

원소와 화합물, 물의 구성

대치동 재우쌤 · <https://leessaem.com/>

학습 1 연필은 원소일까? 유리컵은 화합물일까?

Q 연필이나 유리컵을 바로 원소·화합물로 나눌 수 있나요?

물건 이름만 보고 바로 나누면 안 됩니다. 연필과 유리컵은 **물체(모양과 쓰임이 있는 물건)**입니다. 원소·화합물을 구별할 때는 그 물건을 이루는 **물질(물체를 만드는 재료)**을 살펴봅니다.

예를 들어 종이컵은 물체이고, 종이컵을 이루는 종이는 물질입니다. 유리병도 물체이고 유리는 물질입니다. 손가락은 물체이지만, 손가락을 만드는 은이나 플라스틱은 물질입니다.

연필에는 나무, 연필심, 겉의 칠 등 여러 재료가 들어 있습니다. 따라서 “연필은 원소야?”라는 질문에는 “연필 전체를 원소라고 부르지 않아. 어떤 재료를 말하는지 먼저 보자.”라고 답할 수 있습니다. 연필심에 들어 있는 **흑연(검은색을 띠며 종이에 잘 묻는 물질)**처럼 재료를 정하면 더 자세히 분류할 수 있습니다. 연필심 전체가 순수한 흑연이라는 뜻은 아닙니다.

Q 한 가지 재료처럼 보이면 한 가지 물질인가요?

겉으로 하나처럼 보여도 여러 물질이 섞여 있을 수 있습니다. **순물질(한 가지 물질로만 이루어진 것)**과 **혼합물(두 가지 이상의 물질이 섞여 있는 것)**은 겉모습만으로 구별하지 않습니다.

다른 물질이 섞이지 않은 물이나 산소 기체는 순물질입니다. 설탕물은 맑게 보여도 설탕과 물이 함께 있으므로 혼합물입니다. 공기도 여러 기체가 섞인 혼합물입니다. 여기서 순물질은 ‘깨끗해서 마셔도 된다’는 뜻이 아닙니다.

© 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.

학습 2 원소는 무엇이고, 원자와는 어떻게 다를까?

Q 물의 성분 원소가 수소와 산소라는 말은 무슨 뜻인가요?

물을 이루는 기본 성분의 종류가 수소와 산소라는 뜻입니다. 성분(어떤 것을 이루는 재료나 부분) 중에서 물질을 이루는 기본 성분을 원소라고 합니다. 이산화 탄소의 성분 원소는 탄소와 산소이고, 염화 나트륨(소금의 주성분인 물질)의 성분 원소는 나트륨과 염소입니다.

물의 성분이 수소와 산소라고 해서 물속에 두 기체가 작은 방울로 섞여 있다는 뜻은 아닙니다. 물질은 입자(물질을 이루는 아주 작은 단위)로 이루어져 있습니다. 입자의 한 종류인 원자(물질을 이루는 기본 입자)는 서로 결합(입자들이 서로 붙어 함께 있는 것)할 수 있습니다. 물에서는 수소 원자와 산소 원자가 결합해 있습니다. 이 입자들은 눈으로 구별하기 어려울 만큼 작습니다.

Q 산소는 성분 이름인가요, 기체 이름인가요?

어떤 이야기를 하는지에 따라 두 가지 뜻으로 쓰입니다. “물에는 산소 원소가 들어 있다.”에서 산소는 물을 이루는 성분의 종류입니다. “산소 기체를 모았다.”에서 산소는 산소라는 한 종류의 원소로만 이루어진 물질을 가리킵니다.

물질을 분류할 때 ‘원소’라고 줄여 부르는 경우에는 한 종류의 원소로만 이루어진 물질이라는 뜻입니다. 산소 기체는 산소 한 종류로만 이루어져 이 분류에 들어갑니다. 물은 수소와 산소 두 종류로 이루어져 있으므로 여기에 들어가지 않습니다.

Q 원소가 한 종류이면 원자도 하나뿐인가요?

아닙니다. 원소의 종류와 원자의 개수는 다른 것입니다. 물 한 방울 속에는 수소 원자가 아주 많이 들어 있지만, ‘수소’라는 원소는 한 종류입니다. 산소 기체를 많이 모아도 성분 원소의 종류가 늘어나는 것은 아닙니다.

현재 알려진 원소는 118가지입니다. 수소·산소·탄소·철·구리 등이 그 이름입니다. 이 중에는 자연에서 발견되는 원소도 있고, 인공적으로 만든 원소도 있습니다.

Q ‘원소는 더 이상 분해되지 않는다’는데, 잘게 부술 수는 있잖아요?

여기서 분해는 크기를 줄이는 것이 아니라 다른 종류의 물질로 나누는 것입니다. 분해(한 물질이 다른 종류의 두 가지 이상 물질로 나뉘는 변화)는 물질의 종류가 바뀌는 화학적인 변화(처음과 다른 물질이 생기는 변화)입니다. 이 변화를 일으키는 방법을 화학적인 방법(다른 물질이 생기게 하는 방법)이라고 합니다.

설탕을 잘게 빻아도 설탕이고, 물을 끓여 만든 수증기도 기체 상태의 물입니다. 이런 변화는 여기서 말하는 분해가 아닙니다. 설탕을 물에 녹여 설탕물을 만드는 것도 설탕과 물이 섞이는 일이므로, 설탕의 화학적인 분해와는 다릅니다.

반면 물에 전기를 흘려 수소와 산소라는 다른 물질을 만들면 화학적인 분해입니다. **가열했는지, 전기를 흘렸는지는 방법 이름만으로 판단하지 말고, 다른 물질이 생겼는지를 보아야 합니다.** 한 종류의 원소로만 이루어진 물질은 화학적인 방법으로 더 간단한 다른 물질들로 분해되지 않습니다. 원소를 ‘기본’ 성분이라고 부르는 것도 이렇게 더 간단한 물질들로 분해되지 않기 때문입니다.

학습 3 화합물과 혼합물은 무엇이 다를까?

Q 물에는 원소가 두 종류인데 왜 순물질인가요?

‘물질이 몇 가지인가’와 ‘원소가 몇 종류인가’는 서로 다른 질문이기 때문입니다. 다른 물질이 섞이지 않은 물에는 물이라는 한 가지 물질만 있습니다. 그래서 순물질입니다. 동시에 물은 수소와 산소라는 서로 다른 원소가 결합한 **화합물(두 종류 이상의 원소가 화학적으로 결합해 이루어진 물질)**입니다.

먼저 구별할 것	구성	분류 이름	예
순물질: 한 가지 물질	한 종류의 원소로 이루어짐	원소	산소 기체, 구리
순물질: 한 가지 물질	서로 다른 원소가 화학적으로 결합함	화합물	물, 염화 나트륨
여러 물질이 섞인 것	두 가지 이상의 물질이 함께 있음	혼합물	설탕물, 소금물, 공기

따라서 ‘순물질 또는 화합물’ 중 하나만 고르는 것은 알맞지 않습니다. 물은 **순물질이면서 화합물**입니다. 산소 기체가 아주 많아도 성분 원소가 산소 한 종류라는 사실은 그대로이므로 화합물이 되지 않습니다.

Q 소금물과 물은 둘 다 투명한데 어떻게 구별하나요?

소금물에는 물과 소금이 섞여 있고, 순수한 물에는 물만 있습니다. 소금물에서 물을 **증발(액체가 기체로 바뀌어 나가는 것)**시키면 소금을 다시 얻을 수 있습니다. 물과 소금이 화학적으로 **반응(물질들이 서로 작용하여 다른 물질로 바뀌는 변화)**해 완전히 다른 새 물질로 바뀐 것이 아니기 때문입니다.

반면 물을 보통의 방법으로 끓이면 수증기가 될 뿐, 수소 기체와 산소 기체로 나뉘지 않습니다. 물을 수소와 산소로 바꾸려면 물 자체가 다른 물질로 변하는 화학적인 분해가 필요합니다.

‘두 종류 이상 들어 있다’는 말만으로는 화합물과 혼합물을 구별할 수 없습니다. **서로 다른 원소가 결합한 한 물질인지, 여러 물질이 섞여 있는지를** 확인해야 합니다.

Q 수소가 잘 타면, 수소가 들어 있는 물도 잘 타나요?

아닙니다. 화합물의 성질은 성분 원소로 이루어진 물질의 성질과 다를 수 있습니다. 수소 기체는 타는 성질이 있고 산소 기체는 다른 물질이 타는 것을 돕지만, 물은 그런 성질을 그대로 나타내지 않습니다.

나트륨은 물과 격렬하게 반응하는 금속이고, 염소는 **상온(보통의 실내 온도)**에서 몸에 해로운 기체입니다. 두 원소가 결합한 염화 나트륨은 흰색 고체이며, 물에 넣으면 나트륨 금속처럼 격렬하게 반응하지 않고 녹습니다. 구성 원소의 이름만 보고 화합물의 성질을 그대로 짐작하면 안 되는 이유입니다. 물질의 성질을 맛보아 확인하지는 않습니다.

Q 원소가 118가지뿐인데 물질은 왜 그렇게 많은가요?

원소들이 서로 다른 조합과 비율로 결합할 수 있기 때문입니다. 수소와 산소가 결합한 물, 탄소와 산소가 결합한 이산화 탄소처럼 여러 화합물이 생깁니다. 같은 두 종류의 원소로 이루어져도 결합하는 비율이 다르면 다른 화합물이 됩니다. 예를 들어 탄소와 산소로는 이산화 탄소뿐 아니라 일산화 탄소라는 다른 화합물도 만들어집니다. 그래서 화합물의 종류는 원소의 종류보다 훨씬 많습니다.

화합물은 화학적인 방법으로 더 간단한 물질들로 분해할 수 있습니다. 다만 화합물마다 알맞은 방법과 조건이 다르므로, 모든 화합물이 물과 똑같은 실험으로 분해되는 것은 아닙니다.

학습 4 물을 분해하면 정말 다른 물질이 생길까?

Q 이 실험은 무엇을 알아보려고 하나요?

물이 다른 종류의 물질로 분해되는지 알아보려는 실험입니다. 물이 분해된다면, 더 간단한 물질로 분해되지 않는 원소라고 볼 수 없습니다. **전기 분해(전기를 이용해 한 물질을 다른 물질들로 나누는 것)**를 하고, 생긴 기체의 성질을 확인합니다.

아래 내용은 교사 시범과 관찰 자료를 이해하기 위한 설명입니다. 수산화 나트륨은 피부와 눈을 다치게 할 수 있고 기체에 불을 대는 과정도 위험하므로, 학생이 혼자 따라 하는 실험이 아닙니다.

Q 물 외에 무엇이 필요하며, 각각 왜 쓰나요?

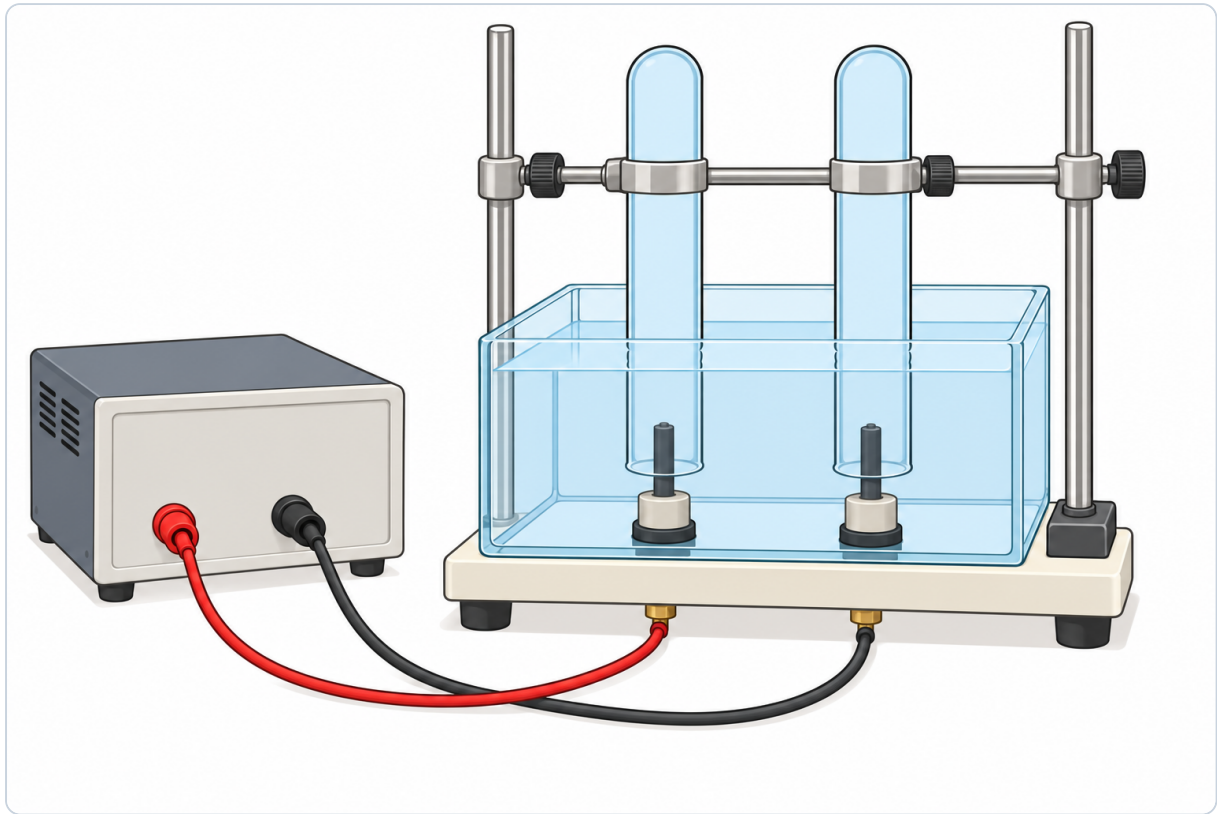
물은 조사할 대상이고, 나머지는 전기를 흐르게 하거나 생긴 기체를 따로 모아 확인하는 데 씁니다. 전류(전기의 흐름)가 드나드는 부분을 전극(전선에 연결해 액체 속에 담그는, 전류가 통하는 막대나 판)이라고 합니다. 이 장치에서는 전원의 (+)쪽에 연결된 전극을 (+)극, (-)쪽에 연결된 전극을 (-)극이라고 부릅니다.

재료·도구	쓰는 이유
물	다른 물질로 분해되는지 알아볼 대상입니다.
소량의 수산화 나트륨	순수한 물에 전류가 너무 약하게 흐르는 문제를 줄여, 기체가 생기는 것을 관찰하기 쉽게 합니다.
전원·전선	물을 분해하는 데 필요한 전기 에너지를 전달합니다.
두 전극	전류가 액체를 거쳐 흐르는 길을 이어 줍니다. 실험 조건에서 잘 변하지 않는 재료를 사용합니다.
기체를 모으는 두 관	(+)극과 (-)극에서 나온 기체를 섞지 않고 따로 모읍니다. 어느 극의 기체인지 구별할 수 있어야 합니다.
꺼져 가는 향불	기체가 다른 물질이 타는 것을 돕는지 알아봅니다.
성냥불	기체 자체가 불꽃을 만나 타는지 알아봅니다.



삽화 1. 실험에 쓰는 도구의 생김새. 왼쪽 위는 흑연 전극, 오른쪽 위는 기체를 모으는 유리관, 왼쪽 아래는 집게가 달린 전선입니다. 오른쪽 아래의 긴 것은 향이고 짧은 것은 성냥입니다. 도구를 알아보기 쉽게 그렸으며, 도구 사이의 크기 비율은 실제와 다를 수 있습니다.

수산화 나트륨이 물에 고르게 녹아 있는 것은 **용액**(어떤 물질이 다른 물질에 고르게 녹아 있는 **혼합물**)입니다. 이 실험에서는 물에 수산화 나트륨을 조금 녹이고 반응 중 잘 변하지 않는 전극을 씁니다. 넣는 물질이나 전극 재료가 다르면 다른 기체가 나올 수 있기 때문입니다.



삽화 2. 전류를 흘리기 전의 장치 예시. 두 관은 용액으로 가득 차 있으며, 아래를 향한 관 입구는 용액에 잠겨 있습니다. 각 관은 서로 다른 전극 위에 놓여 있습니다. 이 장치는 전극이 수조 바닥에 고정된 형태입니다. 이 삽화에서 빨간 전선은 전원의 (+)쪽, 검은 전선은 (-)쪽에 연결한 것으로 나타났습니다. 용액이 찬 부분을 구별하려고 얼은 푸른색을 넣었으며, 실제 용액은 무색입니다. 실제 장치는 제품에 따라 모양이 다를 수 있습니다.

Q 다른 물질을 넣었는데, 생긴 기체가 물에서 나왔다고 해도 되나요?

네, 그렇게 볼 수 있습니다. 이 실험에서 분해되어 줄어드는 것은 물이고, 수산화 나트륨은 실험이 끝나도 용액 속에 남아 있기 때문입니다. 순수한 물에도 전류는 아주 약하게 흐르지만, 짧은 수업 시간에 기체가 모이는 것을 보기 어렵습니다. 수산화 나트륨은 물속에서 전류가 더 잘 흐르도록 돕습니다.

전류가 흐르는 동안 물이 수소와 산소로 바뀌어 줄어듭니다. 전체 변화를 보면 수산화 나트륨은 용액 속에 남아 있습니다. 따라서 이 실험을 ‘물의 전기 분해’라고 부릅니다.

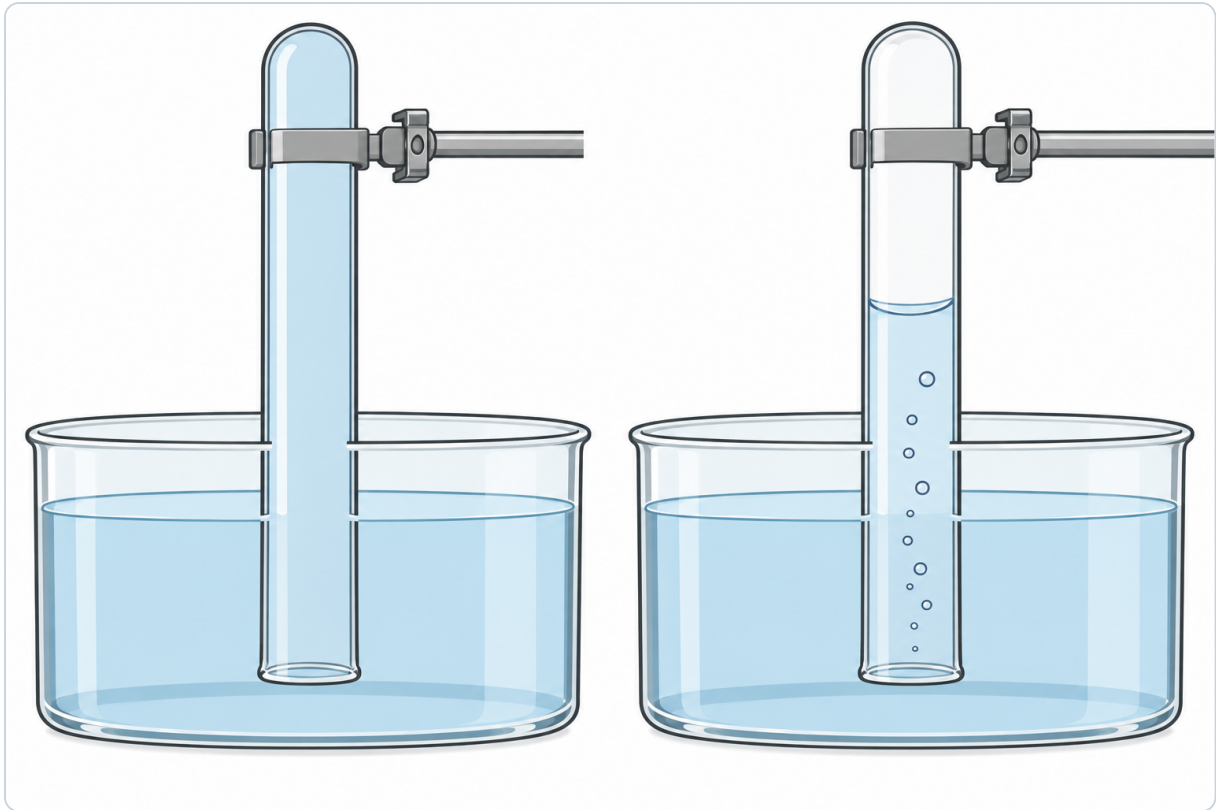
Q 왜 기체를 먼저 따로 모을 준비를 하나요?

전류를 흘리기 시작하면 생기는 기체가 빠져나가거나 섞일 수 있기 때문입니다. ‘모을 준비’는 전류를 흘리기 전에 하고, 실제 기체는 전류가 흐르는 동안 모입니다.

순서	그렇게 하는 이유
1. 두 극을 구별하고 기체를 따로 모을 준비를 합니다.	어느 극에서 생긴 기체인지 알아야 성질을 비교할 수 있습니다. 기체를 모으는 관을 용액으로 가득 채워 처음의 공기가 남지 않게 합니다.
2. 전류를 흘리면서 각 극의 기체를 따로 모읍니다.	전류가 흘러야 물이 분해됩니다. 기체가 충분히 있어야 다음 검사에서 변화를 알아보기 쉽습니다.
3. 전류를 끊고, 모인 기체를 각각 확인합니다.	전원이 연결된 채 장치를 다루지 않고, 분리해 모은 기체를 정해진 방법으로 검사합니다.

모을 준비 → 전류를 흘리며 모으기 → 충분히 모인 기체 확인의 순서는 지켜야 합니다. 다만 따로 모은 두 기체 중 산소 쪽을 먼저 검사할지, 수소 쪽을 먼저 검사할지는 바꿀 수 있습니다. 어느 극의 기체인지 표시를 유지해야 합니다.

기체의 부피를 비교할 때는 같은 시간 동안 모으고, **압력(기체를 누르는 정도)**과 온도도 같게 맞추어야 합니다. 기체가 새거나 처음부터 공기가 섞여 있으면 모인 양과 성질을 제대로 비교하기 어렵습니다.



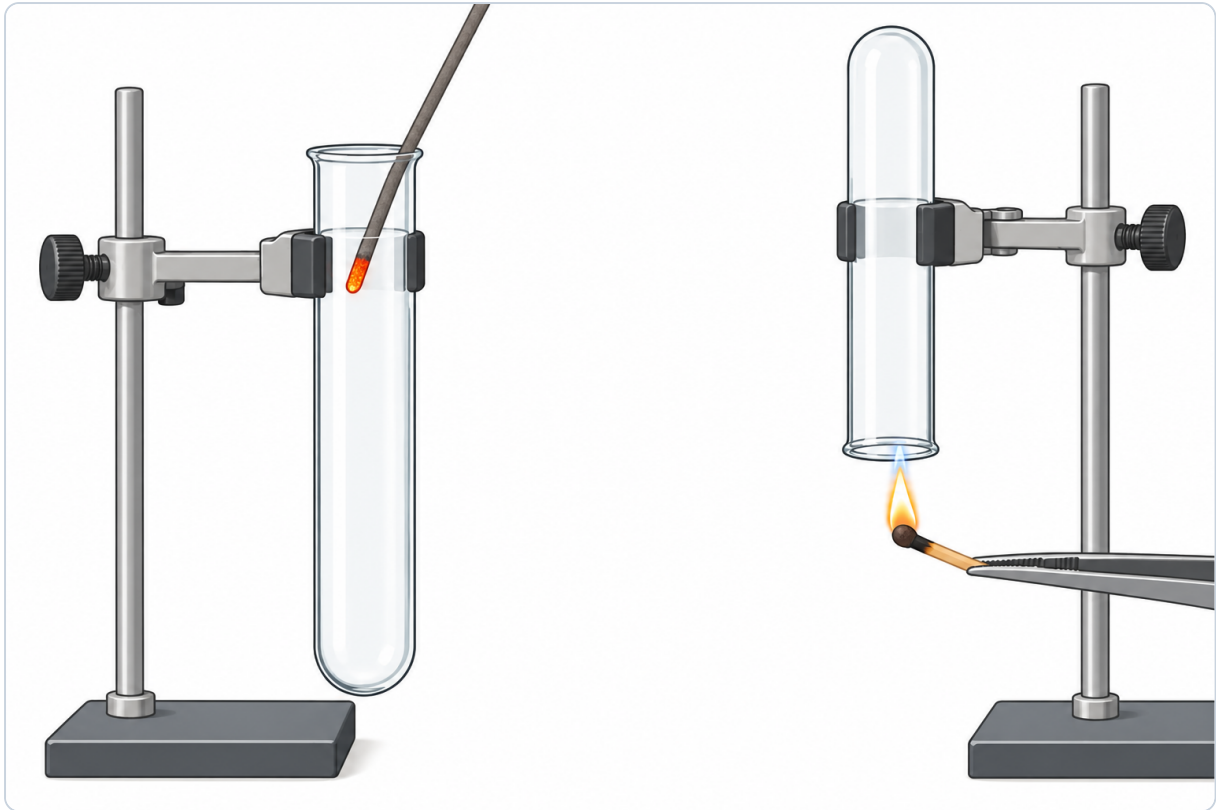
삽화 3. 같은 관에 기체가 모이기 전과 모인 뒤. 왼쪽은 처음의 공기가 남지 않도록 용액으로 가득 채운 상태입니다. 오른쪽은 기체가 관의 윗부분에 모임으로서 관 안의 용액을 아래로 밀어낸 상태입니다. 옅은 푸른색은 용액이 찬 부분을 구별하기 위한 표현이며, 실제 용액은 무색입니다. 장치의 다른 부분은 생략하고 관 안의 변화를 확대했습니다.

Q 왜 한쪽에는 꺼져 가는 향불, 다른 쪽에는 성냥불을 쓰나요?

산소는 다른 물질이 타는 것을 돕고, 수소는 그 기체 자체가 타기 때문입니다. 연소(물질이 산소와 반응하면서 열과 빛을 내는 현상)에서 두 기체가 하는 역할이 다릅니다.

산소를 알아볼 때에는 꺼져 가는 향불이 다시 세게 타는지 봅니다. 이미 세게 타고 있는 불보다 **약해졌던 불이 살아나는 변화**가 더 뚜렷하기 때문입니다. 이때 타는 물질은 향이고, 산소 자체가 연료처럼 타는 것이 아닙니다.

수소를 알아볼 때에는 소량의 기체에 불꽃을 가까이 했을 때 작은 ‘핑’ 소리를 내며 타는지 봅니다. 수소가 주변의 산소와 반응하며 타는 성질을 이용하는 것입니다. 섞인 기체에 불을 대면 위험하게 터질 수 있으므로, 두 기체를 섞어서 검사하지 않습니다.



삽화 4. 따로 모은 두 기체를 각각 확인하는 장면. 왼쪽은 산소 속에서 향 끝의 불씨가 다시 밝게 살아나는 모습입니다. 오른쪽은 수소를 모은 관 입구에 성냥불을 가까이 한 모습입니다. 소리는 그림으로 나타낼 수 없으므로, 학습 4의 관찰 표로 확인합니다. 두 기체는 모두 무색이며, 그림 속 빛은 향 끝과 불꽃을 나타냅니다.

Q 무엇을 관찰했고, 그 관찰로 무엇을 알 수 있나요?

두 극에 성질이 서로 다른 기체가 모였습니다. 관찰한 사실과 그 사실을 해석한 문장을 나누어 보면 다음과 같습니다.

관찰한 사실	알고 있는 성질과 연결한 해석
(+)극 기체에서 꺼져 가던 향불이 다시 세게 타습니다.	다른 물질이 타는 것을 돕는 성질에 비추어 산소라는 근거가 됩니다.
(-)극 기체가 불꽃을 만나 작은 소리를 내며 타습니다.	기체 자체가 타는 성질에 비추어 수소라는 근거가 됩니다.
같은 온도와 압력에서 (-)극의 기체 부피가 (+)극의 약 2배였습니다.	물이 분해될 때 같은 온도와 압력에서 수소는 산소의 약 2배 부피로 생깁니다. 관찰한 부피가 이 관계와 맞습니다.

물의 전기 분해에서 무엇을 볼까?

같은 물에서 나온 두 기체의 성질을 비교해요.

부피는 같은 온도와 압력에서 비교합니다.

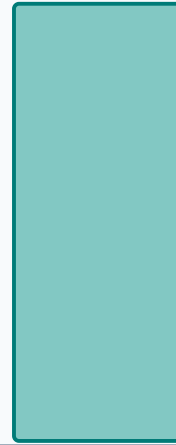
(+)극 · 산소



부피 1

꺼져 가는 향불이
다시 세게 탑니다.
→ 다른 물질의 연소를 도움

(-)극 · 수소



부피 약 2

불꽃을 만나면
작은 소리를 내며 탑니다.
→ 기체 자체가 탐

물 → 수소와 산소로 분해

물은 서로 다른 원소가 결합한 화합물입니다.

부피 비교를 위한 개념 그림이며, 장치 모양이 아닙니다.

대치동 재우쌤 · leessaem.com

그림 1. 기체 부피와 성질을 비교한 개념 그림입니다. 실제 실험 장치의 모양을 나타낸 것은 아닙니다.

Q 그래서 물에서 서로 다른 물질이 생긴 것이 맞나요?

맞습니다. 물에서 수소와 산소라는 서로 다른 물질이 생겼습니다. 물이 화학적인 방법으로 분해되었으므로, 물을 더 이상 분해되지 않는 원소로 분류할 수 없습니다. 물은 수소와 산소 두 원소가 결합한 화합물입니다.

다만 ‘항불이 다시 세게 탔다’는 관찰과 ‘물은 화합물이다’라는 결론은 같은 말이 아닙니다. **항불· 불꽃 관찰 → 산소·수소라고 판단 → 물이 다른 물질로 분해됨 → 물은 화합물**이라는 연결이 필요합니다. 기포가 생겼다는 기록만으로 두 기체의 이름까지 확인했다고 말할 수는 없습니다.

Q 산소가 수소보다 적게 모이면 실패한 실험인가요?

아닙니다. 같은 온도와 압력에서 산소 부피가 수소의 약 절반인 것은 예상되는 결과입니다. 여기서 2배는 부피의 비교이며 **질량(저울로 비교하는 물질의 양)**이 2배라는 뜻이 아닙니다.

실제 실험에서는 기체가 조금 새거나 물에 녹아 약 2:1에서 벗어날 수 있습니다. 한쪽에 기체가 거의 없거나 성질 확인이 뚜렷하지 않다면, 전선 연결·기체 누출·공기 혼입·모인 양·극 표시·확인 방법을 점검해야 합니다. 결과가 알려진 결과와 다르다고 기록을 바꾸면 안 됩니다.

학습 5 라부아지에는 물의 성분을 어떻게 알아보았을까?

Q 물이 투명하다는 사실만으로 원소인지 알 수 있나요?

알 수 없습니다. 물이 다른 물질로 나뉘는지, 또 다른 물질들로 물을 만들 수 있는지 알아보아야 합니다. 18세기 프랑스의 화학자 라부아지에는 연구하던 시대에는 물을 기본 원소로 보는 생각이 있었습니다. 그는 물의 성분을 실험으로 살펴보았습니다.

라부아지에는 실험은 뜨거운 장치와 기체 반응을 다루므로, 학생이 직접 따라 하는 활동이 아닙니다.

Q 가열한 철과 물을 만나게 한 까닭은 무엇인가요?

물의 성분 일부가 철과 결합하고, 다른 성분이 기체로 나오는지 알아보기 위해서입니다. 관 속의 철을 뜨겁게 하고 **수증기(기체 상태의 물)**가 철과 만나도록 하면 물과 철 사이에 반응이 일어납니다. 철을 가열하는 것은 이 반응이 잘 일어날 조건을 만들기 위해서입니다. 차가운 철에 물을 붓는 것과 같은 조건이 아닙니다.

재료·도구	무엇을 알아보는 데 필요한가?
물에서 생긴 수증기	물의 성분이 다른 곳으로 옮겨 가는지 알아볼 대상입니다.
관 속의 철	물의 산소 성분과 결합하여 변하는 재료입니다.
가열 장치	물과 철의 반응이 잘 일어날 조건을 만듭니다.
기체를 모으는 부분	밖으로 나온 기체의 성질을 확인할 수 있게 합니다.
저울	반응 전후 철 쪽에 남은 물질의 질량 변화를 비교합니다.

먼저 철의 질량을 알아 두어야 나중에 증가했는지 비교할 수 있습니다. 저울로 확인한 질량 증가는 철 쪽에 다른 성분이 더해졌다는 근거가 되지만, 그 성분이 무엇인지는 성질을 비교해 판단해야 합니다. 기체를 모을 준비를 하고, 철을 충분히 가열한 상태에서 수증기와 만나게 합니다. 반응이 끝난 뒤에는 장치를 식히고 남은 물질을 비교합니다. 반응 전 질량을 기록하지 않거나 기체를 놓치면 필요한 증거가 빠집니다.

Q 철의 질량이 늘었다면, 곧바로 물의 산소 성분이 철과 결합했다고 말할 수 있나요?

아닙니다. 질량 증가를 관찰한 것과, 산소 성분이 철과 결합했다고 해석한 것은 구별해야 합니다. 철 쪽에는 검은색 물질이 생기고 질량이 늘었으며, 밖으로는 수소 기체가 나왔습니다. 철 쪽의 변화는 물의 산소 성분이 철과 결합한 결과로 설명됩니다.

이 실험에서는 물의 수소 성분은 기체로 나오지만 산소 성분은 철 쪽에 남습니다. **산소 기체까지 따로 모은 실험이 아닙니다.** 질량 증가만으로 결합한 성분의 이름을 알아낸 것은 아니며, 기체의 성질과 철 쪽 물질의 성질 등 여러 증거를 함께 살펴야 합니다. 실제로 철 쪽에 생긴 검은색 물질은 철을 산소 기체 속에서 태웠을 때 생기는 물질과 같은 성질을 보였습니다. 이 비교 결과도 철과 결합한 것이 물의 산소 성분이라는 해석을 뒷받침합니다.

Q 수소와 산소로 물을 만드는 실험도 왜 살펴보나요?

물을 나누어 얻은 설명이, 반대로 물을 만드는 결과와도 맞는지 확인할 수 있기 때문입니다. 합성 (여러 물질이 반응해 하나의 새로운 물질을 만드는 것) 실험에서는 별도로 준비한 수소와 산소를 반응시키고, 생긴 것을 식혀 물을 확인합니다.

수소와 산소는 물의 재료인지 알아볼 대상이고, 전기 불꽃을 만드는 장치는 반응을 시작하는 데 필요한 에너지를 줍니다. 생긴 물을 모으는 부분은 무엇이 만들어졌는지 확인하는 데 필요합니다. 먼저 모을 준비를 하고 반응을 일으킨 뒤 결과를 확인해야 합니다. 물방울처럼 보인다는 사실만으로 끝내지 않고, 반응 전부터 장치 안에 있던 물이 아닌지, 생성된 물질이 물의 성질을 보이는지도 확인해야 합니다.

이 결과는 ‘물은 수소와 산소로 이루어져 있다’는 설명을 다른 방향에서 뒷받침합니다. 서로 다른 방법으로 얻은 증거가 같은 설명에 맞으면 더 든든한 근거가 됩니다.

물의 성분을 뒷받침하는 두 가지 증거

관찰한 사실과 그 사실의 해석을 연결해요.

① 가열한 철과 수증기의 반응

수증기(기체 상태의 물) + 뜨거운 철

기체 쪽 관찰·확인

수소 기체가 나옴

철 쪽 관찰

검은색 물질이 생김
질량이 증가함

해석: 물의 산소 성분은 철과 결합합니다.

수소 성분은 기체로 분리됩니다.

이 실험에서 산소 기체까지 따로 모으지는 않습니다.

② 별도로 준비한 기체로 물 만들기

반응

수소 + 산소 $\longrightarrow$ 물

물을 만드는 결과도 수소와 산소가
물의 성분이라는 설명을 뒷받침합니다.

서로 다른 실험이 물의 구성에 대한 증거가 됩니다.

대치동 재우쌤 · leessaem.com

그림 2. 두 실험은 서로 따로 한 것입니다. 첫 실험에서는 산소 기체를 모으지 않았고, 두 번째 실험의 수소와 산소는 별도로 준비했습니다.

Q 오래 믿어 온 설명도 바꿀 수 있나요?

새로운 증거가 기존 설명과 맞지 않으면 바꾸어야 합니다. 물이 단순히 투명해 보인다는 인상보다, 물을 나누거나 만들어 성분을 확인한 결과가 더 직접적인 근거입니다. 실험에서는 예상이 맞았는지뿐 아니라, 질문에 답할 증거를 얻었는지가 중요합니다.

학습 6 원소의 성질을 알면 쓰임도 이해할 수 있을까?

Q 왜 전선에는 구리, 떠오르는 풍선에는 헬륨을 쓸까요?

사용하려는 목적에 맞는 성질이 있기 때문입니다. 전선은 전류가 잘 흘러야 하므로 구리가 알맞습니다. 떠오르는 풍선에는 공기보다 가벼운 기체가 필요하며, 헬륨은 다른 물질과 잘 반응하지 않아 쉽게 타지 않는다는 장점도 있습니다.

원소·물질	쓰임을 설명하는 성질	그래서 어디에 이용할까?
구리	전류가 잘 흐릅니다.	전류를 전달하는 전선에 씁니다.
알루미늄	가볍고, 표면의 얇은 막이 안쪽을 보호하여 부식(금속이 주변 물질과 반응해 손상되는 것)에 비교적 잘 견딥니다.	가벼운 음료수 용기와 식품 포장재에 씁니다.
철	튼튼한 구조를 만드는 재료가 될 수 있습니다. 다른 원소를 조금 섞어 더 단단하게 만들기도 합니다.	강철(철에 탄소 등을 조금 섞어 성질을 조절한 재료)을 기계와 건축에 씁니다.
탄소로 이루어진 흑연	전류가 흐르고, 얇은 층이 쉽게 떨어져 종이에 묻습니다.	전류를 드나들게 하는 전극과, 종이에 글씨를 남기는 연필심에 씁니다.
헬륨	공기보다 가볍고 다른 물질과 잘 반응하지 않습니다.	떠오르는 풍선과 비행선에 채웁니다.
수소	산소와 반응하여 물이 되면서 에너지를 내놓습니다.	연료 전지(연료와 산소의 반응으로 전기를 만드는 장치)에서 전기를 만들어 자동차의 전기 모터를 움직이는 데 씁니다.

원소·물질	쓰임을 설명하는 성질	그래서 어디에 이용할까?
산소	다른 물질의 연소를 돕습니다.	연료를 태우는 불꽃으로 금속을 자르거나 용접(금속을 녹여 이어 붙이는 일)할 때 공급합니다.
염소	물속에서 세균을 없애는 작용을 하는 물질을 만듭니다.	정수장에서 양을 조절하여 물을 소독하는 데 씁니다.

연료 전지를 쓰는 수소 자동차는 그 전기로 모터를 움직입니다. 수소를 엔진 속에서 태워 달리는 방식과는 다릅니다.

Q 탄소로 된 물질은 모두 연필심처럼 무른가요?

아닙니다. 같은 원소로 이루어져도 입자들이 이어진 방식에 따라 성질이 달라질 수 있습니다. 탄소로 이루어진 흑연은 종이에 잘 묻지만, 역시 탄소로 이루어진 다이아몬드는 매우 단단합니다. 표의 흑연 성질을 탄소로 된 모든 물질의 성질로 넓히면 안 됩니다.

산소는 연소를 돕는 것 외에 우리 몸의 호흡에도 필요합니다. 하나의 물질에는 여러 성질이 있으므로 쓰임도 여러 가지일 수 있습니다. 이용 이유를 설명할 때에는 **그 쓰임에 직접 필요한 성질**을 골라 연결하면 됩니다.

학습 7 처음 보는 물질은 어떤 순서로 판단할까?

Q 이름을 모르는 물질도 분류할 수 있나요?

무엇으로 이루어졌고 어떤 변화가 일어나는지 알면 분류할 수 있습니다. 먼저 물건을 말하는지 재료를 말하는지 구별합니다. 재료라면 한 가지 물질인지 여러 물질이 섞여 있는지 살펴봅니다. 한 가지 물질이라면 구성 원소가 한 종류인지, 서로 다른 원소가 결합한 것인지 확인합니다.

예를 들어 이름 모를 순물질이 화학적인 방법으로 서로 다른 물질들로 분해된다면, 원소보다는 화합물이라는 판단에 맞습니다. 반대로 그저 기포가 보였다는 것만으로는 새 물질이 생겼는지 알 수 없습니다. 끓는 물에서도 기포가 생기기 때문입니다. **어떤 성질을 확인했는지까지 읽어야 결론을 정할 수 있습니다.**

확인 문제

기초 확인 물체·물질·순물질·혼합물

S0-01 유리병에서 유리병은 (물체 / 물질), 유리는 (물체 / 물질)이다.

S0-02 한 가지 물질로만 이루어진 것을 (순물질 / 혼합물)이라고 한다.

S0-03 설탕과 물이 섞인 설탕물은 (순물질 / 혼합물)이다.

학습 1 확인 물건과 재료

L1-01 종이컵에서 종이컵은 (물체 / 물질)이다.

L1-02 종이컵을 이루는 종이는 (물체 / 물질)이다.

L1-03 연필이라는 물건 전체를 원소로 분류할 수 있다. (O / X)

학습 2 확인 원소의 뜻

L2-01 물의 성분 원소 두 가지를 쓰세요. _____ , _____

L2-02 물의 성분 원소가 수소와 산소라는 말은 물속에 두 기체가 그대로 섞여 있다는 뜻이다. (O / X)

L2-03 원소가 더 이상 분해되지 않는다는 말에서 분해는 (화학적인 방법으로 다른 물질들로 나누는 것 / 잘게 뺄아 가루로 만드는 것)을 뜻한다.

L2-04 현재 알려진 원소는 몇 가지인가요? _____ 가지

L2-05 원소 한 종류라는 말과 원자 한 개라는 말은 같은 뜻이다. (O / X)

학습 3 확인 화합물·혼합물

L3-01 한 종류의 원소로만 이루어진 순물질은 (원소 / 화합물)로 분류한다.

L3-02 서로 다른 원소가 화학적으로 결합하여 이루어진 한 물질은 (**화합물 / 혼합물**)이다.

L3-03 산소 기체 입자가 많이 모이면 산소 기체는 화합물이 된다. (**O / X**)

L3-04 소금과 물이 섞인 소금물은 (**화합물 / 혼합물**)이다.

L3-05 수소 기체가 타는 성질을 가지므로 수소 원소가 들어 있는 물도 같은 성질로 잘 탄다. (**O / X**)

L3-06 화합물은 알맞은 화학적인 방법으로 더 간단한 물질들로 분해할 수 있다. (**O / X**)

L3-07 화합물의 종류는 원소의 종류보다 (**더 많다 / 더 적다**).

학습 4 확인 물의 전기 분해

L4-01 이 실험의 목적은 물을 분해하여 (**물이 원소인지 판단 / 물의 끓는점 측정**)하는 것이다.

L4-02 소량의 수산화 나트륨을 넣는 주된 까닭은 (**전류가 더 잘 흐르게 하기 위해 / 수산화 나트륨을 계속 소모해 기체를 만들기 위해**)이다.

L4-03 (+)극 기체에서 꺼져 가는 향불이 다시 세게 탔다. 이 기체는 (**산소 / 수소**)라는 근거가 된다.

L4-04 (-)극 기체가 성냥불을 만나 작은 소리를 내며 탔다. 이 기체는 (**산소 / 수소**)라는 근거가 된다.

L4-05 물을 전기 분해해 수소와 산소가 확인되었으므로 물은 원소이다. (**O / X**)

L4-06 ‘향불이 다시 세게 탔다’는 관찰과 ‘물은 화합물이다’라는 결론은 같은 말이다. (**O / X**)

L4-07 기체 확인 결과가 뚜렷하지 않거나 두 극의 기체가 알려진 성질과 맞지 않으면 먼저 (**조건·과정·관찰을 점검 / 원하는 결론에 맞게 기록을 고침**)해야 한다.

L4-08 산소를 알아볼 때 꺼져 가는 향불을 쓰는 까닭은 (**약해진 불이 다시 세게 타는 변화를 보기 쉬워서 / 산소 자체를 연료처럼 태우려고**)이다.

L4-09

다음 중 바꿀 수 있는 순서는 (기체를 모을 준비와 전류 흘리기의 순서 / 따로 모은 산소와 수소를 검사하는 순서)이다.

L4-10

같은 온도와 압력에서 산소 10 mL와 수소 약 20 mL가 모였다. 산소가 더 적으므로 실패한 실험이다. (O / X)

※ mL는 부피를 나타내는 단위인 밀리리터입니다.

L4-11

이 실험에서 두 극에 모인 기체는 (물 / 수산화 나트륨)이 분해되어 생긴 것으로 본다.

학습 5 확인 물의 구성에 관한 증거

L5-01

라부아지에가 물의 성분을 판단한 근거는 (물의 투명한 겉모습 / 물을 나누고 만드는 실험 결과)이다.

L5-02

물이 화학적인 방법으로 더 간단한 물질들로 분해된다면 물은 원소가 아니다. (O / X)

L5-03

수소와 산소로 물을 만드는 결과는 물의 성분을 판단하는 것과 관계없다. (O / X)

L5-04

새로운 증거가 기존 설명과 맞지 않으면 기존 설명을 수정할 수 있다. (O / X)

학습 6 확인 성질과 쓰임

L6-01

구리를 전선에 쓰는 까닭은 (전류가 잘 흐르기 때문 / 공기보다 가볍기 때문)이다.

L6-02

알루미늄을 용기·포장재에 쓰는 이유는 (가볍고 부식에 비교적 잘 견디기 때문 / 물과 매우 격렬하게 반응하기 때문)이다.

L6-03

헬륨은 공기보다 가볍고 다른 물질과 잘 반응하지 않는 성질을 이용한다. (O / X)

L6-04

원소로 이루어진 물질의 쓰임은 그 물질의 성질과 관계없이 정해진다. (O / X)

L6-05

철을 주재료로 한 강철이 단단하고 튼튼한 성질은 기계·건축 재료로 쓰이는 것과 관계있다. (O / X)

L6-06

산소가 다른 물질의 연소를 돕는 성질은 물질을 잘 태우는 일과 관계있다. (O / X)

학습 7 적용 자료 A

순물질 A는 한 종류의 원소로만 이루어져 있습니다.

L7A-01 A는 (원소 / 화합물)로 분류한다.

L7A-02 같은 종류의 입자가 여러 개 있으면 A는 반드시 화합물이다. (O / X)

학습 7 적용 자료 B

B는 탄소와 산소라는 서로 다른 원소가 결합하여 이루어진 한 가지 순물질입니다.

L7B-01 B는 (원소 / 화합물)이다.

L7B-02 B는 반드시 탄소로 이루어진 물질(흑연 등)과 산소 기체의 성질을 그대로 나타낸다.
(O / X)

학습 7 적용 자료 C

C는 물과 설탕을 섞어 만든 용액입니다.

L7C-01 C는 (화합물 / 혼합물)이다.

L7C-02 두 종류 이상이 들어 있다는 말만으로 화합물과 혼합물을 구별할 수 있다. (O / X)

학습 7 적용 자료 D

한 가지 순물질인 액체 D를 전기 분해했더니, D로부터 서로 다른 성질의 두 기체가 생겼음을 확인했습니다.

L7D-01 D는 화학적인 방법으로 다른 종류의 물질들로 분해되었다. (O / X)

L7D-02 이 결과는 D가 원소라는 주장보다 화합물이라는 주장에 알맞은 근거이다. (O / X)

완료 확인 10문제

F-01 물체를 이루는 재료를 무엇이라고 하나요? _____

F-02 물질을 이루는 기본 성분을 무엇이라고 하나요? _____

F-03 구리처럼 한 종류의 원소로만 이루어진 물질은 (원소 / 화합물)로 분류한다.

F-04 헬륨을 풍선·비행선에 채우는 까닭을 헬륨의 두 가지 성질과 연결하여 쓰세요.

답

F-05 화합물과 혼합물을 구별할 때 중요한 것은 (서로 다른 원소가 결합한 한 물질인지, 여러 물질이 섞인 것인지 / 겉으로 하나처럼 보이는지)이다.

F-06 이 물의 전기 분해 실험에서 (+)극 기체의 성질을 확인하는 데 쓰는 것은 (꺼져 가는 향불 / 성냥불)이다.

F-07 이 물의 전기 분해 실험에서 (-)극 기체로 확인되는 것은 (수소 / 산소)이다.

F-08 물이 수소와 산소로 분해되므로 물은 원소이다. (O / X)

F-09 물의 성분 원소가 수소와 산소라는 말과 물속에 두 기체가 그대로 섞여 있다는 말은 같은 뜻이다. (O / X)

F-10 물은 왜 원소가 아니라 화합물인가요? 전기 분해 결과와 성분 원소를 넣어 설명하세요.

답

연결 연습 X 새 자료로 판단하기

X-01 산소 기체가 화합물이 아닌 까닭을 **원소의 종류**를 넣어 쓰세요.

답

X-02 상자 (가)에는 물 입자만 있습니다. 상자 (나)에는 수소 기체 입자와 산소 기체 입자가 반응하지 않은 채 섞여 있습니다. (가)와 (나)를 각각 **순물질** 또는 **혼합물**로 분류하고 이유를 쓰세요.

답

기록 1 물의 전기 분해

교사는 물이 다른 물질로 분해되는지 알아보려고, 전류가 더 잘 흐르도록 소량의 수산화 나트륨을 넣고 적절한 두 전극에서 나온 기체를 따로 모았습니다. 한 학생은 “두 곳에서 모인 기체의 성질이 같을 것”이라고 예상했습니다. 기체를 섞지 않고 확인한 결과는 다음과 같습니다.

전극	기체 확인 기록
(+)극	꺼져 가는 향불이 다시 세게 타습니다.
(-)극	불꽃을 가까이 하자 작은 소리를 내며 타습니다.

기체를 충분히 모았는지, 처음의 공기가 섞이지 않았는지, 극 표시와 확인 방법을 바꾸어 기록하지 않았는지도 점검했습니다. 이 실험에서 줄어드는 것은 물이고, 수산화 나트륨은 용액 속에 남습니다.

X-03

기록 1의 두 기체 이름과 물의 분류를 쓰고, 그 결론의 근거를 설명하세요.

(+)극: _____ / (-)극: _____

물의 분류·근거

X-04

기록 1에서 학생의 예상과 관찰은 달랐습니다. “예상이 틀렸으므로 실험 목적도 달성하지 못했다.”라는 판단을 **바르게 고치고, 그렇게 고친 근거를 쓰세요.**

답

X-05

이번에는 두 극에 기체가 생겼다는 기록만 있고 성질을 확인한 기록은 없습니다. “수소와 산소를 확인했다.”고 확정해도 되나요? **두 극의 기체에 각각 필요한 확인 기록을 쓰세요.**

답

정답과 해설

기초 확인 물체·물질·순물질·혼합물

S0-01 **정답** 물체 / 물질

왜? 유리병은 모양과 쓰임이 있는 물건이고, 유리는 그 물건을 이루는 재료입니다.

S0-02 **정답** 순물질

왜? 순물질은 한 가지 물질, 혼합물은 두 가지 이상의 물질로 이루어집니다.

S0-03 **정답** 혼합물

왜? 맑게 보여도 설탕과 물이라는 두 물질이 함께 있습니다.

학습 1 확인 물건과 재료

L1-01 **정답** 물체

왜? 종이컵은 모양과 쓰임이 있는 물건입니다.

L1-02 **정답** 물질

왜? 종이는 종이컵을 이루는 재료입니다.

L1-03 **정답** X

왜? 연필은 물체입니다. 원소인지 따지려면 연필을 이루는 어떤 물질을 말하는지 먼저 정해야 합니다.

학습 2 확인 원소의 뜻

L2-01 **정답** 수소, 산소

왜? 물은 수소와 산소라는 서로 다른 원소가 결합한 물질입니다.

L2-02 **정답** X

왜? 물에서는 수소와 산소 원자가 결합해 물을 이룹니다. 수소 기체와 산소 기체가 각각 섞여 있는 것과 다릅니다.

L2-03

정답 화학적인 방법으로 다른 물질들로 나누는 것

왜? 빵기는 크기를 줄일 뿐, 원래와 다른 물질을 만드는 변화가 아닙니다.

L2-04

정답 118가지

왜? 수소·산소·탄소 등 알려진 원소는 118가지입니다.

L2-05

정답 X

왜? 원소는 성분의 종류이고 원자는 작은 입자입니다. 같은 원소의 원자가 아주 많이 있을 수 있습니다.

학습 3 확인 화합물·혼합물

L3-01

정답 원소

왜? 분류 이름으로 쓰인 원소는 한 종류의 원소로만 이루어진 물질을 뜻합니다. 화합물은 서로 다른 원소가 결합한 물질입니다.

L3-02

정답 화합물

왜? 혼합물은 여러 물질이 섞인 것입니다. 원소들이 결합한 한 물질과 구별합니다.

L3-03

정답 X

왜? 입자의 수가 많아져도 성분 원소가 산소 한 종류라는 사실은 달라지지 않습니다.

L3-04

정답 혼합물

왜? 물과 소금이 함께 있습니다. 물을 증발시키면 소금을 다시 얻을 수 있습니다.

L3-05

정답 X

왜? 화합물의 성질은 구성 원소로 이루어진 물질의 성질과 다를 수 있습니다. 물은 수소 기체의 성질을 그대로 나타내지 않습니다.

L3-06

정답 O

왜? 물의 전기 분해가 한 예입니다. 모든 화합물이 같은 방법이나 같은 조건에서 분해되는 것은 아닙니다.

L3-07

정답 더 많다

왜? 원소들이 여러 조합과 비율로 결합할 수 있어 매우 다양한 화합물이 생깁니다.

학습 4 확인 물의 전기 분해

L4-01 **정답** 물이 원소인지 판단

왜? 물에서 다른 종류의 물질이 생기는지 알아봅니다. 온도를 재는 끓는점 실험과는 목적이 다릅니다.

L4-02 **정답** 전류가 더 잘 흐르게 하기 위해

왜? 순수한 물에는 전류가 아주 약하게 흐릅니다. 이 조건의 전체 변화에서 계속 소모되는 재료는 물입니다.

L4-03 **정답** 산소

왜? 산소는 다른 물질이 타는 것을 돕습니다. 이때 타는 물질은 향입니다.

L4-04 **정답** 수소

왜? 수소는 산소와 반응하며 타는 기체입니다. 산소가 다른 물질의 연소를 돕는 것과 구별합니다.

L4-05 **정답** X

왜? 물은 다른 물질들로 분해됩니다. 물은 수소와 산소가 결합한 화합물입니다.

L4-06 **정답** X

왜? 앞 문장은 직접 본 현상이고, 뒤 문장은 기체의 성질과 실험 조건을 함께 해석해 얻은 결론입니다.

L4-07 **정답** 조건·과정·관찰을 점검

왜? 전류가 제대로 흘렀는지, 기체가 났는지, 극 표시와 확인 방법이 맞는지 등을 살펴봅니다. 관찰 기록을 결론에 맞추어 바꾸지 않습니다.

L4-08 **정답** 약해진 불이 다시 세게 타는 변화를 보기 쉬워서

왜? 산소는 향의 연소를 돕습니다. 산소 자체가 연료처럼 타는지를 검사하는 것이 아닙니다.

L4-09 **정답** 따로 모은 산소와 수소를 검사하는 순서

왜? 어느 극의 기체인지 유지하면 두 검사의 앞뒤를 바꿀 수 있습니다. 기체가 나오기 전에는 모을 준비를 해 두어야 합니다.

L4-10

정답 X

왜? 수소의 부피가 산소의 약 2배인 것은 예상되는 관계입니다. 같은 온도와 압력에서 비교해야 합니다.

L4-11

정답 물

왜? 이 실험에서 분해되어 줄어드는 것은 물입니다. 수산화 나트륨은 물속에서 전류가 잘 흐르도록 돕고, 실험이 끝나도 용액 속에 남아 있습니다.

학습 5 확인 물의 구성에 관한 증거

L5-01

정답 물을 나누고 만드는 실험 결과

왜? 수소 기체가 나오고 철 쪽 물질의 질량이 늘어난 결과, 수소와 산소로 물이 생긴 결과 등을 연결했습니다.

L5-02

정답 O

왜? 한 종류의 원소로만 이루어진 물질은 화학적인 방법으로 더 간단한 물질들로 분해되지 않습니다.

L5-03

정답 X

왜? 물을 만드는 방향에서도 수소와 산소가 물의 성분이라는 설명을 뒷받침합니다.

L5-04

정답 O

왜? 과학에서는 오래 믿어 왔다는 이유만으로 설명을 지키기보다 관찰과 실험 증거에 맞는지 따집니다.

학습 6 확인 성질과 쓰임

L6-01

정답 전류가 잘 흐르기 때문

왜? 전선은 전류를 전달해야 합니다. 공기보다 가벼운 성질은 떠오르는 기체를 고를 때 관련됩니다.

L6-02

정답 가볍고 부식에 비교적 잘 견디기 때문

왜? 가벼우면 운반하기 좋고, 표면의 얇은 막이 안쪽을 보호하면 쉽게 손상되는 것을 줄일 수 있습니다.

L6-03

정답 O

왜? 풍선을 떠오르게 하면서 쉽게 타지 않는 기체가 필요할 때 이러한 성질이 도움이 됩니다.

L6-04

정답 X

왜? 전선에는 전류가 잘 흐르는 재료, 떠오르는 풍선에는 공기보다 가벼운 기체가 필요하듯 목적과 성질이 연결됩니다.

L6-05

정답 O

왜? 기계와 건축 재료는 힘을 받아도 쉽게 변형되지 않도록 튼튼해야 합니다.

L6-06

정답 O

왜? 산소를 공급하면 다른 조건이 맞을 때 연소가 잘 일어나도록 할 수 있습니다. 산소 자체가 연료라는 뜻은 아닙니다.

학습 7 적용 자료 A

L7A-01

정답 원소

왜? 한 종류의 원소로만 이루어진 순물질이기 때문입니다.

L7A-02

정답 X

왜? 입자의 개수와 원소의 종류 수는 다른 기준입니다.

학습 7 적용 자료 B

L7B-01

정답 화합물

왜? 서로 다른 원소가 결합한 하나의 물질이기 때문입니다.

L7B-02

정답 X

왜? 화합물은 구성 원소로 이루어진 물질과 다른 성질을 나타낼 수 있습니다.

학습 7 적용 자료 C

L7C-01

정답 혼합물

왜? 설탕과 물이라는 두 물질이 섞여 있습니다.

L7C-02

정답 X

왜? 원소들이 결합한 한 물질인지, 여러 물질이 섞여 있는지까지 알아야 합니다.

학습 7 적용 자료 D

L7D-01

정답 O

왜? D로부터 성질이 다른 두 물질이 생겼음을 확인했으므로 화학적인 분해입니다.

L7D-02

정답 O

왜? 순물질 D가 더 간단한 물질들로 분해되었다는 점이 화합물이라는 판단에 맞습니다.

완료 확인 10문제

F-01

정답 물질

왜? 물체는 물건이고, 물질은 그 물건을 이루는 재료입니다.

F-02

정답 원소

왜? 물질을 이루는 기본 성분을 원소라고 합니다. 수소·산소·탄소가 그 예입니다.

F-03

정답 원소

왜? 구리는 구리 한 종류의 원소로만 이루어져 있습니다. 화합물에는 서로 다른 원소가 결합해 있습니다.

F-04

정답 헬륨은 공기보다 가벼워 떠오르게 하고, 다른 물질과 잘 반응하지 않아 쉽게 타지 않으므로 이용한다.

왜? 가벼움은 떠오르는 것, 쉽게 타지 않는 성질은 그 용도에 알맞은 기체를 고르는 것과 연결됩니다.

인정 기준

맞음 공기보다 가벼움과 다른 물질과 잘 반응하지 않음(또는 쉽게 타지 않음)을 모두 제시함.

부분 인정 두 성질 중 하나만 제시함.

다시 확인 두 성질이 모두 없거나 수소처럼 잘 탄다고 설명함.

F-05

정답 서로 다른 원소가 결합한 한 물질인지, 여러 물질이 섞인 것인지

왜? 설탕물처럼 겉으로 하나처럼 보여도 혼합물인 경우가 있습니다.

F-06

정답 꺼져 가는 향불

왜? 산소가 다른 물질의 연소를 돕는 성질을 확인합니다. 약해진 향불이 다시 세게 타는지 봅니다.

F-07

정답 수소

왜? 불꽃을 만나 작은 소리를 내며 타는 성질이 수소라는 근거입니다.

F-08

정답 X

왜? 더 간단한 물질들로 분해되므로 원소로 분류하지 않습니다. 물은 화합물입니다.

F-09

정답 X

왜? 물은 두 원소가 결합해 이루어진 물질입니다. 서로 다른 두 기체가 섞인 혼합물과 다릅니다.

F-10

정답 물은 전기 분해하면 수소와 산소로 나뉘므로 더 이상 분해되지 않는 원소가 아니다. 수소와 산소라는 서로 다른 원소가 결합한 화합물이다.

왜? 분해 결과는 물이 더 간단한 물질들로 나뉜다는 증거입니다. 두 기체가 원래 물속에 그대로 섞여 있었다고 해석하면 안 됩니다.

인정 기준

맞음 수소·산소로 분해됨과 서로 다른 두 원소가 결합한 화합물임을 모두 설명함.

부분 인정 두 근거 중 하나만 제시함.

다시 확인 물을 원소나 두 기체의 혼합물로 설명함.

연결 연습 X 새 자료로 판단하기

X-01

정답 산소 한 종류의 원소로만 이루어져 있기 때문이다.

왜? 화합물은 서로 다른 종류의 원소가 결합한 물질입니다. 입자의 개수가 많은지와는 다른 기준입니다.

인정 기준

맞음 구성 원소가 산소 한 종류임을 제시함.

다시 확인 원자가 한 개뿐이어서라고 설명함.

X-02

정답 (가)는 물 한 가지 물질만 있으므로 순물질, (나)는 수소와 산소 두 물질이 섞여 있으므로 혼합물이다.

왜? (가)에서 물의 성분 원소는 두 종류이지만 물질은 물 한 가지입니다. (나)에서는 두 기체가 따로 섞여 있습니다.

인정 기준

맞음 두 분류와 각각 한 물질·두 물질이라는 이유를 모두 제시함.

부분 인정 한 상자만 맞거나 분류는 맞지만 이유가 빠짐.

다시 확인 (가)를 두 기체의 혼합물로 설명함.

X-03

정답 (+)극은 산소, (-)극은 수소이다. 물은 이 조건에서 수소와 산소로 분해되므로 두 원소가 결합한 화합물이다.

왜? 향불을 다시 세게 타게 하는 성질과 기체 자체가 소리를 내며 타는 성질을 구별합니다. 이 실험에서 물이 소모된다는 사실과 두 기체의 성질을 함께 근거로 사용합니다.

인정 기준

맞음 두 기체 이름과 화합물이라는 분류, 물이 분해되었다는 근거를 모두 제시함.

부분 인정 일부만 맞음.

다시 확인 기체 이름을 뒤바꾸거나 물을 원소라고 설명함.

X-04

정답 예상은 틀렸지만 서로 다른 기체의 성질을 확인하여 물이 분해되는지 판단할 근거를 얻었으므로 실험 목적은 달성했다.

왜? 실험 목적은 원하는 결과를 만드는 것이 아니라 처음의 질문에 답할 증거를 얻는 것입니다.

인정 기준

맞음 예상 불일치와 목적 달성을 구별하고 두 기체의 성질을 확인한 점을 근거로 제시함.

부분 인정 목적은 달성했다고만 쓰고 근거가 없음.

다시 확인 예상이 틀렸다는 이유로 목적 실패라고 설명함.

X-05

정답 확정할 수 없다. (+)극 기체에서 꺼져 가는 향불이 다시 세게 타는지, (-)극 기체가 불꽃을 만나 작은 소리를 내며 타는지 각각 확인한 기록이 필요하다.

왜? 기포가 생겼다는 사실만으로 기체 이름을 알 수는 없습니다. 예상한 이름과 실제 성질을 확인한 결과를 구별해야 합니다.

인정 기준

맞음 확정 불가와 두 기체 각각의 성질 확인을 모두 제시함.

부분 인정 확정 불가만 쓰거나 한쪽의 확인 기록만 제시함.

다시 확인 기포 발생만으로 두 이름을 확정함.