같은 종류의 금속 원소가 포함되어 있는 물질은 불꽃색이 같다. 따라서 염화 구리(II)와 황산 구리(II)는 불꽃색이 같다.
- 03** 염화 칼슘은 주황색, 염화 나트륨은 노란색, 염화 칼륨은 보라색, 염화 구리(II)와 황산 구리(II)는 청록색, 황산 스트론튬은 빨간색의 불꽃색이 관찰된다. 따라서 나타날 수 있는 불꽃색은 5가지이다.

대표 문제로 **실력 확인**하기

16~19쪽

01 ④ 02 ㉠ 물, ㉡ 원소 03 ⑤ 04 ④ 05 ④ 06 ③ 07 ①, ⑤ 08 ③ 09 ㉠ 10 ④ 11 ⑤ 12 ④ 13 ④ 14 ① 15 ㉠ 16 ② 17 4가지 18 ⑤ 19 ③ 20 ④, ⑤

고난도·서울형 문제

21 (1) (+)극: 산소, (-)극: 수소 (2) 물은 원소가 아니다. 원소는 다른 물질로 분해되지 않아야 하는데, 물은 수소와 산소로 분해되기 때문이다. **22** ④ **23** (1) 보라색, 금속 원소인 칼륨 원소를 공통으로 포함하고 있기 때문이다. (2) 원소의 불꽃을 분광기로 관찰하여 얻은 선 스펙트럼을 분석한다. **24** (가) Cr, (나) Np, (다) Se **25** 나트륨, 칼슘, 이온 음료의 선 스펙트럼에 나트륨과 칼슘의 선 스펙트럼이 모두 포함되어 있기 때문이다.

- 01** ④ 보일은 모든 물질을 이루는 기본 물질은 원소라고 주장하였다.
오답 피하기 ① 물을 수소와 산소로 분해하여 물이 원소가 아님을 증명한 학자는 라부아지에이다.
② 탈레스는 모든 물질의 근원은 물이라고 주장하였다.
③ 원소는 더 이상 분해할 수 없다는 현대적 원소 개념을 제안한 학자는 보일이다.
⑤ 모든 물질은 물, 불, 흙, 공기로 이루어져 있고, 이들 원소가 차가움, 따뜻함, 건조함, 습함의 4가지 성질의 조합에 의해 서로 변환될 수 있다고 주장한 학자는 아리스토텔레스이다.

개념 더하기

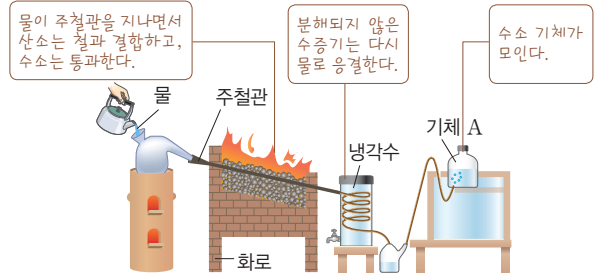
물질의 기본 성분에 대한 학자들의 주장

시대	과학자	내용
고대	탈레스	모든 물질의 근원은 물이다.
	엠페도클레스	모든 물질은 물, 불, 흙, 공기의 4원소로 이루어져 있다.
	데모크리토스	모든 물질은 더 이상 쪼개지지 않는 입자로 구성된다.
	아리스토텔레스	물질은 물, 불, 흙, 공기의 4원소로 이루어져 있고, 이들은 차가움, 따뜻함, 건조함, 습함의 4가지 성질의 조합에 의해 서로 변환될 수 있다.
중세	연금술사	값싼 금속을 금으로 변화시키려고 노력하였다.
근대	보일	모든 물질을 이루는 기본 물질은 원소이고, 원소는 더 이상 간단한 물질로 나누어지지 않는다.
	라부아지에	물을 산소와 수스로 분해하여 물이 원소가 아님을 밝혔다.

- 02** 라부아지에의 물 분해 실험으로, 물은 다른 물질로 분해되므로 원소가 아니라는 것을 알 수 있다.
- 03** ⑤ 라부아지에는 물 분해 실험을 통해 물이 수소와 산소로 분해되므로 물은 물질의 기본 성분인 원소가 아님을 증명하였다.
오답 피하기 ①, ④ 기체 A는 수소로 물이 분해되어 생성된 것이다.
② 물이 분해되어 발생한 산소가 주철관의 철과 결합하여 주철관 안에 녹이 쓴다.
③ 라부아지에의 물 분해 실험이다.

자료 분석

라부아지에의 물 분해 실험



- 04** ㉠ (-)극에 모인 기체는 수소 기체이며, 수소 기체는 공기 중에서 불꽃을 만나면 폭발하는 성질이 있어 성냥불을 가까이 하면 '퍽' 소리를 내며 탄다.
㉡ (+)극에 모인 기체는 산소 기체이며, 산소 기체는 다른 물질이 타는 것을 도와주는 성질이 있어 꺼져가는 향불을 가까이 대면 향불이 다시 타오른다.
오답 피하기 ㉠. 물이 분해되어 수소 기체와 산소 기체가 발생하므로 물은 수소와 산소로 분해된다. 따라서 물은 원소가 아니라는 것을 알 수 있다.



개념학습편

05 ④ 원소들의 결합으로 생성된 물질은 분해할 수 있으므로 원소가 아니다.

오답 피하기 ①, ③ 원소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이다.

②, ⑤ 원소는 종류에 따라 특성이 다르며, 자연에서 발견된 것은 90여 가지이고, 나머지는 인공적으로 만들어진 것이다.

06 ③ 나트륨과 염소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않는다.

오답 피하기 ① 철은 원소이고, 물은 수소와 산소로 이루어진 물질이므로 원소가 아니다.

② 질소는 원소이고, 염화 칼슘은 염소와 칼슘으로 이루어진 물질이므로 원소가 아니다.

④ 구리는 원소이고, 염화 나트륨은 염소와 나트륨으로 이루어진 물질이므로 원소가 아니다.

⑤ 산화 은은 산소와 은, 이산화 탄소는 탄소와 산소로 이루어진 물질이므로 원소가 아니다.

07 ① 원소 기호를 나타낼 때 라틴어나 영어로 된 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타낸다.

⑤ 원소를 알파벳으로 나타내면 서로 다른 언어를 사용하는 사람들끼리 정보를 쉽게 전달할 수 있다.

오답 피하기 ② 돌턴은 원 안에 알파벳과 그림을 넣어 원소를 나타내었고, 자신만이 알 수 있는 독특한 그림으로 원소를 나타낸 것은 중세의 연금술사들이었다.

③ 현재 사용하고 있는 원소 기호는 베르셀리우스가 제안한 것이다.

④ 원소 이름의 첫 글자가 같을 때는中间的의 적당한 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

08 **오답 피하기** ① 탄소-C, Cl-염소, ② 칼슘-Ca, K-칼륨

④ 플루오린-F, Fe-철, ⑤ 알루미늄-Al, Ag-은

09 ㉠ 알루미늄 포일은 알루미늄(Al) 원소로만 이루어진 물질이다.

오답 피하기 ㉡ 소금, ㉢ 설탕, ㉣ 플라스틱 병, ㉤ 물은 2가지 이상의 원소로 이루어진 물질이다.

개념 더하기

물질을 이루는 원소

물질	물질을 이루는 원소
㉡ 소금	나트륨, 염소
㉢ 설탕	탄소, 수소, 산소
㉣ 플라스틱 병	탄소, 수소, 산소
㉤ 물	수소, 산소

10 ④ 산소, 물과 반응하지 않고, 광택이 유지되므로 장신구나 전자 회로의 재료에 이용되는 원소는 금(Au)이다.

오답 피하기 ① 물질의 연소에 필요한 원소는 산소(O)이다.

② 건축물의 철근에 이용되는 원소는 철(Fe)이다.

③ 실온에서 유일한 액체 금속은 수은(Hg)이다.

⑤ 가장 가벼운 기체이며, 물을 구성하는 성분 원소는 수소(H)이다.

11 불꽃 반응은 비교적 실험 방법이 간단하고 쉬우며, 시료의 양이 적어도 물질 속에 포함된 금속 원소의 종류를 확인할 수 있다. 그러나 불꽃색이 비슷한 원소는 구별하기 어렵고, 물질 속에 포함된 일부 금속 원소만 확인할 수 있다.

12 ④ 불꽃 반응은 금속 원소의 종류에 따라 특정한 불꽃색이 나타나는 반응으로 물질에 포함된 금속 원소의 종류가 같으면 불꽃색이 같다.

오답 피하기 ① 적은 양의 물질로도 불꽃색을 관찰할 수 있으므로 (나)에서 물질은 약손가락의 $\frac{1}{3}$ 정도 양을 솜 위에 올려놓는다.

② (라)에서 불은 도가니 집게를 사용하여 도가니 뚜껑을 닫아 불을 끈다.

③ (라)에서 정확한 불꽃색을 관찰할 수 있도록 주위를 어둡게 한다.

⑤ 리튬과 스트론튬의 불꽃색은 모두 빨간색이므로 불꽃 반응 실험으로 두 원소를 구별하기 어렵다.

13 ④ 구리 원소의 불꽃색은 청록색이므로 황산 구리(II)의 불꽃색은 청록색이다.

오답 피하기 ① 리튬의 불꽃색은 빨간색, ② 칼륨의 불꽃색은 보라색, ③ 나트륨의 불꽃색은 노란색, ⑤ 스트론튬의 불꽃색은 빨간색이다.

14 ① 구리 원소는 청록색의 불꽃색이 나타나므로 니크롬선 대신 구리선을 사용하면 시료의 불꽃색에 구리의 불꽃색이 섞이므로 구리선을 사용할 수 없다.

오답 피하기 ②, ③ (가)는 니크롬선을 묶은 염산으로 씻어 니크롬선에 묻은 불순물을 제거하는 과정이다. 따라서 (가) 과정을 거치지 않으면 불순물에 의해 정확한 불꽃색을 관찰할 수 없고, 사용한 시료가 남아 있어 다른 시료의 불꽃색에 영향을 줄 수도 있으므로 시료를 바꿀 때마다 (가) 과정을 거쳐야 한다.

④ 겉불꽃은 속불꽃보다 온도가 높고, 무색이므로 불꽃색을 관찰하기 쉽다.

⑤ 모든 금속 원소가 불꽃색을 나타내는 것은 아니므로 불꽃 반응 실험으로는 몇 가지 금속 원소만을 확인할 수 있다.

15 ㄱ. 염화 칼륨과 질산 칼륨은 모두 칼륨 원소를 포함하므로 보라색의 불꽃색이 나타난다.

오답 피하기 ㄴ. 질산 나트륨-노란색, 질산 칼슘-주황색

ㄷ. 염화 리튬-빨간색, 염화 구리(II)-청록색

ㄹ. 염화 스트론튬-빨간색, 질산 바륨-황록색

16 염화 나트륨의 불꽃색이 염소에 의한 것인지, 나트륨에 의한 것인지를 확인하기 위해서는 염소나 나트륨을 성분 원소로 포함하는 물질의 불꽃색을 각각 관찰해야 한다.

개념 더하기

불꽃색을 나타내는 원소의 확인

- ① 염화 칼륨, ⑤ 염화 스트론튬: 불꽃색을 확인하여 염화 나트륨과 같은 노란색의 불꽃색이 나타난다면 염화 나트륨의 불꽃색을 나타내는 원소는 공통으로 들어 있는 염소에 의한 것이고, 노란색이 아닌 다른 색의 불꽃색이 나타난다면 염화 나트륨의 불꽃색을 나타내는 원소는 나트륨이다.
- ③ 황산 나트륨, ④ 질산 나트륨: 불꽃색을 확인하여 염화 나트륨과 같은 노란색의 불꽃색이 나타난다면 염화 나트륨의 불꽃색을 나타내는 원소는 공통으로 들어 있는 나트륨에 의한 것이고, 노란색이 아닌 다른 색의 불꽃색이 나타난다면 염화 나트륨의 불꽃색을 나타내는 원소는 염소이다.

17 노란색(나트륨), 보라색(칼륨), 청록색(구리), 빨간색(스트론튬)을 관찰할 수 있다.

18 ⑤ 염소 원소는 불꽃색을 나타내지 않으므로 주황색의 불꽃색은 칼슘 원소에 의해 나타난다. 따라서 질산 칼슘과 황산 칼슘은 (나)에 해당할 수 있다.

- 오답 피하기**
- ① 염화 나트륨, 질산 나트륨의 불꽃색이 모두 노란색이므로 나트륨 원소의 불꽃색이 노란색이다.
 - ②, ④ 염소 원소는 불꽃색을 나타내지 않으므로 (가)는 구리 원소의 불꽃색인 청록색이다. 염화 스트론튬은 구리를 포함하지 않으므로 불꽃색이 (가)와 같지 않다.
 - ③ 염소 원소는 불꽃색을 나타내지 않으므로 황산 나트륨의 불꽃색은 노란색이다.

19 ③ 여러 가지 원소가 섞여 있어도 그 원소의 선 스펙트럼은 변하지 않으므로 물질에 포함된 각 원소의 선 스펙트럼이 모두 합쳐져서 나타난다.

- 오답 피하기**
- ①, ② 햇빛을 분광기로 관찰하면 연속 스펙트럼이 나타나고, 금속 원소의 불꽃을 분광기로 관찰하면 선 스펙트럼이 나타난다.
 - ④ 선 스펙트럼 관찰은 불꽃색이 비슷한 두 금속 원소를 정확하게 구별할 수 있는 방법이다.
 - ⑤ 원소의 종류에 따라 선 스펙트럼에서 선의 위치, 굵기, 색깔, 개수가 다르게 나타난다.

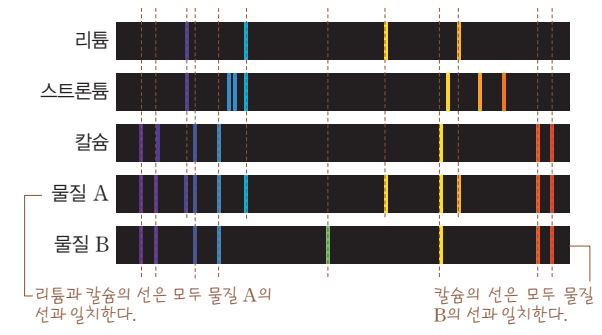
20 ④ 리튬과 스트론튬은 불꽃색이 빨간색으로 비슷하지만 스펙트럼의 모양은 다르다.

- ⑤ 리튬, 스트론튬, 칼슘은 원소의 종류가 다르며, 스펙트럼의 선의 개수, 위치 등이 다르다.
- 오답 피하기**
- ① 물질 A에는 리튬과 칼슘이 들어 있다.
 - ② 물질 B에는 칼슘이 들어 있다.
 - ③ 물질 A와 B에는 칼슘이 공통으로 들어 있다.

자료 분석

선 스펙트럼의 분석

물질 A와 B의 선 스펙트럼에 나타난 선에서 위로 점선을 그었을 때 선 스펙트럼의 선의 위치가 점선과 일치하는 원소는 물질 A와 B에 포함된 원소이다.



21 (1) 꺼져가는 향불을 다시 타오르게 하는 기체는 산소이고, 성냥불을 대었을 때 ‘퍽’ 소리가 나며 타는 물질은 수소이다.
 (2) 원소는 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이다.

예시 답안 물은 원소가 아니다. 원소는 다른 물질로 분해되지 않아야 하는데, 물은 수소와 산소로 분해되기 때문이다.

채점 기준	배점(%)
물이 원소인지의 여부를 옳게 쓰고, 그 까닭을 원소의 성질을 이용하여 옳게 설명한 경우	100
물이 원소인지의 여부만 옳게 쓴 경우	40

22 나. 기체 A에 꺼져가는 성냥불을 가까이 하면 다시 타므로 기체 A는 산소이다. 실온에서 은백색 액체이고, 온도계에 이용되는 액체 B는 수은이다.

다. 산화 수을 가열하면 산소와 수은이 생성되므로 산소와 수은은 산화 수을 이루는 성분 원소이다.

오답 피하기 기. 산소와 수은은 더 이상 분해할 수 없으므로 원소이지만, 산화 수은은 산소와 수은으로 분해되므로 원소가 아니다.

23 (1) 칼륨의 불꽃색은 보라색이다.

예시 답안 보라색, 금속 원소인 칼륨 원소를 공통으로 포함하고 있기 때문이다.

채점 기준	배점(%)
불꽃색을 옳게 쓰고, 그 까닭을 옳게 설명한 경우	100
불꽃색만 옳게 쓴 경우	40

(2) **예시 답안** 원소의 불꽃을 분광기로 관찰하여 얻은 선 스펙트럼을 분석한다.

채점 기준	배점(%)
선 스펙트럼 분석으로 구별할 수 있음을 옳게 설명한 경우	100



24 원소 기호를 나타낼 때 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타내며, 첫 글자가 같을 때는 중간의 적당한 글자를 택하여 첫 글자는 대문자로, 두 번째 글자는 소문자로 나타낸다.

- 오답 피하기 (가) C는 탄소, Cu는 구리의 원소 기호이다.
- (나) N은 질소, Ne는 네온의 원소 기호이고, NP에서 P는 두 번째 글자이므로 소문자로 나타내야 한다.
- (다) S는 황의 원소 기호이고, Sb에서 b는 'Selenium'에 없는 알파벳이므로 셀레늄의 원소 기호일 수 없다. Sb는 안티모니의 원소 기호이다.

통합형 문제 분석

원소 기호

(가) 크로뮴(Chromium): 그리스어로 색을 뜻하는 의미의 'Chroma'에서 유래되었다.

원소 이름의 첫 글자는 C이며, C는 탄소의 원소 기호이므로 중간 글자인 r을 택하여 소문자로 나타낸다.

(나) 넵투늄(Neptunium): 해양성 'Neptune'에서 유래되었다.

원소 이름의 첫 글자는 N이며, N은 질소의 원소 기호이므로, 중간 글자인 p를 택하여 소문자로 나타낸다. 이때 e를 택하면 Ne가 되며, 이는 네온의 원소 기호이다.

(다) 셀레늄(Selenium): 그리스 신화에서 달의 여신 'Selene'에서 유래되었다. 원소 이름의 첫 글자는 S이며, S는 황의 원소 기호이므로 중간 글자인 e를 택하여 소문자로 나타낸다.

25 물질에 여러 가지 금속 원소가 섞여 있는 경우, 각 원소의 선 스펙트럼이 모두 나타난다.

예시 답안 나트륨, 칼슘, 이온 음료의 선 스펙트럼에 나트륨과 칼슘의 선 스펙트럼이 모두 포함되어 있기 때문이다.

채점 기준	배점(%)
포함된 원소를 옳게 쓰고, 그 까닭을 옳게 설명한 경우	100
포함된 원소만 옳게 쓴 경우	40

02 원자와 분자

기본 문제로 개념 다지기

21, 23쪽

- 01 (1) 아리스토텔레스 (2) 아리스토텔레스 (3) 데모크리토스 (4) 데모크리토스
 02 입자 03 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) × (6) ○
 (1) ⊖ (2) ⊕ (3) ⊕ (4) ⊕ (5) ⊖ (6) ⊖ 05 ⊕ +1, ⊖ 6 06 ⊕ +8, ⊖ +11, ⊖ 4, ⊕ 11 07 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○
 08 (1) 분자 (2) 원소 (3) 원자 09 (1) H₂O (2) O₂ (3) N₂ (4) Cu (5) CO (6) NaCl 10 (1) -⊖-a (2) -⊖-c (3) -⊖-b 11 (1) 2 (2) 탄소(C), 산소(O) (3) 3 (4) 2 (5) 4 12 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅂ, ㅅ

01 (1), (2) 아리스토텔레스는 물질은 무한히 쪼갤 수 있고, 물질에는 빈 공간이 존재하지 않는다고 생각했다.
(3), (4) 데모크리토스는 물질을 계속 쪼개면 더 이상 쪼갤 수 없는 입자가 남고, 물질을 이루는 입자 사이에는 빈 공간이 존재한다고 생각했다.

02 물질이 입자로 이루어져 있다는 주장의 증거가 될 수 있는 현상에 대한 설명이다.

03 (1), (5) 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같기 때문에 전기적으로 중성이다.
(3), (4) 원자 질량의 대부분을 차지하는 것은 원자핵이고, 원자의 내부는 대부분 빈 공간이다.

04 ⊕은 원자핵이고, ⊖은 전자이다. 원자핵은 (+)전하를 띠고, 원자의 중심에 위치하며, 원자 질량의 대부분을 차지한다. 전자는 (-)전하를 띠고, 원자핵 주위에서 끊임없이 움직이고 있으며, 질량이 무시할 수 있을 정도로 작다.

05 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같아 전기적으로 중성이다.

06 원자에서 전자의 총 (-)전하량의 크기가 원자핵의 (+)전하량의 크기와 같아지는 개수만큼 전자가 존재한다.

07 (1) 물질의 상태가 변해도 분자의 종류는 변하지 않는다.
(2) 헬륨, 아르곤 등과 같이 원자 1개로 이루어진 분자도 있다.
(3) 분자는 독립된 입자로 존재하여 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자이다.
(4) 분자가 원자로 나누어지면 그 물질의 성질을 잃는다.
(5) 분자를 구성하는 원자의 종류가 같아도 원자의 개수가 다르면 서로 다른 분자이다.

08 암모니아 분자를 나타내는 모형이며, 암모니아는 2종류의 원소(수소 원소와 질소 원소)로 이루어져 있으며, 총 4개의 원자(수소 원자 3개와 질소 원자 1개)로 이루어져 있다.

09 화학식은 물질을 이루는 원자의 종류와 개수를 원소 기호와 숫자로 간단하게 나타낸 것이다.

10 수소의 분자식은 H₂, 메테인의 분자식은 CH₄, 염화 수소의 분자식은 HCl이다.

11 이산화 탄소 분자는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개로 이루어지므로 분자 1개를 이루는 원자의 개수는 3개이고, 분자식 앞의 숫자 2는 분자 2개를 의미하므로 분자를 이루는 원자의 총 개수는 6개(=탄소 2개+산소 4개)이다.

12 금, 구리, 나트륨과 같이 한 종류의 원자로 이루어진 금속과 나트륨 : 염소 = 1 : 1의 개수비로 결합한 염화 나트륨은 분자로 이루어진 물질이 아니다.

대표 문제로 **실력 확장이** 하기 24~27 쪽

- 01 ③ 02 ① 03 ⑤ 04 ④ 05 명우 06 ③ 07 9 08 ③ 09 ④ 10 ④ 11 ④ 12 ② 13 ⑤ 14 ③ 15 ② 16 ③ 17 ③ 18 ② 19 ③ 20 $3H_2O_2$ 21 ⑤

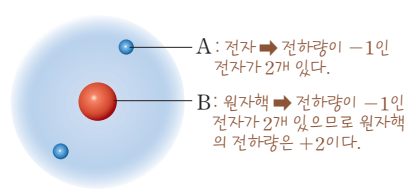
고난도·서술형 문제

22 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같기 때문이다.
 23 공통점: 원자핵과 전자로 이루어져 있다. 차이점: 원자의 종류에 따라 원자핵의 (+)전하량과 전자의 개수가 다르다. 24 ⑤ 25 공통점: 같은 종류의 원자로 이루어져 있다(산소 원자로 이루어져 있다). 차이점: 분자를 이루는 산소 원자의 개수와 배열이 다르다. 26 ⑤ 27 $C_2H_4O_2$

- 01 ③ 물질을 계속 쪼개면 더 이상 쪼갤 수 없는 입자에 도달한다는 주장은 모든 물질은 더 이상 쪼개지지 않는 입자, 즉 원자로 이루어져 있다고 주장한 돌턴의 원자설로 발전하였다.
오답 피하기 ①, ② (가)는 아리스토텔레스의 주장이며, 물질에는 빈 공간이 존재하지 않는다고 주장하였다.
 ④, ⑤ (나)는 데모크리토스의 주장이며, 입자 사이에 빈 공간이 존재한다고 주장하였다.
- 02 서로 다른 두 액체를 섞었을 때 전체 부피가 각각의 부피의 합보다 작은 것을 통해 각각의 물질은 입자로 이루어져 있고, 크기가 큰 입자 사이의 빈 공간에 크기가 작은 입자가 끼어들어 간다는 것을 알 수 있다.
- 03 ⑤ 원자핵이 원자 질량의 대부분을 차지하며, 전자의 질량은 원자핵의 질량에 비해 매우 작다.
오답 피하기 ①, ② 원자는 물질을 이루는 기본 입자로, 크기가 매우 작다.
 ③, ④ 원자는 전자와 원자핵으로 이루어져 있고, 원자핵은 원자의 중심에 아주 작은 공간을 차지하고 있으므로 원자의 대부분은 빈 공간이다.
- 04 ④ 전하량이 -1인 전자가 2개 있으므로 전자의 총 전하량은 -2이다.
오답 피하기 ①, ② A는 전자이고, B는 원자핵이다.
 ③, ⑤ 원자는 전기적으로 중성이며, 전자의 총 전하량이 -2이므로 원자핵의 전하량은 +2이다.

자료 분석

원자의 구조



- 05 **오답 피하기** • 현수: 원자핵은 원자의 중심에 위치하며, 전자는 원자핵 주위에서 끊임없이 움직이고 있다.
 • 진아: 원자핵은 아주 작은 공간을 차지하고 있다.

개념 더하기

원자의 구성

- 원자는 원자핵과 전자로 구성되어 있고, 원자핵에는 양성자와 중성자가 들어 있다. 중성자는 전하를 띠지 않고, 양성자는 (+)전하를 띠기 때문에 원자핵이 (+)전하를 띤다.
- 원자를 이루는 양성자수와 전자 수가 같아 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같기 때문에 원자는 전기적으로 중성이다.

- 06 ③ 전하량이 -1인 전자가 10개 있으므로 전자의 총 전하량은 -10이다.
오답 피하기 ①, ②, ④, ⑤ 원자핵의 전하량은 +10이고, 원자핵 주위에서 움직이는 전자는 10개 있으므로 전자의 총 전하량은 -10이다. 따라서 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같으므로 전기적으로 중성이다.
- 07 원자에서 원자핵의 전하량의 크기와 전자의 총 전하량의 크기가 같아지는 개수만큼 전자가 존재한다. 따라서 헬륨 원자의 전자의 개수는 2개, 질소 원자의 원자핵의 전하량은 +7이다. 따라서 $2+7=9$ 이다.
- 08 ㄱ, ㄴ. 원자는 매우 작아 눈으로 직접 볼 수 없기 때문에 모형을 사용하여 나타내며, 원자를 모형으로 나타내면 원자의 구조를 이해하거나 설명하기 쉽고 편리하다.
오답 피하기 ㄷ. 원자 모형은 원자의 실제 모습이나 크기와 같지 않다.
- 09 ④ 원자에서 원자핵의 전하량의 크기와 전자의 총 전하량의 크기가 같아지는 개수만큼 전자가 존재한다. 따라서 플루오린 원자는 원자핵의 전하량이 +9이므로 전자의 개수도 9개이어야 한다.
오답 피하기 ① 원자핵의 전하량은 +3이고, 전자 수는 3이므로 옳은 모형이다.
 ② 원자핵의 전하량은 +6이고, 전자 수는 6이므로 옳은 모형이다.
 ③ 원자핵의 전하량은 +8이고, 전자 수는 8이므로 옳은 모형이다.
 ⑤ 원자핵의 전하량은 +11이고, 전자 수는 11이므로 옳은 모형이다.
- 10 ④ 전자는 원자핵 주위를 끊임없이 움직이므로 전자를 나타내는 남학생들은 여학생들 주위에 퍼져서 끊임없이 움직인다.
오답 피하기 ① 여학생 1명이 +1의 전하량을 나타내고, 원자핵의 전하량이 +6이므로 여학생은 6명 있어야 한다.
 ② 전자가 6개이므로 남학생은 6명 있어야 한다.



개념학습편

③, ⑤ 원자핵은 원자의 중심에 아주 작은 공간을 차지하므로 원자핵을 나타내는 여학생들은 가운데의 작은 공간에 모여 서 있고, 남학생들은 그 주위를 끊임없이 움직인다.

11 ④ 이산화 탄소(CO_2) 분자는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개로 이루어져 있다.

오답 피하기 ① 분자는 보통 2개 이상의 원자로 이루어져 있지만 원자 1개로 이루어진 분자도 있다.

② 얼음, 물, 수증기는 모두 물 분자로 이루어져 있다. 물질의 상태가 변해도 분자는 변하지 않는다.

③ 원소에 대한 설명이다.

⑤ 같은 종류의 원자로 이루어진 물질이라도 분자를 이루는 원자의 개수나 배열이 다르면 서로 다른 물질이다.

12 ② 물 분자를 이루는 원자는 3개이고, 과산화 수소 분자를 이루는 원자는 4개로 서로 다르다.

오답 피하기 ① 물과 과산화 수소는 서로 다른 분자이므로 서로 다른 성질을 나타낸다.

③ 모두 수소 원자와 산소 원자로 이루어져 있다.

④, ⑤ 분자를 이루는 수소 원자 수는 2로 같지만 산소 원자 수는 물은 1, 과산화 수소는 2로 서로 다르다.

13 ⑤ 염화 나트륨은 독립된 분자를 이루지 않고 입자들이 연속해서 규칙적으로 배열되어 있으므로 나트륨과 염소의 원소 기호와 개수비를 이용해서 나타낸다. 즉, 나트륨과 염소의 개수비가 1 : 1이므로 NaCl 로 나타낸다.

오답 피하기 ④ 구리와 같은 금속은 한 종류의 원자가 연속해서 규칙적으로 배열되어 있으므로 원소 기호로 나타낸다.

14 제시된 설명은 일산화 탄소(CO)의 특징이며, 일산화 탄소의 모형은 ③이다.

오답 피하기 ①, ②는 1종류로 이루어진 분자, ④는 암모니아(NH_3), ⑤는 이산화 탄소(CO_2)의 분자 모형이다.

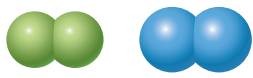
15 ② Cl_2 는 서로 같은 종류의 원자 2개가 결합한 모형으로 나타낸다.

자료 분석

분자 모형



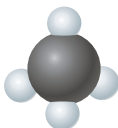
서로 다른 2종류의 원자 2개로 이루어진 분자의 모형이다.



서로 같은 종류의 원자 2개로 이루어진 분자의 모형이다.



서로 다른 2종류의 원자 중 한 종류 원자 1개와 다른 종류 원자 3개로 이루어진 분자의 모형이다.



서로 다른 2종류의 원자 중 한 종류 원자 1개와 다른 종류 원자 4개로 이루어진 분자의 모형이다.

16 **오답 피하기** ①, ② 메테인- CH_4 , 암모니아- NH_3

④ 이산화 탄소- CO_2 , 일산화 탄소- CO

⑤ 과산화 수소- H_2O_2

17 이산화 탄소 한 분자는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개로 이루어진다. 따라서 이산화 탄소의 분자식은 CO_2 이고, 제시된 모형은 3개의 이산화 탄소 분자이므로 3CO_2 이다.

18 ② 분자식 앞의 숫자 3이 분자의 개수를 나타내므로 분자의 개수는 3개이다.

오답 피하기 ① 메테인의 분자식이다.

③, ⑤ 분자 1개를 이루는 원자의 개수는 탄소(C) 1개+수소(H) 4개=5개이며, 분자의 개수는 3개이므로 분자를 이루는 원자의 총 개수는 $3 \times 5 = 15$ 개이다.

④ 분자를 이루는 원자의 종류는 탄소(C)와 수소(H)의 2가지이다.

19 ① $3 \times \text{O}$ 원자 2개=6개

② N 원자 1개+H 원자 3개=4개

③ $2 \times (\text{C}$ 원자 1개+H 원자 4개)=10개

④ $3 \times (\text{C}$ 원자 1개+O 원자 2개)=9개

⑤ $2 \times (\text{H}$ 원자 2개+O 원자 2개)=8개

20 분자 1개에 포함된 수소 원자가 2개인데 총 원자의 개수가 4개이므로 산소 원자의 개수도 2개이다. 따라서 분자식은 H_2O_2 이며, 분자의 개수가 3개이므로 $3\text{H}_2\text{O}_2$ 이다.

21 ⑤ 분자 1개를 이루는 산소 원자의 개수는 H_2O 는 1개, CO_2 와 O_2 는 2개, O_3 는 3개이므로 O_3 가 가장 많다.

오답 피하기 ① O_3 는 오존 분자를 나타낸다.

② O_2 와 O_3 는 서로 다른 분자이므로 물질의 성질이 다르다.

③ 분자 1개를 이루는 원자의 개수는 CO_2 가 3개, O_3 가 3개이므로 서로 같다.

④ 분자 1개를 이루는 원자의 종류는 H_2O 가 수소, 산소의 2가지, CO_2 가 탄소, 산소의 2가지이므로 서로 같다.

22 **예시 답안** 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같기 때문이다.

채점 기준	배점(%)
4가지 단어를 모두 사용하여 옳게 설명한 경우	100
(+)전하량과 (-)전하량이 같기 때문이라고만 설명한 경우	50

23 세 원자 모두 원자핵과 전자로 이루어져 있다. 원자핵의 (+)전하량은 베릴륨 +4, 산소 +8, 플루오린 +9이고, 전자의 개수는 베릴륨 4개, 산소 8개, 플루오린 9개이다.

예시 답안 공통점: 원자핵과 전자로 이루어져 있다. 차이점: 원자의 종류에 따라 원자핵의 (+)전하량과 전자의 개수가 다르다.

채점 기준	배점(%)
공통점과 차이점을 모두 옳게 설명한 경우	100
공통점과 차이점 중 1가지만 옳게 설명한 경우	50

24 ⑤ 전자의 개수는 (가)(3개) < (나)(5개) < (다)(7개)이며, 전자 1개의 전하량은 같으므로 전자의 총 전하량의 크기는 (가) < (나) < (다)이다.

오답 피하기 ① 전자의 개수는 (가) < (나) < (다)이다.

② (가)~(다) 모두 원자핵의 (+)전하량과 전자의 (-)전하량의 크기가 같으므로 전기적으로 중성이다.

③ (가)~(다)는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 개수가 다르므로 서로 다른 종류의 원자이다.

④ 원자핵의 전하량의 크기는 (가)(+3) < (나)(+5) < (다)(+7)이다.

25 산소 분자는 산소 원자 2개로 이루어져 있고, 오존 분자는 산소 원자 3개로 이루어져 있다.

예시 답안 공통점: 같은 종류의 원자로 이루어져 있다(산소 원자로 이루어져 있다). 차이점: 분자를 이루는 산소 원자의 개수와 배열이 다르다.

채점 기준	배점(%)
공통점과 차이점을 모두 옳게 설명한 경우	100
공통점과 차이점 중 1가지만 옳게 설명한 경우	50

26 ⑤ 구리는 독립된 분자로 존재하지 않고 한 종류의 원자, 즉 구리 원자가 연속적으로 배열되어 있으므로 원소 기호인 Cu로 나타낸다.

오답 피하기 ①, ② (가)와 (다)는 분자로 이루어진 물질이 아니므로 분자식으로 나타낼 수 없다.

③ 물은 분자로 존재하므로 응고되어도 분자로 존재하지 않는 (가) 염화 나트륨과 같은 구조를 가질 수 없다.

④ 구리는 분자로 존재하지 않으므로 용해되어도 분자로 존재하는 (나) 물과 같은 구조를 가질 수 없다.

27 제시된 이 물질은 C, H, O로 이루어져 있고, 개수비가 C : H : O = 1 : 2 : 1인데, 분자 1개를 이루는 원자의 총 개수가 8개이므로 C 2개, H 4개, O 2개로 이루어져 있다. 따라서 화학식은 C₂H₄O₂이다. 이때 C가 1개이면 H는 2개, O는 1개이므로 원자의 총 개수가 4개이고, C가 3개이면 H는 6개, O는 3개이므로 원자의 총 개수가 12개이다.

통합형 문제 분석

물질의 화학식

- 탄소, 수소, 산소 원자로 이루어져 있다.
→ C, H, O로 이루어져 있다.
- 분자 1개를 이루는 원자의 총 개수는 8개이다.
→ (C 원자 수 + H 원자 수 + O 원자 수) = 8이다.
- 원자의 개수비는 탄소 : 수소 : 산소 = 1 : 2 : 1이다.
→ C : H : O = 1 : 2 : 1이므로 (C 1^H, H 2^H, O 1^H), (C 2^H, H 4^H, O 2^H), (C 3^H, H 6^H, O 3^H) 등이 가능하다. 분자 1개를 이루는 원자의 총 개수가 8개이므로 C 2^H, H 4^H, O 2^H로 이루어져 있다.

03 이온

기본 문제로 **가늠** **다지기**

29, 31쪽

- 01 (1) ㉠(+), ㉡ 양이온 (2) ㉠(-), ㉢ 음이온 02 (1) = (2) > (3) < 03 (가) 음이온, (나) 원자, (다) 양이온 04 (1) ○ (2) × (3) × 05 (1) Al³⁺ (2) S²⁻ (3) Mg²⁺ (4) F⁻ 06 (1) ○ (2) × (3) × 07 (1) Li⁺ (2) Ca²⁺ (3) Cu²⁺ (4) OH⁻ 08 (1) 은 이온 (2) 산화 이온 (3) 탄산 이온 (4) 납 이온 09 ㉠(-), ㉡(+), ㉢ 전하 10 (1) ㉠ 염화 이온, ㉡ 나트륨 이온 (2) ㉠ 질산 이온, ㉢ 칼슘 이온 (3) ㉠ 황산 이온, ㉡ 암모늄 이온 11 양금 12 L, K, Ba 13 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ 14 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × 15 (1) 황산 바륨, 흰색 (2) 탄산 칼슘, 흰색 (3) 아이오딘화 납, 노란색

02 원자는 원자핵의 (+)전하량 = 전자의 총 (-)전하량, 양이온은 원자핵의 (+)전하량 > 전자의 총 (-)전하량, 음이온은 원자핵의 (+)전하량 < 전자의 총 (-)전하량이다.

03 (가)는 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작으므로 음이온, (나)는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같으므로 원자, (다)는 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 크므로 양이온이다.

04 (2) 음이온의 이름은 원소 이름 뒤에 ‘~화 이온’을 붙이며, 염소와 산소의 경우에는 ‘소’를 빼다.

(3) 염소 원자가 전자 1개를 얻고 형성된 이온은 Cl⁻로 나타내고, 염화 이온이라고 부른다.

05 이온을 나타낼 때 양이온은 원소 기호의 오른쪽 위에 잃은 전자 수와 ‘+’를 표시하고, 음이온은 원소 기호의 오른쪽 위에 얻은 전자 수와 ‘-’를 표시한다. 단, 잃거나 얻은 전자 수가 1인 경우, 숫자 1은 생략한다.

06 원자 A가 전자 1개를 잃고 양이온이 형성되므로 이온의 총 전하량은 +1이고, 이온식으로 나타내면 A⁺이다.

08 양이온은 원소 이름 뒤에 ‘~이온’을 붙이고, 음이온은 원소 이름 뒤에 ‘~화 이온’을 붙여 부른다. 단, 염소와 산소의 경우에는 ‘소’를 빼고, ‘~화 이온’을 붙인다.

10 (+)전하를 띠는 양이온은 (-)극 쪽으로 이동하고, (-)전하를 띠는 음이온은 (+)극 쪽으로 이동한다.

12 탄산 칼슘(CaCO₃), 염화 은(AgCl), 아이오딘화 납(PbI₂)은 물에 녹지 않는 앙금이다.

13 (2), (3) 생성된 앙금은 염화 은(AgCl)이며, 흰색이다.

14 (1) 은 이온과 염화 이온이 반응하여 흰색 앙금인 염화 은을 생성한다.

(3) 칼슘 이온과 탄산 이온이 반응하여 흰색 앙금인 탄산 칼슘을 생성한다.



개념학습편

- 15** (1) 바륨 이온과 황산 이온이 반응하여 흰색 앙금이 황산 바륨이 생성된다.
 (2) 칼슘 이온과 탄산 이온이 반응하여 흰색 앙금이 탄산 칼슘이 생성된다.
 (3) 납 이온과 아이오딘화 이온이 반응하여 노란색 앙금인 아이오딘화 납이 생성된다.

타그 **올리드 돋보기** 32쪽

01 (1) ○ (2) × (3) × **02** (+)극: 과망가니즈산 이온(MnO_4^-), 질산 이온(NO_3^-), 황산 이온(SO_4^{2-}), (-)극: 칼륨 이온(K^+), 구리 이온(Cu^{2+})

- 01** (1) 황산 구리(II) 수용액의 파란색이 (-)극 쪽으로 이동하므로 양이온인 구리 이온(Cu^{2+}) 때문에 파란색을 띤다.
 (2) 과망가니즈산 칼륨 수용액의 보라색이 (+)극 쪽으로 이동하므로 음이온인 과망가니즈산 이온(MnO_4^-) 때문에 보라색을 띤다.
 (3) 칼륨 이온과 황산 이온은 색을 띠지 않아 눈으로 확인할 수는 없지만 각각 (-)극과 (+)극 쪽으로 이동한다.
- 02** 이온이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려주면 양이온은 (-)극 쪽으로, 음이온은 (+)극 쪽으로 이동한다.

타그 **올리드 돋보기** 33쪽

01 (1) × (2) ○ (3) × (4) × **02** ② **03** ④

- 01** (1) 과정 ②에서 생성되는 앙금은 염화 은이고, 과정 ③에서 생성되는 앙금은 탄산 칼슘이므로 서로 다르다.
 (3), (4) 미지 용액에 들어 있는 염화 이온을 확인하기 위해서는 질산 은 수용액을 사용할 수 있고, 칼슘 이온을 확인하기 위해서는 탄산 나트륨 수용액을 사용할 수 있다.
- 02** 질산 은 수용액에는 질산 이온(NO_3^-)과 은 이온(Ag^+)이 녹아 있다. 질산 이온은 앙금을 잘 생성하지 않고, 은 이온은 염화 이온(Cl^-)과 반응하여 흰색 앙금을 생성하므로 염화 이온(Cl^-)이 들어 있을 것으로 예상할 수 있다.
- 03** 불꽃색이 청록색인 금속 원소는 구리이므로 물질 X를 이루는 양이온은 구리 이온이고, 염화 바륨 수용액과 반응하여 흰색 앙금을 생성하므로 물질 X를 이루는 음이온은 황산 이온이나 탄산 이온이다. 따라서 물질 X는 황산 구리(II)로 예상할 수 있다.

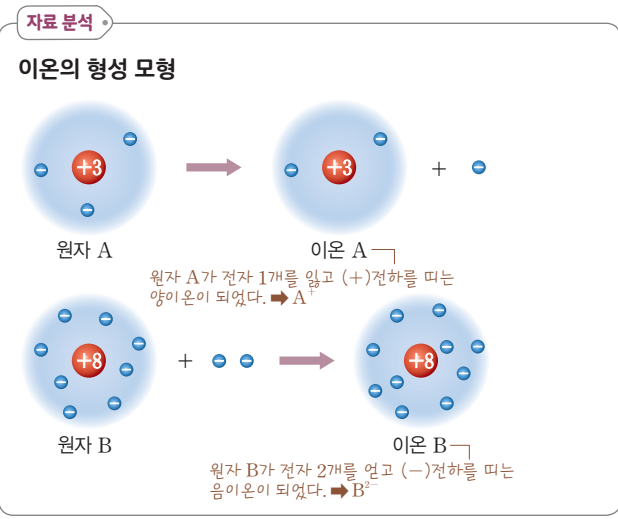
대표 문제로 **실력 확고**하기 34~37쪽

- 01** ⑤ **02** ⑤ **03** A^+, B^{2-} **04** ④ **05** ③ **06** ① **07** ⑤
08 ③ **09** (가) >, (나) =, (다) < **10** ④ **11** ⑤ **12** ⑤ **13**
 ④ **14** ③ **15** ①, ③ **16** ③ **17** ② **18** ③, ④ **19** ①

고난도·서술형 문제

20 (가) 원자가 전자 1개를 잃고 형성되었다. (나) 원자가 전자 2개를 얻어 형성되었다. **21** 양이온: A와 C, 음이온: B와 D, A와 C는 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 크고, B와 D는 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작기 때문이다. **22** ④ **23** ⑤ **24** 질산 은 수용액을 떨어뜨려 염화 은의 흰색 앙금이 생성되는지 확인한다. **25** (가) 탄산 나트륨 수용액을 떨어뜨린다. (나) 질산 은 수용액을 떨어뜨린다.

- 01** ⑤ 음이온은 원자가 전자를 얻어 형성되므로 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작다.
오답 피하기 ① 이온은 (+)전하나 (-)전하를 띠는 입자이다.
 ②, ③ 양이온은 원자가 전자를 잃어 (+)전하를 띠는 이온이고, 음이온은 원자가 전자를 얻어 (-)전하를 띠는 이온이다.
 ④ 양이온은 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 크다.
- 02** ⑤ 이온 B는 음이온이므로 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작다.
오답 피하기 ①, ② 원자 A는 전자 1개를 잃고 양이온이 되고, 원자 B는 전자 2개를 얻어 음이온이 된다.
 ③ 원자 A는 전자를 잃고 이온이 되므로 이온 A보다 전자 수가 많다.
 ④ 원자가 이온이 될 때 원자핵의 전하량은 변하지 않는다.

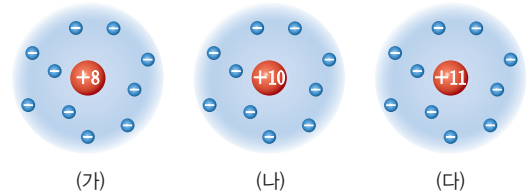


- 03** 이온 A는 원자 A가 전자 1개를 잃고 생성된 (+)전하를 띠는 양이온이므로 A^+ 이고, 이온 B는 원자 B가 전자 2개를 얻어 생성된 (-)전하를 띠는 음이온이므로 B^{2-} 이다.

- 04** ④ (가)~(다)의 전자 수는 모두 10으로 같다.
오답 피하기 ① (가)는 원자핵의 (+)전하량 < 전자 수이므로 원자핵의 (+)전하량 < 전자의 총 (-)전하량이다. 따라서 음이온이다.
 ② (나)는 원자핵의 (+)전하량 = 전자 수이므로 원자핵의 (+)전하량 = 전자의 총 (-)전하량이다. 따라서 원자이다.
 ③ (다)는 원자핵의 (+)전하량 > 전자 수이므로 원자핵의 (+)전하량 > 전자의 총 (-)전하량이다. 따라서 양이온이다.
 ⑤ (가)~(다)는 원자핵의 (+)전하량이 다르므로 모두 다른 종류의 원소이다.

자료 분석

원자와 이온의 모형



구분	(가)	(나)	(다)
원자핵의 (+)전하량	+8	+10	+11
전자의 개수(개)	10	10	10
입자의 종류	음이온	원자	양이온

- 05** ③ 이온 형성 과정을 반응식으로 표현할 때 잃은 전자는 화살표의 오른쪽에, 얻은 전자는 화살표의 왼쪽에 나타낸다. 그림은 원자가 전자 2개를 얻고 -2의 음이온이 되는 것을 나타낸 것이다. 따라서 $O + 2\ominus \rightarrow O^{2-}$ 가 적당하다.
오답 피하기 ① 전자 1개를 얻고, -1의 음이온이 된다.
 ② 전자 1개를 잃고, +1의 양이온이 된다.
 ④ 전자 1개를 잃고, +1의 양이온이 되므로 $Na \rightarrow Na^+ + \ominus$ 이다.
 ⑤ 전자 2개를 잃고 양이온이 형성되었다.
- 06** ① 원자가 전자 1개를 잃어 +1의 양이온이 되는 과정을 나타낸 것이다.
오답 피하기 ② 전자 1개를 얻고 형성된 음이온, ③ 전자 3개를 잃고 형성된 양이온, ④ 전자 2개를 얻고 형성된 음이온, ⑤ 전자 2개를 잃고 형성된 양이온이다.
- 07** ①은 전자 1개를 잃고 형성된 이온, ②는 전자 1개를 얻고 형성된 이온, ③은 전자 2개를 얻고 형성된 이온, ④는 전자 2개를 잃고 형성된 이온, ⑤는 전자 3개를 잃고 형성된 이온이다.
- 08** ③ Ca^{2+} 은 Ca이 전자 2개를 잃고 형성되므로 $Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2\ominus$ 로 나타낼 수 있다.
오답 피하기 ①, ② Ca는 칼슘이고, 전자 2개를 잃고 형성된 양이온이다.

- ④ Ca^{2+} 은 양이온이므로 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 크다.
 ⑤ Ca^{2+} 은 양이온이므로 Ca^{2+} 이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려주면 (-)극 쪽으로 이동한다.
- 09** •(가), (다) Fe^{2+} 은 Fe 원자가 전자 2개를 잃고 형성되고, Fe^{3+} 은 Fe 원자가 전자 3개를 잃고 형성된다.
 •(나) 원자에서 이온이 될 때 원자핵의 전하량은 변하지 않으므로 원자핵의 전하량은 Fe^{2+} 과 Fe^{3+} 이 같다.
- 10** 양이온은 원소 이름 뒤에 '~이온'을 붙이고, 음이온은 원소 이름 뒤에 '~화 이온'을 붙인다. 단, 염소와 산소의 경우에는 '소'를 빼고 '~화 이온'을 붙인다.
오답 피하기 ㄱ. S^{2-} -황화 이온, ㄴ. K^+ -칼륨 이온, ㄷ. Cl^- -염화 이온
- 11** (+)극 쪽으로 이동하는 이온은 (-)전하를 띠는 음이온이다. 이때 질산 칼륨의 질산 이온도 (+)극 쪽으로 이동한다.
- 12** ⑤ 전극의 위치를 서로 바꾸면 (-)극이 오른쪽, (+)극이 왼쪽에 위치하므로 파란색은 오른쪽, 보라색은 왼쪽으로 이동한다.
오답 피하기 ①, ③ 황산 구리(II) 수용액의 파란색은 (-)극 쪽으로 이동하며, 이를 통해 파란색을 띠는 성분은 (+)전하를 띠는 구리 이온(Cu^{2+})이라는 것을 알 수 있다.
 ②, ④ 과망가니즈산 칼륨 수용액의 보라색은 (+)극 쪽으로 이동하며, 이를 통해 보라색을 띠는 성분은 (-)전하를 띠는 과망가니즈산 이온(MnO_4^-)이라는 것을 알 수 있다.
- 13** ④ 설탕 수용액에는 이온이 들어 있지 않으므로 전기가 통하지 않는다.
오답 피하기 ①, ⑤ 염화 나트륨 수용액에 전류를 흘려주면 염화 이온은 (+)극, 나트륨 이온은 (-)극 쪽으로 이동하므로 전류가 흐른다.
 ②, ③ 이온이 들어 있는 수용액에 전기가 통하는 현상으로 이온이 전하를 띠고 있음을 알 수 있다.

개념 더하기

전류가 흐르는 물질과 전류가 흐르지 않는 물질

- 이온이 들어 있는 수용액에 전원 장치를 연결하면 양이온은 (-)극 쪽으로, 음이온은 (+)극 쪽으로 이동하므로 전류가 흐른다.
- 전해질: 물에 녹으면 양이온과 음이온으로 나뉘어 수용액에서 전류가 흐르는 물질이며, 염화 나트륨, 질산 칼륨, 황산 구리(II) 등이 이에 속한다.
- 비전해질: 물에 녹아도 이온으로 나뉘어지지 않아 수용액에서 전류가 흐르지 않는 물질이며, 설탕, 녹말, 포도당, 에탄올 등이 이에 속한다.

- 14** 염화 은, 탄산 칼슘, 황산 바륨은 흰색 앙금이요, 아이오딘화 납은 노란색 앙금이다.



개념학습편

15 ①, ③ 염화 나트륨 수용액과 질산 은 수용액이 반응하면 염화 은 앙금이 생성되고, 나트륨 이온과 질산 이온은 수용액 속에서 이온 상태로 존재한다.

오답 피하기 ② 염화 은은 흰색 앙금이다.

④, ⑤ 질산 은 수용액 대신 질산 칼슘 수용액을 사용하거나 염화 나트륨 수용액 대신 질산 나트륨 수용액을 사용하면 앙금이 생성되지 않는다.

16 가. ㉠은 칼슘 이온과 탄산 이온이 만나 생긴 탄산 칼슘이다. 나. (나)와 (다)는 모두 나트륨 이온이 들어 있으므로 노란색 불꽃색이 나타난다.

오답 피하기 다. (가)~(다) 모두 용액 속에 이온이 있으므로 전기가 통한다.

17 • 사이다 속의 탄산 이온을 확인하기 위해서는 칼슘 이온 (Ca^{2+})이 필요하다. $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$
 • 수돗물 속의 염화 이온을 확인하기 위해서는 은 이온 (Ag^+)이 필요하다. $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$
 • 화장품 속의 납 이온을 확인하기 위해서는 아이오딘화 이온(I^-)이나 황화 이온(S^{2-})이 필요하다.
 $\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{PbI}_2 \downarrow, \text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{PbS} \downarrow$

18 ③, ④ (가)와 (나)는 염화 은(AgCl) 앙금이고, (다)는 YCO_3 앙금이다. 따라서 (나)와 (다)는 다른 물질이다.

오답 피하기 ① Cl^- 은 Na^+ 과 앙금을 생성하지 않으므로 Y 이온과 CO_3^{2-} 이 흰색 앙금을 생성한다. 따라서 Y 이온은 Ca^{2+} 이 가능하다.

②, ⑤ (가)와 (나)는 염화 은(AgCl)으로 같은 물질이다.

개념 더하기

이온으로 이루어진 물질

양이온과 음이온은 '양이온 전하 × 양이온 수 = 음이온 전하 × 음이온 수 = 0'이 되도록 결합하므로 YCl_2 수용액을 이루는 이온은 Y^{2+} 과 Cl^- 이고, Na_2CO_3 수용액을 이루는 이온은 Na^+ 과 CO_3^{2-} 이며, 두 수용액이 반응할 때 앙금을 생성하는 Y^{2+} 과 CO_3^{2-} 은 1 : 1의 개수비로 반응하여 YCO_3 앙금을 생성한다.

19 물질 X는 칼슘 이온과 염화 이온 등으로 이루어진 물질이므로 염화 칼슘이라고 예상할 수 있다.

자료 분석

미지 물질의 확인

(가) 물질 X의 수용액으로 불꽃 반응 실험을 하였더니 주황색의 불꽃색이 나타났다.

➔ 주황색의 불꽃색을 나타내는 것은 칼슘 이온이다.

(나) 물질 X의 수용액에 질산 은 수용액을 넣었더니 흰색 앙금이 생성되었다.

➔ 질산 은 수용액의 은 이온과 반응하여 흰색 앙금을 생성하는 것은 염화 이온 등이다. 질산 이온은 다른 이온과 반응하여 앙금을 생성하지 않는다.

20 (가) 원자핵의 (+)전하량은 +3이고, 전자는 2개이므로 원자가 전자 1개를 잃고 형성된 양이온이다.

(나) 원자핵의 (+)전하량은 +8이고, 전자는 10개이므로 원자가 전자 2개를 얻어 형성된 음이온이다.

예시 답안 (가) 원자가 전자 1개를 잃고 형성되었다. (나) 원자가 전자 2개를 얻어 형성되었다.

채점 기준	배점(%)
(가)와 (나)에 대해 모두 옳게 설명한 경우	100
(가)와 (나) 중 1가지만 옳게 설명한 경우	50

21 **예시 답안** 양이온: A와 C, 음이온: B와 D, A와 C는 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 크고, B와 D는 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작기 때문이다.

채점 기준	배점(%)
양이온과 음이온으로 옳게 분류하고, 그 까닭을 옳게 설명한 경우	100
양이온과 음이온의 분류만 옳게 한 경우	40

22 ④ C 이온은 양이온이므로 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 크다.

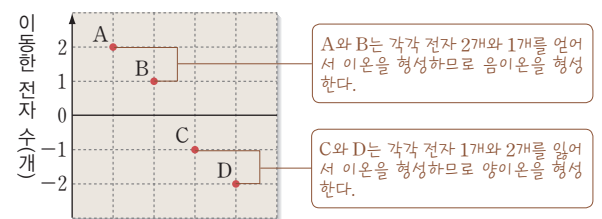
오답 피하기 ①, ② A 이온은 음이온이고, C 이온은 양이온이다.

③ Na^+ 은 전자 1개를 잃고 형성되는 양이온이므로 C 이온과 같은 과정으로 형성된다.

⑤ D 이온은 양이온이므로 수용액에 전류를 흘려주면 (-)극 쪽으로 이동한다.

통합형 문제 분석

이온의 형성



23 ⑤ 수용액을 떨어뜨리는 위치를 바꾸면 아이오딘화 이온과 납 이온이 서로 반대 방향으로 이동하므로 만나지 않아 앙금을 생성하지 않는다.

오답 피하기 ①, ③ 아이오딘화 이온(I^-)이 (+)극 쪽으로, 납 이온(Pb^{2+})이 (-)극 쪽으로 이동하여 거름층의 중간 부분에서 만나 아이오딘화 납(PbI_2)의 노란색 앙금이 생긴다.

② 전극의 위치를 서로 바꾸면 아이오딘화 이온은 왼쪽으로, 납 이온은 오른쪽으로 이동하므로 앙금이 생기지 않는다.

④ 앙금 생성 반응에 참여하는 이온은 아이오딘화 이온과 납 이온이다.

24 **예시답안** 질산 은 수용액을 떨어뜨려 염화 은의 흰색 앙금이 생성되는지 확인한다.

채점 기준	배점(%)
질산 은 수용액과 같이 은 이온을 포함한 수용액의 이름과 생성된 앙금의 종류를 포함하여 확인 방법을 옳게 설명한 경우	100
생성된 앙금의 종류에 대한 언급 없이 은 이온을 포함한 수용액을 떨어뜨린다고만 설명한 경우	50

25 (가)에서 탄산 나트륨 수용액을 떨어뜨리면 염화 칼슘 수용액과 질산 바륨 수용액은 각각 탄산 칼슘과 탄산 바륨의 흰색 앙금을 생성하고, 염화 나트륨은 앙금을 생성하지 않으므로 염화 나트륨을 구별할 수 있다. (나)에서 질산 은 수용액을 떨어뜨리면 염화 칼슘 수용액은 염화 은의 흰색 앙금을 생성하고, 질산 바륨 수용액은 앙금을 생성하지 않으므로 두 물질을 구별할 수 있다.

예시답안 (가) 탄산 나트륨 수용액을 떨어뜨린다. (나) 질산 은 수용액을 떨어뜨린다.

채점 기준	배점(%)
(가)와 (나)에 알맞은 과정을 모두 옳게 설명한 경우	100
(가)와 (나) 중 1가지에 대해서만 옳게 설명한 경우	50

실전 문제로 **I 단원 마무리하기**

39~41쪽

01 ① **02** ② **03** ④ **04** ③ **05** 찌개와 소금에 노란색 불꽃색을 나타내는 나트륨이 포함되어 있기 때문이다. **06** (가), (다) **07** ①, ③ **08** ⑤ **09** 같은 종류의 원자로 이루어져 있어도 분자를 이루는 원자의 개수나 배열이 다르면 서로 다른 물질이기 때문이다. **10** ⑤ **11** ② **12** 17 **13** ③ **14** ② **15** (-)전하, 노란색이 (+)극 쪽으로 이동하기 때문이다. **16** ④ **17** ① **18** A: 질산 나트륨, B: 질산 칼슘, C: 염화 칼슘

- 01** 물은 수소와 산소로 분해되므로 물은 원소인 수소와 산소로 이루어져 있다. 따라서 이 실험을 통해 물은 원소가 아니라 하는 것을 알 수 있다.
- 02** 제시된 설명에 해당하는 물질은 원소이다. 구리, 철, 나트륨, 탄소, 마그네슘은 원소이고, 물, 암모니아, 염화 수소, 이산화 탄소, 메테인은 2가지의 원소로 이루어진 물질이다.
- 03** 탄소: C, 수소: H, 산소: O, 질소: N, 칼슘: Ca, 칼륨: K, 황: S, 철: Fe
- 04** ③ 염화 칼슘은 칼슘(Ca) 원소에 의해 주황색의 불꽃색을 나타낸다.

- 오답 피하기** ① 염화 칼륨은 칼륨(K) 원소에 의해 보라색의 불꽃색을 나타낸다.
- ② 질산 바륨은 바륨(Ba) 원소에 의해 황록색의 불꽃색을 나타낸다.
- ④ 염화 나트륨은 나트륨(Na) 원소에 의해 노란색의 불꽃색을 나타낸다.
- ⑤ 질산 스트론튬은 스트론튬(Sr) 원소에 의해 빨간색의 불꽃색을 나타낸다.

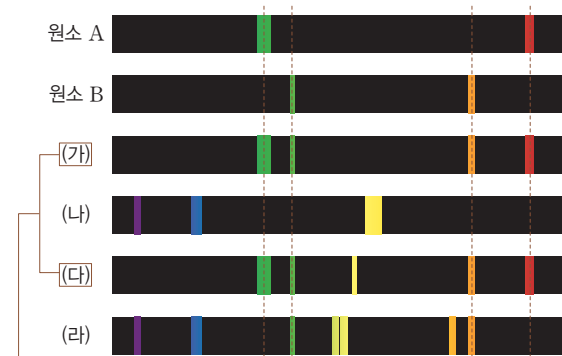
05 **예시답안** 찌개와 소금에 노란색 불꽃색을 나타내는 나트륨이 포함되어 있기 때문이다.

채점 기준	배점(%)
노란색 불꽃색과 나트륨이라는 말을 포함하여 옳게 설명한 경우	100
나트륨을 쓰지 않고 노란색 불꽃색을 나타내는 원소가 포함되어 있기 때문이라고 설명한 경우	40

06 원소 A와 B의 선 스펙트럼이 모두 나타나는 물질은 (가)와 (다)이므로 원소 A와 B를 모두 포함하는 물질은 (가)와 (다)이다.

자료 분석

선 스펙트럼 분석



원소 A와 B의 선 스펙트럼의 선이 모두 나타나는 물질은 (가)와 (다)이다.

- 07** A는 원자핵이고, B는 전자이다.
 - ① 원자핵(A)은 고정되어 있지만, 전자(B)는 자유롭게 이동할 수 있다.
 - ③ 원자가 이온이 될 때 전자만 이동하므로 원자핵(A)의 (+)전하량은 변하지 않는다.
- 오답 피하기** ② 전자(B)는 크기와 질량이 원자핵(A)에 비해 매우 작다.
- ④ 원자핵(A)은 (+)전하를 띠고, 전자(B)는 (-)전하를 띤다.
- ⑤ 원자는 원자핵(A)의 (+)전하량과 전자(B)의 총 (-)전하량이 같아 전기적으로 중성이다.
- 08** ⑤ 전자 수는 (가) 3, (나) 6으로 (가) < (나)이므로 전자의 총 전하량의 크기도 (가) < (나)이다.



개념학습편

- 오답 피하기** ① 원자에서 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량은 같으므로 ㉠은 +3이고, ㉡은 +6이다.
 ② (가)는 전자가 3개이므로 전자의 총 전하량은 -3이다.
 ③ (가)와 (나)는 원자핵의 (+)전하량과 전자 수가 다르므로 다른 종류의 원자이다.
 ④ ㉠은 +3이고, ㉡은 +6이므로 원자핵의 전하량의 크기는 (가) < (나)이다.

09 예시 답안 같은 종류의 원자로 이루어져 있어도 분자를 이루는 원자의 개수나 배열이 다르다면 서로 다른 물질이기 때문이다.

채점 기준	배점(%)
분자를 이루는 원자의 개수나 배열이 다르다는 내용을 포함하여 옳게 설명한 경우	100

10 ⑤ 분자 1개를 이루는 수소 원자의 개수는 물은 2개, 암모니아는 3개, 메테인은 4개이므로 메테인이 가장 많다.

오답 피하기 ①, ②, ③ 물, 암모니아, 메테인은 모두 2가지 원자로 이루어진 분자이며, 서로 다른 분자이므로 모두 다른 성질을 나타낸다.

④ 분자 1개를 이루는 원자의 개수는 물은 3개, 암모니아는 4개, 메테인은 5개이므로 메테인이 가장 많다.

11 (가)는 산소 원자 2개, (나)는 산소 원자 2개로 이루어진 산소 분자 1개를 나타내므로 (가)와 (나)는 원자의 배열이 다르다.

12 • (가) 분자식 앞의 숫자 2가 분자 수를 나타내므로 분자의 개수는 2개이다.
 • (나) 질소 원자 수는 $2 \times 1 = 2$ 개이고, 수소 원자 수는 $2 \times 3 = 6$ 개이므로 원자의 총 개수는 8개이다.
 • (다) 분자 1개를 이루는 원자의 개수는 (N 원자 1개) + (H 원자 3개) = 4개이다.
 • (라) 분자 1개를 이루는 수소 원자의 개수는 3개이다.
 따라서 (가) + (나) + (다) + (라) = $2 + 8 + 4 + 3 = 17$ 이다.

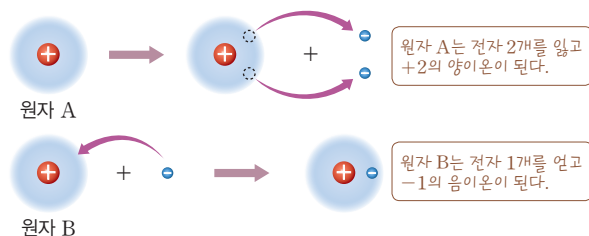
13 ③ 원자 A는 전자 2개를 잃고 양이온이 되므로 $A \longrightarrow A^{2+} + 2e^{-}$ 로 나타낼 수 있다.

오답 피하기 ②, ④ 원자 B는 전자 1개를 얻어 음이온이 되므로 $B + e^{-} \longrightarrow B^{-}$ 로 나타낼 수 있다.

⑤ 원자 B에서 형성된 이온은 음이온이므로 원자핵의 (+) 전하량이 전자의 총 (-) 전하량보다 작다.

자료 분석

이온의 형성 과정 모형



14 ② 원자 A로부터 형성된 이온은 전자 2개를 잃어서 생긴 양이온이므로 Mg^{2+} , Cu^{2+} 가 가능하고, 원자 B로부터 형성된 이온은 전자 1개를 얻어서 생긴 음이온이므로 Cl^{-} , F^{-} 가 가능하다.

오답 피하기 ① Li^{+} : Li 원자가 전자 1개를 잃고 형성되었다.
 ③ O^{2-} : O 원자가 전자 2개를 얻어 형성되었다.
 ④ Na^{+} : Na 원자가 전자 1개를 잃고 형성되었다.
 S^{2-} : S 원자가 전자 2개를 얻어 형성되었다.
 ⑤ K^{+} : K 원자가 전자 1개를 잃고 형성되었다.

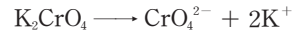
15 예시 답안 (-)전하, 노란색이 (+)극 쪽으로 이동하기 때문이다.

채점 기준	배점(%)
띠고 있는 전하의 종류와 그 까닭을 모두 옳게 설명한 경우	100
띠고 있는 전하의 종류만 옳게 쓴 경우	40

개념 더하기

이온의 이동

크롬산 칼륨(K_2CrO_4)은 수용액에서 크롬산 이온(CrO_4^{2-})과 칼륨 이온(K^{+})으로 나누어진다.



칼륨 이온은 무색이고, 크롬산 이온은 노란색을 띤다. 수용액에 전류를 흘려주면 칼륨 이온은 양이온이므로 (-)극 쪽으로 이동하고, 크롬산 이온은 음이온이므로 (+)극 쪽으로 이동한다. 이때 칼륨 이온은 무색이므로 이동하는 것을 눈으로 확인할 수 없다.

16 ④ NaCl 수용액과 KNO_3 수용액이 반응하면 앙금이 생성되지 않는다.

오답 피하기 ① $AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl \downarrow$ (흰색 앙금) + $NaNO_3$
 ② $CaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow$ (흰색 앙금) + $2NaCl$
 ③ $BaCl_2 + K_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow$ (흰색 앙금) + $2KCl$
 ⑤ $Pb(NO_3)_2 + 2KI \longrightarrow PbI_2 \downarrow$ (노란색 앙금) + $2KNO_3$

17 탄산 나트륨 수용액과 반응하여 앙금을 생성하는 물질은 질산 칼슘과 염화 칼슘이다. 칼슘 이온이 공통으로 포함되어 있는 질산 칼슘과 염화 칼슘을 구별하기 위해서는 질산 이온이나 염화 이온 중 1가지와 반응하여 앙금을 생성하는 이온이 포함되어 있는 수용액이어야 한다. 따라서 (가)로 사용할 수 있는 물질은 질산 은 수용액이다.

18 탄산 나트륨 수용액은 질산 나트륨 수용액과 반응하여 앙금을 생성하지 않으므로 A는 질산 나트륨이고, 질산 칼슘과 염화 칼슘 중 질산 은 수용액과 반응하여 앙금을 생성하지 않는 것은 질산 칼슘이므로 B는 질산 칼슘이고, C는 염화 칼슘이다.