

# 원소 기호와 화학식 읽기

대치동 재우쌤 · <https://leessaem.com/>

## 1 원소를 왜 기호로 나타낼까?

### Q 원소 이름을 그대로 쓰면 안 되나요?

원소 이름을 써도 됩니다. 다만 원소 이름을 매번 길게 쓰면 물질의 구성을 간단히 나타내기 어렵습니다. 또 같은 원소라도 언어에 따라 이름이 다릅니다. 원소를 공통된 기호로 나타내면 짧게 쓸 수 있고, 서로 다른 언어를 쓰는 사람도 같은 원소를 알아볼 수 있습니다. **원소를 나타내는 공통된 기호를 원소 기호**라고 합니다. 수소는 H, 산소는 O로 나타냅니다.

### Q 처음부터 지금과 같은 알파벳 기호를 썼나요?

그렇지는 않습니다. 옛 연금술사들은 물질을 여러 모양의 기호로 나타냈고, 돌턴은 원을 바탕으로 한 기호로 원자를 나타냈습니다. 이후 **베르셀리우스**가 원소 이름의 알파벳을 이용하는 방식을 제안했습니다. 이 방식이 오늘날 사용하는 알파벳식 원소 기호의 바탕이 되었습니다.

| 원소 등을 나타내던 방식  | 특징                    |
|----------------|-----------------------|
| 옛 연금술사들의 기호    | 물질을 여러 모양의 기호로 표현함    |
| 돌턴의 기호         | 원을 바탕으로 한 기호로 원자를 표현함 |
| 베르셀리우스가 제안한 방식 | 원소 이름의 알파벳을 이용함       |

### Q 실제 재료도 원소 기호와 연결할 수 있나요?

구리선을 이루는 구리는 Cu, 알루미늄박을 이루는 알루미늄은 Al로 나타냅니다. 흑연은 탄소로 이루어진 물질이며, 탄소의 원소 기호는 C입니다. 재료의 모양이 서로 달라도 그 재료를 이루는 원소를 기호로 나타낼 수 있습니다.

© 대치동 재우쌤 | 010-9524-4849 | <https://leessaem.com/> | <https://blog.naver.com/leessaem84>

본 자료는 직접 제작한 학습 자료입니다. 개인 학습을 위한 열람·인쇄는 자유롭게 할 수 있으며, 무단 복제·재배포·수정 후 재배포 및 상업적 이용을 금합니다.



**그림 1.** 왼쪽부터 구리선(Cu), 알루미늄박(Al), 흑연 조각(C)입니다. 재료를 알아보기 위한 삽화이며, 실제 크기의 비율을 나타내지는 않습니다.

## 2 원소 기호의 대문자와 소문자

### Q 원소 기호는 어떤 규칙으로 쓰나요?

여기에서 다루는 원소 기호는 알파벳 한 글자 또는 두 글자로 씁니다. **첫 글자는 대문자**, 두 번째 글자가 있으면 **소문자**로 씁니다. H와 C는 한 글자 기호이고, He와 Ca는 두 글자 기호입니다. 두 글자 기호도 하나의 원소를 나타냅니다.

| 원소  | 바른 기호 | 잘못 쓴 예 |
|-----|-------|--------|
| 수소  | H     | h      |
| 나트륨 | Na    | na, NA |
| 염소  | Cl    | cl, CL |
| 철   | Fe    | fe, FE |
| 구리  | Cu    | cu, CU |

### Q 이름의 첫 글자가 같은 원소는 어떻게 구별하나요?

원소 이름을 알파벳으로 썼을 때 첫 글자가 같으면 다른 글자를 덧붙여 구별하기도 합니다. 탄소는 C, 칼슘은 Ca, 염소는 Cl입니다. 수소 H와 헬륨 He도 서로 다른 기호입니다. 두 번째 글자는 반드시 소문자로 씁니다.

### Q 한글 이름이나 영어 이름의 첫 글자만 알면 기호를 정할 수 있나요?

그렇게 정할 수는 없습니다. 원소 기호에는 라틴어 등에서 유래한 것도 있습니다. 나트륨(영어 sodium)은 Na, 칼륨(영어 potassium)은 K, 철(영어 iron)은 Fe입니다. 원소 이름과 이미 정해진 원소 기호를 연결해야 합니다.

### Q 이 단원에 나오는 원소 기호는 무엇인가요?

| 원소   | 기호 | 원소   | 기호 |
|------|----|------|----|
| 수소   | H  | 헬륨   | He |
| 탄소   | C  | 질소   | N  |
| 산소   | O  | 나트륨  | Na |
| 마그네슘 | Mg | 알루미늄 | Al |
| 염소   | Cl | 칼륨   | K  |
| 칼슘   | Ca | 철    | Fe |
| 구리   | Cu | 황    | S  |
| 코발트  | Co |      |    |

다음 원소들도 같은 대·소문자 표기 규칙을 따릅니다.

| 원소   | 기호 | 원소   | 기호 |
|------|----|------|----|
| 리튬   | Li | 베릴륨  | Be |
| 붕소   | B  | 플루오린 | F  |
| 네온   | Ne | 규소   | Si |
| 인    | P  | 아르곤  | Ar |
| 망가니즈 | Mn | 아연   | Zn |
| 브로민  | Br | 은    | Ag |
| 아이오딘 | I  | 금    | Au |
| 수은   | Hg | 납    | Pb |

### 3 Co와 CO는 왜 다를까?

#### Q 글자 모양이 비슷하면 같은 뜻 아닌가요?

화학에서는 대문자와 소문자의 차이가 뜻을 바꿉니다. **Co**는 C 뒤의 o가 소문자이므로 두 글자가 붙어 하나의 원소 기호가 됩니다. 코발트를 뜻합니다. **CO**는 C와 O가 각각 대문자이므로 C / O라는 두 원소 기호로 나뉩니다. CO는 탄소와 산소로 이루어진 일산화 탄소의 화학식입니다.

| 표기              | 원소 기호로 나누기 | 나타내는 원소     |
|-----------------|------------|-------------|
| Co              | Co         | 코발트 한 종류    |
| CO              | C / O      | 탄소와 산소 두 종류 |
| Ca              | Ca         | 칼슘 한 종류     |
| Cl <sub>2</sub> | Cl         | 염소 한 종류     |
| CO <sub>2</sub> | C / O      | 탄소와 산소 두 종류 |

#### Q Cl<sub>2</sub>의 l은 숫자 1인가요?

아닙니다. Cl의 두 번째 글자는 **알파벳 소문자 l**입니다. C와 l을 붙여 염소의 원소 기호 Cl로 읽습니다. 오른쪽 아래의 2는 원소 기호에 포함되는 글자가 아닙니다. Cl<sub>2</sub>를 C와 l이라는 두 원소로 나누면 안 됩니다.

## Q 새로운 원소 기호는 어디서 시작하나요?

새 원소 기호는 대문자에서 시작합니다. 바로 뒤에 소문자가 있으면 앞의 대문자와 붙여 하나의 기호로 읽습니다.  $\text{NH}_3$ 는 N / H,  $\text{H}_2\text{O}_2$ 는 H / O로 나뉩니다. 아래 숫자를 읽기 전에 기호의 경계가 먼저 정해집니다.

## 4 화학식에는 어떤 정보가 있을까?

### Q 원자와 원소는 같은 말인가요?

원소는 물질을 이루는 기본 성분이고, 원자는 물질을 이루는 매우 작은 기본 입자입니다. 수소 원자와 산소 원자는 서로 다른 종류의 원자입니다. 물을 이루는 원소는 수소와 산소이며, 물의 한 입자는 수소 원자 2개와 산소 원자 1개로 이루어져 있습니다.

### Q 화학식은 무엇인가요?

화학식은 원소 기호와 숫자를 이용하여 물질의 구성을 나타낸 식입니다. 물의 화학식은  $\text{H}_2\text{O}$ 입니다. H와 O를 보면 수소와 산소가 들어 있음을 알 수 있고, 아래 숫자를 보면 그 구성에 관한 정보를 알 수 있습니다.

### Q 화학식으로 병 속의 원자가 모두 몇 개인지도 알 수 있나요?

화학식만으로는 알 수 없습니다.  $\text{H}_2\text{O}$ 는 물 한 입자 안에 수소 원자 2개와 산소 원자 1개가 있음을 나타냅니다. 물 한 컵에는 이런 입자가 매우 많이 있습니다. 따라서 한 입자 안의 원자 수와 물 한 컵 전체의 원자 수는 구별해야 합니다.

이 단원에서  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{O}_3$ 의 원자 수를 읽을 때는 각각 한 입자 안의 원자 수를 뜻합니다. 이러한 입자를 분자라고 하며, 분자의 특징은 뒤에서 자세히 다룹니다. 따라서 ' $\text{H}_2\text{O}$  한 입자'는 '물 분자 1개'와 같은 뜻입니다.

## 5 아래 숫자와 생략된 1

### Q $\text{O}_2$ 의 아래 숫자 2는 무엇을 뜻하나요?

산소의 한 입자 안에 산소 원자가 2개 있다는 뜻입니다. 산소라는 원소가 두 종류라는 뜻은 아닙니다. 아래 숫자는 바로 앞의 원소 기호에 해당하는 원자 수를 나타냅니다.

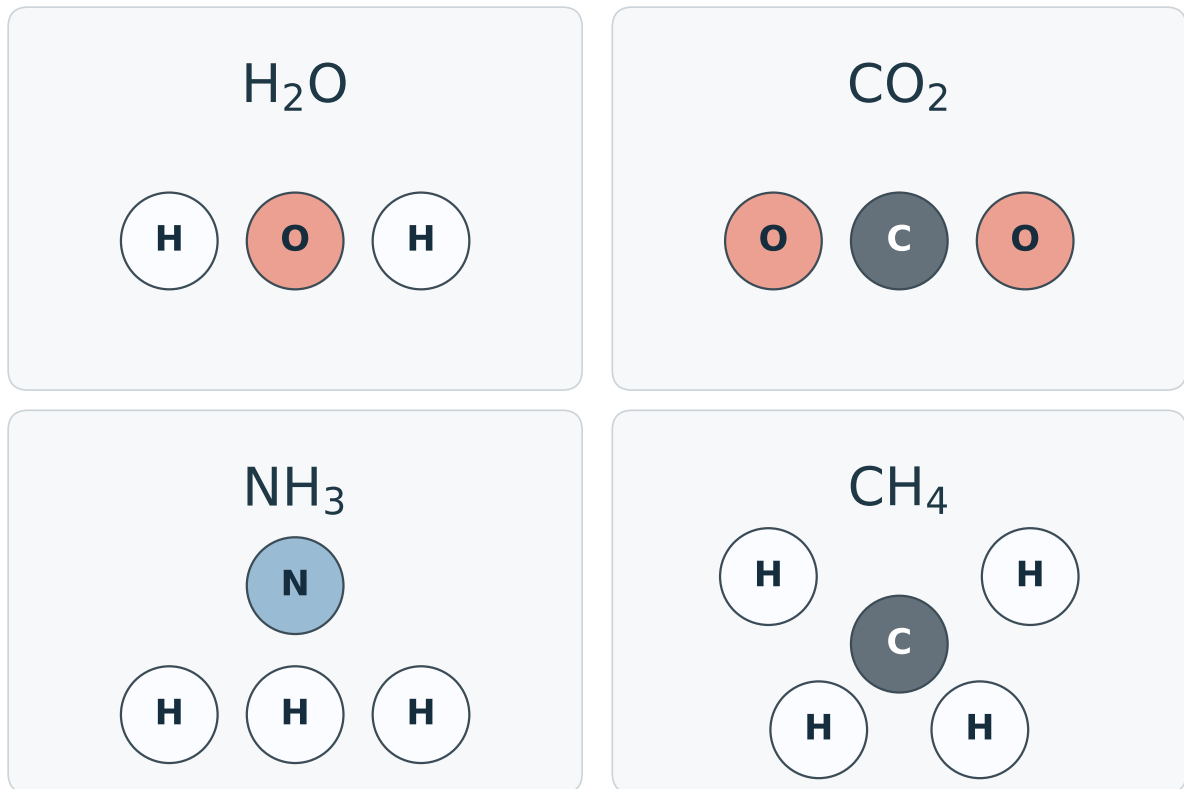
### Q 원소 기호 뒤에 숫자가 없으면 원자가 없는 것인가요?

아닙니다. 위에서 정한 한 입자의 화학식에서는 원자 수가 1일 때 아래 숫자 1을 생략합니다.  $H_2O$ 의 O 뒤에는 숫자가 없으므로 산소 원자는 1개입니다.  $CO_2$ 의 C 뒤에 숫자가 없으면 탄소 원자가 1개라는 뜻입니다.

| 화학식    | 한 입자 안의 원자 구성      | 한 입자 안의 전체 원자 수 |
|--------|--------------------|-----------------|
| $O_2$  | 산소 원자 2개           | 2개              |
| $N_2$  | 질소 원자 2개           | 2개              |
| $H_2O$ | 수소 원자 2개, 산소 원자 1개 | 3개              |
| $HCl$  | 수소 원자 1개, 염소 원자 1개 | 2개              |
| $CO_2$ | 탄소 원자 1개, 산소 원자 2개 | 3개              |
| $NH_3$ | 질소 원자 1개, 수소 원자 3개 | 4개              |
| $CH_4$ | 탄소 원자 1개, 수소 원자 4개 | 5개              |

### Q $H_2O$ 의 2는 H와 O에 모두 적용되나요?

아닙니다. 2는 바로 앞의 H에만 적용됩니다. 따라서 수소 원자는 2개이고, 산소 원자는 1개입니다.  $H_2O_2$ 는 H 뒤에도 2가 있고 O 뒤에도 2가 있으므로 수소 원자 2개와 산소 원자 2개로 이루어진 한 입자를 나타냅니다.



**그림 2.** 원 하나가 원자 하나를 나타냅니다. 위 왼쪽은  $\text{H}_2\text{O}$ , 위 오른쪽은  $\text{CO}_2$ , 아래 왼쪽은  $\text{NH}_3$ , 아래 오른쪽은  $\text{CH}_4$ 입니다. 각 칸은 한 입자 안의 원자 구성을 묶어 보여 줍니다. 원의 색·크기·배치는 실제 원자의 색·크기·배열이나 결합 모양을 나타내지 않습니다.

## 6 원소 종류 수와 원자 수

### Q 원소 종류 수는 어떻게 세나요?

서로 다른 원소 기호를 셉니다.  $\text{H}_2\text{O}_2$ 에는 H와 O가 있으므로 원소는 두 종류입니다. 아래 숫자 2와 2를 더해서 네 종류라고 하면 안 됩니다.

### Q 한 입자 안의 전체 원자 수는 어떻게 세나요?

각 원소의 원자 수를 더합니다.  $\text{H}_2\text{O}_2$  한 입자에는 수소 원자 2개와 산소 원자 2개가 있으므로 전체 원자 수는  $2 + 2 = 4$ 개입니다.  $\text{NH}_3$ 는  $1 + 3 = 4$ 개,  $\text{CH}_4$ 는  $1 + 4 = 5$ 개입니다.

| 화학식      | 구성 원소의 종류 수 | 한 입자 안의 전체 원자 수 |
|----------|-------------|-----------------|
| $O_2$    | 1종류: 산소     | 2개              |
| $H_2O$   | 2종류: 수소, 산소 | 3개              |
| $CO_2$   | 2종류: 탄소, 산소 | 3개              |
| $NH_3$   | 2종류: 질소, 수소 | 4개              |
| $CH_4$   | 2종류: 탄소, 수소 | 5개              |
| $H_2O_2$ | 2종류: 수소, 산소 | 4개              |

종류 수와 개수는 묻는 정보가 다릅니다.  $CO_2$ 는 탄소와 산소 두 종류의 원소로 이루어지며, 한 입자 안의 원자는 모두 3개입니다.

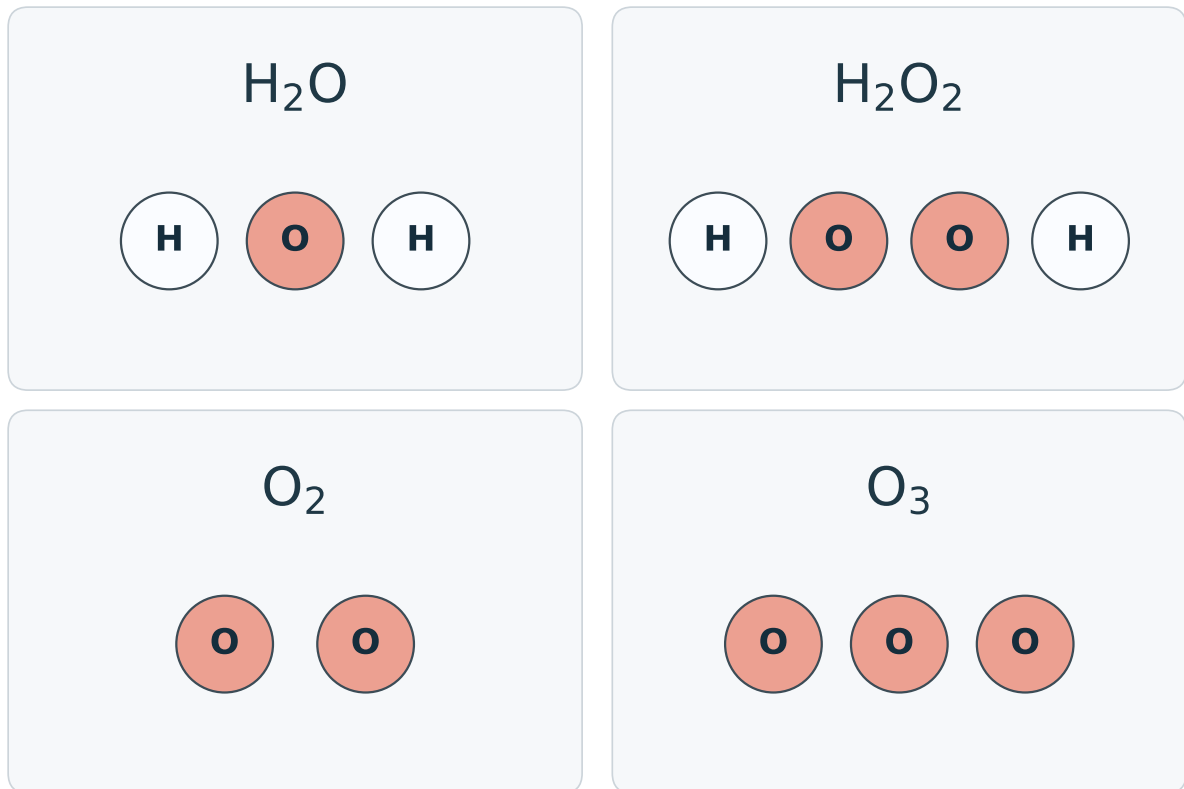
## 7 같은 원소로 이루어지면 같은 물질일까?

### Q $H_2O$ 와 $H_2O_2$ 는 모두 수소와 산소인데 같은 물질인가요?

서로 다른 물질입니다.  $H_2O$ 는 물,  $H_2O_2$ 는 과산화 수소의 화학식입니다. 물 한 입자에는 수소 원자 2개와 산소 원자 1개가 있지만, 과산화 수소 한 입자에는 수소 원자 2개와 산소 원자 2개가 있습니다. 들어 있는 원소의 종류가 같다는 사실만으로 같은 물질이라고 판단할 수 없습니다.

### Q CO와 $CO_2$ , $O_2$ 와 $O_3$ 도 다른 물질인가요?

각 쌍은 서로 다른 물질입니다. CO는 일산화 탄소,  $CO_2$ 는 이산화 탄소로, 한 입자 안의 산소 원자 수가 각각 1개와 2개입니다.  $O_2$ 는 산소,  $O_3$ 는 오존으로, 둘 다 산소라는 한 종류의 원소로 이루어져 있지만 한 입자 안의 산소 원자 수가 각각 2개와 3개입니다.



**그림 3.** 같은 종류의 원소로 이루어져도 한 입자 안의 원자 구성이 다를 수 있습니다. 원 하나는 원자 하나이며, 실제 결합 모양을 나타낸 그림은 아닙니다.

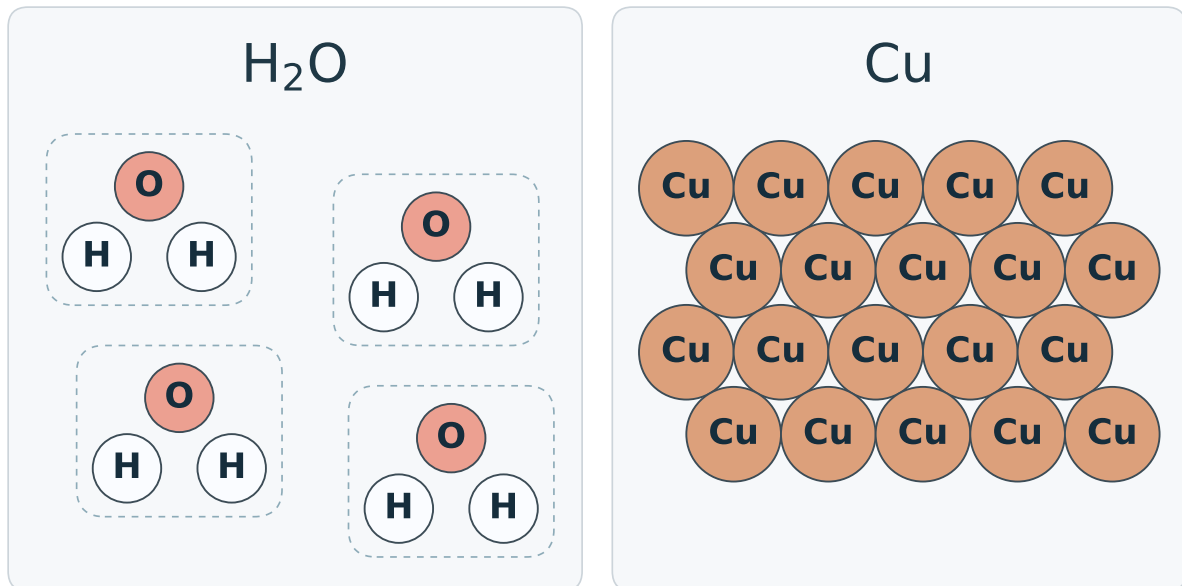
### Q 아래 숫자를 보기 좋게 바꾸어 써도 되나요?

안 됩니다. 아래 숫자는 물질의 구성 정보를 나타냅니다. 예를 들어  $\text{H}_2\text{O}$ 를  $\text{H}_2\text{O}_2$ 로 바꾸면 물을 나타내던 식이 과산화 수소를 나타내는 식으로 바뀝니다. 아래 숫자는 뜻을 가진 정보이므로 임의로 바꿀 수 없습니다.

## 8 모든 화학식이 독립된 한 입자를 나타낼까?

### Q Cu에 숫자가 없으니 구리선에는 원자가 하나뿐인가요?

아닙니다. 구리선에는 구리 원자가 매우 많이 있습니다. 구리는 많은 구리 원자가 이어져 배열된 물질입니다. Cu라는 표기를 보고 구리선 전체에 구리 원자가 하나뿐이라고 해석하면 안 됩니다.



**그림 4.** 왼쪽은 물 분자 여러 개, 오른쪽은 구리 원자가 규칙적으로 이어져 배열된 구조의 일부입니다. 왼쪽의 점선 테두리 하나는 물 분자 1개를 구별해 보이기 위한 표시이며, 실제 테두리가 있는 것은 아닙니다. 물 분자 1개는 H 2개와 O 1개로 이루어집니다. 구리는 이러한 분자 단위로 나뉘지 않습니다. 두 물질의 입자 수나 간격을 비교하는 그림은 아니며, 실제 색·크기·결합 모양·입체 배열은 단순화했습니다.

### Q $NaCl$ 도 $H_2O$ 처럼 두 원자가 따로 묶인 한 입자인가요?

그렇게 해석하면 안 됩니다. 모든 물질이  $H_2O$ 처럼 독립된 분자로 이루어진 것은 아닙니다.  $NaCl$ ,  $CaCl_2$ ,  $CaCO_3$  같은 화학식도 물질의 구성을 나타내지만, 이를 그대로 독립된 한 분자 안의 원자 수로 해석하지는 않습니다. 이러한 물질에서 화학식이 나타내는 자세한 구성 관계는 이온을 다룰 때 설명합니다.

따라서 한 입자 안의 원자 수를 읽는 규칙을 모든 물질의 존재 방식이나 시료 전체의 원자 수에 그대로 적용할 수는 없습니다.

## 9 화학식을 읽는 예

### Q NH<sub>3</sub>를 읽을 때 어떤 정보를 구별하나요?

| 살펴보는 정보          | NH <sub>3</sub> 의 해석              |
|------------------|-----------------------------------|
| 대문자에서 시작하는 원소 기호 | N / H                             |
| 바로 뒤에 붙는 소문자     | 없음                                |
| 서로 다른 원소 종류      | 질소와 수소, 2종류                       |
| 아래 숫자가 나타내는 수    | H 뒤의 3은 수소 원자 3개                  |
| 생략된 아래 숫자 1      | N 뒤의 숫자가 없으므로 질소 원자 1개            |
| 질문에 따른 답         | 원소 종류 수는 2종류, 한 입자 안의 전체 원자 수는 4개 |

### Q HCl과 Cl<sub>2</sub>에서는 무엇을 조심해야 하나요?

HCl은 H / Cl로 나뉘므로 수소와 염소 두 종류의 원소가 들어 있습니다. 한 입자 안에 수소 원자 1개와 염소 원자 1개가 있습니다. Cl<sub>2</sub>는 Cl이라는 한 원소 기호 뒤에 아래 숫자 2가 있으므로, 한 입자 안에 염소 원자 2개가 있습니다. **소문자 l을 별개의 원소나 숫자 1로 읽지 않는 것이 두 식을 구별하는 데 중요합니다.**

# 확인 문제

아래에서  $O_2 \cdot Cl_2 \cdot H_2O \cdot CO \cdot CO_2 \cdot NH_3 \cdot CH_4 \cdot H_2O_2 \cdot O_3$ 의 원자 수를 묻는 경우에는 **한 입자 안의 원자 수**를 뜻합니다.

## 앞 단원 연결

**S0-01** 물질을 이루는 기본 성분을 무엇이라고 하나? \_\_\_\_\_

**S0-02** 물은 수소와 산소라는 서로 다른 원소가 결합한 ( 원소 / 화합물 )이다.

**S0-03** 한 가지 순물질이 한 종류의 원소로만 이루어졌는지, 화합물인지를 구별할 때 먼저 보는 것은 ( 구성 원소의 종류 수 / 겉모습 )이다.

## 원소 기호의 필요와 변천

**L1-01** 원소 기호를 사용하면 긴 원소 이름을 ( 간단히 / 더 길게 ) 나타낼 수 있다.

**L1-02** 원소 기호를 사용하면 사용하는 언어가 달라도 같은 원소를 공통된 기호로 나타내기 쉽다. ( O / X )

**L1-03** 현재 알파벳식 원소 기호의 바탕이 된 방법을 제안한 과학자는 ( 베르셀리우스 / 라부아지에 )이다.

**L1-04** 오늘날 원소 기호는 알파벳 대신 원소마다 서로 다른 그림 모양으로 나타낸다. ( O / X )

## 원소 기호의 표기 규칙

**L2-01** 수소의 원소 기호를 바르게 쓰면 ( H / h )이다.

**L2-02** 나트륨의 원소 기호를 바르게 쓰면 ( Na / NA )이다.

**L2-03** 염소의 원소 기호는 ( Cl / CL )이다.

L2-04 fe를 바르게 고치면 \_\_\_\_\_ 이다.

L2-05 cu를 바르게 고치면 \_\_\_\_\_ 이다.

L2-06 원소 기호의 두 번째 글자가 있다면 대문자로 쓴다. ( O / X )

L2-07 알파벳으로 쓴 원소 이름의 첫 글자가 같으면, 원소 이름의 다른 글자를 골라 첫 글자 뒤에 소문자로 붙여 구별하기도 한다. ( O / X )

## 원소 기호의 경계

L3-01 Co에는 원소 기호가 ( 1개 / 2개 ) 들어 있다.

L3-02 CO에는 원소 기호가 ( 1개 / 2개 ) 들어 있다.

L3-03 Cl<sub>2</sub>는 ( Cl / C + l )로 끊어 읽는다.

L3-04 Ca는 C와 a라는 두 원소 기호가 이어진 표현이다. ( O / X )

L3-05 CO<sub>2</sub>에는 코발트 Co가 들어 있다. ( O / X )

L3-06 Co와 CO가 다른 까닭을 대문자·소문자의 차이를 근거로 한 줄로 쓰시오.

---

---

## 화학식과 한 입자의 구성

L4-01 화학식은 원소 기호와 숫자를 이용해 물질의 구성 정보를 나타낸다. ( O / X )

L4-02 화학식에서 원소 기호는 어떤 원자가 들어 있는지 알려 준다. ( O / X )

L4-03 O<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O·CO<sub>2</sub>의 한 입자 안 원자 구성을 읽을 때, 오른쪽 아래 숫자는 바로 앞 원소 기호에 해당하는 원자 수를 나타낸다. ( O / X )

L4-04

물의 화학식이  $H_2O$ 이므로 물 한 컵 전체에는 수소 원자 2개와 산소 원자 1개만 있다.  
( O / X )

## 아래 숫자와 생략된 1

L5-01

$O_2$  한 입자에서 아래 2는 산소 원자가 ( 2개 / 2종류 )라는 뜻이다.

L5-02

$H_2O$  한 입자에서 수소 원자는 ( 1개 / 2개 ), 산소 원자는 ( 0개 / 1개 )이다.

L5-03

$CO_2$  한 입자에서 탄소 원자는 ( 0개 / 1개 ), 산소 원자는 ( 1개 / 2개 )이다.

L5-04

$NH_3$  한 입자에서 질소 원자는 \_\_\_\_\_ 개, 수소 원자는 \_\_\_\_\_ 개이다.

L5-05

$H_2O$  한 입자에서 O 뒤에 숫자가 없으므로 산소 원자는 0개이다. ( O / X )

L5-06

$H_2O$ 의 아래 2는 H와 O 전체에 모두 적용된다. ( O / X )

## 원소 종류 수와 전체 원자 수

L6-01

$H_2O_2$ 의 구성 원소는 \_\_\_\_\_ 종류이고, 한 입자 안의 전체 원자 수는 \_\_\_\_\_ 개이다.

L6-02

$NH_3$  한 입자에서 N은 \_\_\_\_\_ 개, H는 \_\_\_\_\_ 개이며 전체 원자 수는 \_\_\_\_\_ 개이다.

L6-03

$CH_4$ 의 구성 원소는 ( 2 / 5 )종류이고, 한 입자 안의 전체 원자 수는 ( 2 / 5 )개이다.

L6-04

$CO_2$ 에는 탄소와 산소 두 종류의 원소가 들어 있고, 한 입자 안의 전체 원자 수는 3개이다. ( O / X )

L6-05

“ $CO_2$ 는 원소가 세 종류이고, 한 입자 안의 원자는 두 개다.”에서 잘못된 두 수를  
바르게 고쳐 문장을 쓰시오.

---

---

L6-06

각각 한 입자씩 비교할 때, 전체 원자 수가 가장 많은 것은 ( $\text{H}_2\text{O}$  /  $\text{CO}_2$  /  $\text{CH}_4$ ) 이다.

## 원자 구성이 다른 물질

L7-01

$\text{H}_2\text{O}$ 와  $\text{H}_2\text{O}_2$ 는 들어 있는 원소가 같으므로 같은 물질이다. ( O / X )

L7-02

$\text{H}_2\text{O}$ 와  $\text{H}_2\text{O}_2$ 의 한 입자 안 원자 구성을 비교하면, 산소 원자 수가 다르다. ( O / X )

L7-03

$\text{CO}$ 와  $\text{CO}_2$ 는 둘 다 탄소와 산소로 이루어져 있지만 서로 다른 물질이다. ( O / X )

L7-04

$\text{O}_2$ 와  $\text{O}_3$ 는 아래 숫자가 다르므로 서로 다른 물질이다. ( O / X )

L7-05

화학식의 아래 숫자를 마음대로 바꾸면 안 되는 까닭을 한 줄로 쓰시오.

---

---

## 화학식 해석의 범위

L8-01

$\text{Cu}$ 의 화학식에 아래 숫자가 없으므로 구리 물질 전체에는 구리 원자 1개만 있다. ( O / X )

L8-02

구리는 많은 구리 원자가 연속적으로 배열된 물질이다. ( O / X )

L8-03

$\text{NaCl}$ 도  $\text{H}_2\text{O}$ 처럼 독립된 한 분자를 나타내는 화학식이다. ( O / X )

L8-04

$\text{NaCl} \cdot \text{CaCl}_2 \cdot \text{CaCO}_3$ 의 화학식을 해석할 때 옳은 설명을 고르시오.

- ① 화학식은 물질의 구성을 나타내지만, 모두 독립된 한 분자를 뜻하는 것은 아니다.
- ② 모든 화학식은 시료 전체의 원자 수를 나타낸다.

## 원소 기호로 나누기

아래 숫자는 제외하고, 원소 기호 사이를 /로 나누어 쓰시오. 원소 기호가 하나면 그 기호만 쓰시오.

L9A-01  $\text{Cl}_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

L9A-02  $\text{Co} \rightarrow$  \_\_\_\_\_

L9A-03  $\text{CO} \rightarrow$  \_\_\_\_\_

L9A-04  $\text{NH}_3 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

L9A-05  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

## 구성 정보 쓰기

L9B-01  $\text{O}_2$ 의 구성 정보를 쓰시오.

구성 원소의 기호·이름 \_\_\_\_\_

한 입자 안의 각 원소 원자 수 \_\_\_\_\_

원소 종류 수: \_\_\_\_\_ 종류 / 한 입자 안의 전체 원자 수: \_\_\_\_\_ 개

L9B-02  $\text{H}_2\text{O}$ 의 구성 정보를 쓰시오.

구성 원소의 기호·이름 \_\_\_\_\_

한 입자 안의 각 원소 원자 수 \_\_\_\_\_

원소 종류 수: \_\_\_\_\_ 종류 / 한 입자 안의 전체 원자 수: \_\_\_\_\_ 개

L9B-03  $\text{CO}_2$ 의 구성 정보를 쓰시오.

구성 원소의 기호·이름 \_\_\_\_\_

한 입자 안의 각 원소 원자 수 \_\_\_\_\_

원소 종류 수: \_\_\_\_\_ 종류 / 한 입자 안의 전체 원자 수: \_\_\_\_\_ 개

**L9B-04** NH<sub>3</sub>의 구성 정보를 쓰시오.

구성 원소의 기호·이름 \_\_\_\_\_

한 입자 안의 각 원소 원자 수 \_\_\_\_\_

원소 종류 수: \_\_\_\_\_ 종류 / 한 입자 안의 전체 원자 수: \_\_\_\_\_ 개

**L9B-05** CH<sub>4</sub>의 구성 정보를 쓰시오.

구성 원소의 기호·이름 \_\_\_\_\_

한 입자 안의 각 원소 원자 수 \_\_\_\_\_

원소 종류 수: \_\_\_\_\_ 종류 / 한 입자 안의 전체 원자 수: \_\_\_\_\_ 개

## 해석 판단

**L9C-01** Na는 N과 a라는 두 원소 기호가 이어진 것이다. ( O / X )

**L9C-02** Cl<sub>2</sub>에서 원소 종류는 두 가지다. ( O / X )

**L9C-03** “NH<sub>3</sub> 한 입자 안의 전체 원자 수는 4개다.” ( O / X )

**L9C-04** “H<sub>2</sub>O 한 입자에서 숫자가 없는 O는 0개다.” ( O / X )

**L9C-05** Co와 CO는 대문자·소문자가 다르므로 뜻이 다르다. ( O / X )

## 종합 확인

**F-01** 원소 기호를 사용하면 원소를 ( 짧게 / 더 길게 ) 나타낼 수 있고, 사용하는 언어가 달라도 ( 같은 / 다른 ) 기호로 같은 원소를 나타낼 수 있다.

**F-02** 현재 사용하는 알파벳식 원소 기호의 바탕이 된 방법을 제안한 과학자는 ( 베르셀리우스 / 돌턴 )이다.

**F-03** 다음 중 바르게 쓴 원소 기호를 모두 고르시오.

H / na / Cl / FE / Cu

F-04

“Co와 CO는 같은 뜻이다.”라는 말이 옳은지 ( O / X )로 판단하고, 각각 원소 기호로 나누어 쓰시오. 대문자·소문자 차이를 근거로 이유를 한 문장으로 쓰시오.

판단: \_\_\_\_\_ / Co: \_\_\_\_\_ / CO: \_\_\_\_\_

이유 \_\_\_\_\_

F-05

O<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O·CO<sub>2</sub>의 한 입자 안 원자 구성을 읽을 때, 오른쪽 아래 작은 숫자는 무엇을 뜻하는가?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

F-06

NH<sub>3</sub> 한 입자에는 질소 원자 \_\_\_\_\_ 개, 수소 원자 \_\_\_\_\_ 개가 있다. 구성 원소는 \_\_\_\_\_ 종류이고, 한 입자 안의 전체 원자 수는 \_\_\_\_\_ 개이다.

F-07

CO와 CO<sub>2</sub>가 서로 다른 물질인 까닭을 한 입자 안의 산소 원자 수와 연결하여 한 줄로 쓰시오.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

F-08

구리선의 성분을 Cu로 나타낼 때, 아래 숫자가 없다는 이유로 “구리선 전체에 구리 원자가 1개만 있다.”라고 해석해도 되는가? 판단과 이유를 한 문장으로 쓰시오.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

F-09

CO<sub>2</sub> 한 입자에서 C 뒤에 숫자가 없으므로 탄소 원자는 ( 0개 / 1개 )이다.

F-10

NH<sub>3</sub>를 다음 보기의 순서로 해석하려고 한다. 빈칸에 들어갈 기호를 쓰시오.

ㄱ. H 뒤의 3과 N 뒤에 생략된 1을 읽는다.

ㄴ. 대문자에서 새 기호가 시작하고, 뒤에 붙는 소문자가 있는지 확인하여 N / H로 나눈다.

ㄷ. 질문이 원소 종류 수인지 전체 원자 수인지에 따라 2종류 또는 4개로 답한다.

ㄹ. 서로 다른 원소가 질소와 수소 두 종류임을 확인한다.

기호 구분 → 원소 종류 확인 → 각 원자 수 확인 → 질문에 맞는 답

\_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

## 추가 적용

X-01

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>의 구성 원소는 \_\_\_\_\_ 종류이고, 한 입자 안의 전체 원자 수는 \_\_\_\_\_ 개이다. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>O를 같은 물질로 판단해도 되는지 쓰고, **한 입자 안의 산소 원자 수**를 근거로 이유를 쓰시오.

판단·이유 \_\_\_\_\_

# 정답과 해설

## 앞 단원 연결

S0-01

**정답** 원소

**해설** 원소는 물질을 이루는 기본 성분입니다.

S0-02

**정답** 화합물

**해설** 물은 수소와 산소라는 서로 다른 원소가 결합하여 이루어진 물질입니다.

S0-03

**정답** 구성 원소의 종류 수

**해설** 화합물은 서로 다른 원소가 결합한 순물질입니다. 따라서 한 가지 순물질의 구성 원소가 한 종류인지 둘 이상인지 확인합니다.

## 원소 기호의 필요와 변천

L1-01

**정답** 간단히

**해설** 원소 기호를 사용하면 긴 원소 이름을 짧고 간단하게 나타낼 수 있습니다.

L1-02

**정답** 0

**해설** 원소 기호는 언어가 달라도 같은 원소를 공통된 기호로 나타내어 정보를 쉽게 전달하는 데 도움이 됩니다.

L1-03

**정답** 베르셀리우스

**해설** 현재 사용하는 알파벳식 원소 기호는 베르셀리우스가 제안한 방식과 연결됩니다.

L1-04

**정답** X

**해설** 오늘날 사용하는 원소 기호는 H, O, Na처럼 알파벳으로 나타냅니다.

## 원소 기호의 표기 규칙

L2-01

**정답** H

**해설** 원소 기호의 첫 글자는 대문자로 씁니다.

L2-02

**정답** Na

**해설** 두 글자 원소 기호에서는 첫 글자를 대문자, 두 번째 글자를 소문자로 씁니다.

L2-03

**정답** Cl

**해설** C는 대문자, l은 소문자입니다.

L2-04

**정답** Fe

**해설** 첫 글자 F를 대문자, 두 번째 e를 소문자로 씁니다.

L2-05

**정답** Cu

**해설** 구리의 원소 기호는 C 대문자와 u 소문자를 붙인 Cu입니다.

L2-06

**정답** X

**해설** 두 번째 글자가 있다면 소문자로 씁니다.

L2-07

**정답** O

**해설** 알파벳으로 쓴 원소 이름의 첫 글자가 같으면 원소 이름의 다른 글자를 골라 첫 글자 뒤에 소문자로 붙여 구별하기도 합니다. C·Ca·Cl, H·He가 예입니다.

## 원소 기호의 경계

L3-01

**정답** 1개

**해설** Co는 C 대문자 뒤의 o 소문자를 붙여 읽는 하나의 원소 기호입니다.

L3-02

**정답** 2개

**해설** CO는 C와 O가 모두 대문자로 시작하므로 C / O 두 원소 기호로 끊습니다.

L3-03

**정답** Cl

**해설** C 대문자 뒤의 l 소문자는 한 기호 Cl에 포함됩니다. 아래 숫자 2는 기호의 개수를 늘리지 않습니다.

L3-04

**정답** X

**해설** Ca는 C 대문자와 a 소문자를 붙인 하나의 원소 기호입니다.

L3-05

**정답** X

**해설** CO<sub>2</sub>는 C / O로 끊어 읽습니다. Co라는 원소 기호는 들어 있지 않습니다.

L3-06

**정답** Co는 C 뒤의 o가 소문자라 두 글자가 하나의 원소 기호이고, CO는 C와 O가 모두 대문자로 시작해 두 원소 기호로 끊어 읽는다.

**해설** 화학식에서는 대문자 위치가 새 원소 기호의 시작을 알려 줍니다.

**인정 기준** Co는 한 기호, CO는 두 기호이며 o와 O의 대·소문자 차이를 근거로 쓰면 인정합니다.

## 화학식과 한 입자의 구성

L4-01

**정답** O

**해설** 화학식은 원소 기호와 숫자를 이용해 물질의 구성 정보를 나타냅니다.

L4-02

**정답** O

**해설** 원소 기호를 보면 어떤 종류의 원자가 포함되는지 알 수 있습니다.

L4-03

**정답** O

**해설** 예를 들어 H<sub>2</sub>O의 2는 한 입자 안에 수소 원자가 2개 있음을 나타냅니다.

L4-04

**정답** X

**해설** H<sub>2</sub>O는 물 한 입자 안의 구성을 나타냅니다. 물 한 컵에는 이런 입자가 매우 많이 있습니다.

## 아래 숫자와 생략된 1

L5-01

**정답** 2개

**해설** O<sub>2</sub>의 아래 2는 산소라는 원소가 두 종류라는 뜻이 아니라 산소 원자 수가 2개라는 뜻입니다.

L5-02

**정답** 2개 / 1개

**해설** H<sub>2</sub>는 수소 원자 2개이고, O 뒤에는 숫자가 없으므로 산소 원자는 1개입니다.

L5-03

**정답** 1개 / 2개

**해설** C 뒤에는 숫자가 없으므로 탄소 원자 1개, O<sub>2</sub>는 산소 원자 2개입니다.

L5-04

**정답** 1개 / 3개

**해설** NH<sub>3</sub>에서 N 뒤 숫자는 생략되어 1개이고, H<sub>3</sub>는 수소 원자 3개입니다.

L5-05

정답 X

**해설** 원자 수 1을 나타내는 아래 숫자는 생략합니다.  $\text{H}_2\text{O}$  한 입자 안의 산소 원자는 1개입니다.

L5-06

정답 X

**해설** 아래 숫자는 **바로 앞 원소 기호**에만 적용합니다.  $\text{H}_2\text{O}$ 의 2는 H에만 적용됩니다.

## 원소 종류 수와 전체 원자 수

L6-01

정답 2종류 / 4개

**해설**  $\text{H}_2\text{O}_2$ 에는 H와 O 두 종류가 있고, H 2개 + O 2개로 전체 4개입니다.

L6-02

정답 N 1개 / H 3개 / 전체 4개

**해설** N 뒤 숫자 1은 생략되어 있고  $\text{H}_3$ 는 3개입니다.

L6-03

정답 2 / 5

**해설**  $\text{CH}_4$ 에는 C와 H 두 종류의 원소가 있고, C 1개 + H 4개로 전체 원자 수는 5개입니다.

L6-04

정답 0

**해설**  $\text{CO}_2$ 에는 C와 O 두 종류가 있고 C 1개 + O 2개로 전체 원자 수는 3개입니다.

L6-05

정답  $\text{CO}_2$ 는 원소가 두 종류이고, 한 입자 안의 원자는 세 개다.

**해설** C와 O 두 종류의 원소가 있으며, 한 입자 안의 원자 수는 C 1개 + O 2개 = 3개입니다.

**인정 기준** 원소 2종류와 한 입자 안 원자 3개를 모두 바로잡으면 인정합니다.

L6-06

정답  $\text{CH}_4$

**해설**  $\text{H}_2\text{O}$ 는 3개,  $\text{CO}_2$ 는 3개,  $\text{CH}_4$ 는 5개이므로  $\text{CH}_4$ 가 가장 많습니다.

## 원자 구성이 다른 물질

L7-01

정답 X

**해설**  $\text{H}_2\text{O}$ 는 물,  $\text{H}_2\text{O}_2$ 는 과산화 수소입니다. 구성 원소는 같지만 한 입자 안의 산소 원자 수가 달라 서로 다른 물질입니다.

L7-02

정답 O

**해설** 수소 원자는 모두 2개이지만, 산소 원자는  $\text{H}_2\text{O}$ 에 1개,  $\text{H}_2\text{O}_2$ 에 2개 있습니다.

L7-03

정답 O

**해설**  $\text{CO}$ 와  $\text{CO}_2$ 는 모두 C와 O가 들어 있지만 산소 원자 수가 달라 서로 다른 물질입니다.

L7-04

정답 O

**해설**  $\text{O}_2$ 와  $\text{O}_3$ 는 한 입자를 이루는 산소 원자 수가 달라 서로 다른 물질입니다.

L7-05

**정답** 오른쪽 아래 숫자는 물질을 이루는 원자 수 정보를 나타내므로 숫자를 바꾸면 물질의 구성이 달라질 수 있기 때문이다.

**해설** 작은 숫자도 화학식의 의미를 이루는 정보입니다.

**인정 기준** 아래 숫자가 원자 구성 정보를 나타내며 이를 바꾸면 나타내는 물질이 달라질 수 있음을 쓰면 인정합니다.

## 화학식 해석의 범위

L8-01

정답 X

**해설** Cu에 아래 숫자가 없다는 사실은 구리 물질 전체에 원자가 1개만 있다는 뜻이 아닙니다. 구리는 많은 구리 원자가 연속적으로 배열된 물질입니다.

L8-02

정답 O

**해설** 구리는 많은 구리 원자가 연속적으로 배열된 물질입니다.

L8-03

정답 X

**해설** 모든 물질이 독립된 분자로 이루어지지 않습니다. NaCl의 화학식을  $\text{H}_2\text{O}$ 와 같은 방식의 한 분자로 해석하면 안 됩니다.

L8-04

정답 ①

**해설** 물질의 존재 방식에 따라 화학식이 나타내는 구성 관계를 살펴야 합니다. 화학식만으로 시료 전체의 원자 수를 알 수는 없습니다.

## 원소 기호로 나누기

L9A-01

정답 Cl

**해설** C 대문자 뒤의 l 소문자를 붙여 Cl 한 기호로 읽습니다. 아래 숫자 2는 원소 기호 경계와 관계없습니다.

L9A-02

정답 Co

**해설** C 대문자와 o 소문자가 한 원소 기호입니다.

L9A-03

정답 C / O

**해설** C와 O가 각각 대문자로 시작합니다.

L9A-04

정답 N / H

**해설** N과 H가 각각 대문자로 시작합니다.

L9A-05

정답 H / O

**해설** H와 O가 각각 대문자로 시작합니다.

## 구성 정보 쓰기

L9B-01

정답

- 구성 원소의 기호·이름: O(산소)
- 한 입자 안의 각 원소 원자 수: O 2
- 원소 종류 수: 1
- 한 입자 안의 전체 원자 수: 2

**해설** 서로 다른 원소 기호를 세면 종류 수가 되고, 각 원소의 원자 수를 더하면 한 입자 안의 전체 원자 수가 됩니다.

**L9B-02****정답**

- 구성 원소의 기호·이름: H(수소), O(산소)
- 한 입자 안의 각 원소 원자 수: H 2, O 1
- 원소 종류 수: 2
- 한 입자 안의 전체 원자 수: 3

**해설** 서로 다른 원소 기호를 세면 종류 수가 되고, 각 원소의 원자 수를 더하면 한 입자 안의 전체 원자 수가 됩니다.

**L9B-03****정답**

- 구성 원소의 기호·이름: C(탄소), O(산소)
- 한 입자 안의 각 원소 원자 수: C 1, O 2
- 원소 종류 수: 2
- 한 입자 안의 전체 원자 수: 3

**해설** 서로 다른 원소 기호를 세면 종류 수가 되고, 각 원소의 원자 수를 더하면 한 입자 안의 전체 원자 수가 됩니다.

**L9B-04****정답**

- 구성 원소의 기호·이름: N(질소), H(수소)
- 한 입자 안의 각 원소 원자 수: N 1, H 3
- 원소 종류 수: 2
- 한 입자 안의 전체 원자 수: 4

**해설** 서로 다른 원소 기호를 세면 종류 수가 되고, 각 원소의 원자 수를 더하면 한 입자 안의 전체 원자 수가 됩니다.

**L9B-05****정답**

- 구성 원소의 기호·이름: C(탄소), H(수소)
- 한 입자 안의 각 원소 원자 수: C 1, H 4
- 원소 종류 수: 2
- 한 입자 안의 전체 원자 수: 5

**해설** 서로 다른 원소 기호를 세면 종류 수가 되고, 각 원소의 원자 수를 더하면 한 입자 안의 전체 원자 수가 됩니다.

## 해석 판단

L9C-01

정답 X

해설 Na는 N 대문자와 a 소문자를 붙인 하나의 원소 기호입니다.

L9C-02

정답 X

해설 Cl<sub>2</sub>는 Cl이라는 한 종류의 원소만 포함합니다. 아래 2는 원소 종류 수가 아니라 염소 원자 수입니다.

L9C-03

정답 O

해설 NH<sub>3</sub>는 N 1개 + H 3개로 전체 4개입니다.

L9C-04

정답 X

해설 H<sub>2</sub>O에서 O 뒤 숫자 1은 생략되었으므로 산소 원자는 1개입니다.

L9C-05

정답 O

해설 Co는 대문자+소문자 한 기호이고 CO는 대문자 두 개로 시작하는 두 기호이므로 뜻이 다릅니다.

## 종합 확인

F-01

정답 짧게 / 같은

해설 간단하게 쓸 수 있고, 언어가 달라도 공통된 기호로 정보를 전달할 수 있습니다.

F-02

정답 베르셀리우스

해설 현재 알파벳식 원소 기호는 베르셀리우스가 제안한 방식과 연결됩니다.

F-03

정답 H, Cl, Cu

해설 한 글자 기호 H는 대문자이고, 두 글자 기호 Cl·Cu는 첫 글자 대문자와 두 번째 글자 소문자로 씁니다. na, FE는 표기 규칙에 맞지 않습니다.

F-04

**정답** 판단: X / Co의 기호 구분: Co / CO의 기호 구분: C / O

이유: Co의 o는 소문자라 Co가 한 기호이고, CO의 O는 대문자라 C / O 두 기호로 나뉜다.

**해설** Co의 o는 소문자이므로 Co는 하나의 원소 기호이고, CO의 C와 O는 모두 대문자이므로 서로 다른 두 원소 기호입니다. Co는 코발트, CO는 일산화 탄소를 나타냅니다.

**인정 기준** X로 판단하고 Co와 C / O를 구별하며, o는 소문자이고 O는 대문자라는 근거를 쓰면 인정합니다. 물질 이름은 필수 답안이 아닙니다.

F-05

**정답** 한 입자 안에서 바로 앞 원소 기호에 해당하는 원자의 수

**해설** 예를 들어 CO<sub>2</sub>의 2는 한 입자 안에 산소 원자가 2개 있다는 뜻입니다.

**인정 기준** “바로 앞 원소 기호”와 “원자 수”의 관계를 쓰면 인정합니다.

F-06

**정답** 1개 / 3개 / 2종류 / 4개

**해설** NH<sub>3</sub>는 N 1개와 H 3개로 이루어져 있으므로 원소는 N·H 두 종류, 전체 원자 수는 4개입니다.

F-07

**정답** 한 입자 안의 산소 원자 수가 CO는 1개, CO<sub>2</sub>는 2개로 서로 다르기 때문이다.

**해설** 두 물질은 모두 탄소와 산소로 이루어져 있지만, 한 입자를 이루는 원자 구성이 다릅니다.

**인정 기준** 한 입자 안의 산소 원자 수가 CO는 1개, CO<sub>2</sub>는 2개로 다름을 쓰면 인정합니다.

F-08

**정답** 그렇게 해석하면 안 된다. 구리선에는 많은 구리 원자가 이어져 배열되어 있기 때문이다.

**해설** 물의 한 입자 안에서 생략된 1을 읽는 규칙을 구리선 전체의 원자 수에 적용할 수는 없습니다.

**인정 기준** 구리 원자가 하나뿐이라는 해석을 부정하고, 실제 구리선에는 많은 구리 원자가 있음을 설명하면 인정합니다.

F-09

**정답** 1개

**해설** 화학식  $\text{CO}_2$ 에서 C의 아래 숫자 1은 생략되어 있으므로, 한 입자 안의 탄소 원자는 1개입니다.

F-10

**정답** L → R → 7 → C

**해설** 원소 기호의 경계와 종류를 확인하고, 아래 숫자와 생략된 1을 읽으면 각 원자 수를 알 수 있습니다. 마지막으로 질문이 요구하는 종류 수 또는 전체 원자 수로 답합니다.

## 추가 적용

X-01

**정답** 2종류 / 4개 / 같은 물질로 판단하면 안 된다.

**해설**  $\text{H}_2\text{O}_2$  한 입자에는 H 2개와 O 2개가 있으므로 원소는 2종류이고 원자는 모두 4개입니다.  $\text{H}_2\text{O}$  한 입자의 O는 1개이므로 두 물질은 한 입자의 원자 구성이 다릅니다.

**인정 기준** 2종류·4개·서로 다른 물질이라는 판단과  $\text{H}_2\text{O}_2$ 의 O 2개/ $\text{H}_2\text{O}$ 의 O 1개라는 근거를 모두 확인합니다.