

원자와 분자, 물질의 존재 방식

- 1 원자와 분자는 무엇이 다를까?
- 2 분자 모형과 화학식에서 무엇을 셀까?
- 3 같은 원소가 들어 있으면 같은 분자일까?
- 4 모든 물질이 분자로 이루어져 있을까?
- 5 원소·화합물과 원자·분자는 어떻게 구별할까?
- 6 물방울을 나누면 물 분자도 나뉘까?
- 7 입자 모형으로 물질을 판단해 보자

확인 문제 54문항 정답과 해설

© 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.

1 원자와 분자는 무엇이 다를까?

Q 원자는 모두 같은 종류인가요?

아니요. 산소 원자와 수소 원자처럼 서로 다른 종류의 원자가 있습니다.

입자는 물질을 이루는 아주 작은 구성 단위입니다. **원자**는 물질을 이루는 기본 입자이고, **원소**는 원자핵 속 양성자 수가 같은 원자의 종류를 뜻합니다. 원자 번호는 양성자 수입니다.

원자들은 다른 원자와 결합하기도 합니다. 여기서 **결합**은 원자들이 서로 연결되어 하나의 구조를 이루는 것을 뜻합니다. 그림에서 가까이 놓여 있다는 사실만으로 원자들이 결합했다고 판단하지는 않습니다.

Q 분자는 어떤 입자인가요?

분자는 두 개 이상의 원자가 결합하여 독립된 입자로 존재하며, 그 물질의 성질을 나타내는 입자입니다.

산소 분자 한 개는 산소 원자 두 개가 결합한 입자입니다. 물 분자 한 개는 수소 원자 두 개와 산소 원자 한 개가 결합한 입자입니다. **분자 한 개 안에도 원자는 여러 개 있으므로**, 분자 수와 원자 수를 구별해서 셉니다.

입자 하나를 가리키는 표현	그 입자의 구성
산소 원자 O 한 개	산소 원자 1개
산소 분자 O ₂ 한 개	산소 원자 2개가 결합한 분자 1개
물 분자 H ₂ O 한 개	수소 원자 2개와 산소 원자 1개가 결합한 분자 1개

위 표는 **입자 한 개를 설명하는 경우**입니다. O가 산소라는 원소의 종류를 뜻하는 문맥도 있으므로, 원소 기호를 언제나 ‘원자 한 개’로만 읽지는 않습니다.

Q ‘독립된 입자’는 반드시 멀리 떨어져 있어야 하나요?

아니요. 독립된 입자라는 말은 **다른 입자와 구별되는 하나의 단위로 존재한다**는 뜻입니다. 물 분자가 가까이 모여 있어도 각각의 물 분자를 한 단위씩 구별합니다. 물 분자들이 모였다는 이유로 그 전체를 거대한 물 분자 한 개라고 세지 않습니다.

‘물질의 성질을 나타낸다’는 표현도 ‘물 분자 한 개가 아주 작은 액체 물방울이다’라는 뜻은 아닙니다. 눈에 보이는 물방울과 그 안의 물 분자를 구별하는 내용은 6절에서 살펴봅니다.

2 분자 모형과 화학식에서 무엇을 셀까?

Q 모형의 원과 선은 무엇을 뜻하나요?

이 학습지의 원자·분자 모형에서는 **원소 기호가 적힌 원 하나를 원자 하나로** 나타냅니다. 선은 같은 분자 안의 원자들이 서로 연결되어 있음을 간단히 표시한 것입니다.

모형은 실제 입자를 이해하기 쉽게 나타낸 그림입니다. **범례**는 그림의 표시가 무엇을 뜻하는지 알려주는 약속입니다. 원의 색·크기와 원자 사이 간격은 실제 모습이나 비율이 아닙니다.

서로 연결된 묶음은 분자 한 개입니다. 다만 헬륨이나 구리의 모형처럼 원자가 하나씩 존재하거나 배열이 이어지는 경우에는 그 그림의 설명에 따라 읽어야 합니다. 다른 자료에서는 원 하나가 분자 한 개 전체를 나타낼 수도 있으므로, **범례를 먼저 확인**합니다.

Q 한 분자의 원자 수와 그림 전체 원자 수는 어떻게 다른가요?

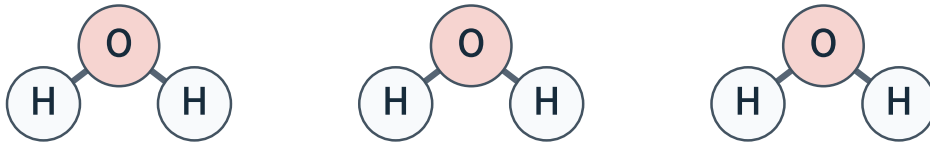


그림 1. 물 분자 모형. H는 수소 원자, O는 산소 원자를 나타냅니다. 연결된 한 묶음이 물 분자 한 개입니다. 구성과 개수를 보여 주는 모형이며 실제 크기·거리의 비율을 나타내지 않습니다.

그림 1에는 H와 O가 있으므로 구성 원소는 **2종류**입니다. H가 여러 번 나와도 원소의 종류가 늘지는 않습니다. 한 묶음에는 H 2개와 O 1개, 총 원자 **3개**가 있습니다. 이 묶음이 세 개이므로 물 분자는 **3개**, 그림 전체 원자는 **9개**입니다.

묻는 것	그림 1의 답	세는 대상
구성 원소의 종류 수	2종류	서로 다른 원소 H와 O
한 분자 안의 전체 원자 수	3개	한 묶음 안의 원자
그림 속 분자 수	3개	독립된 분자 묶음
그림 속 전체 수소 원자 수	6개	각 묶음의 H 2개 × 분자 3개
그림 속 전체 산소 원자 수	3개	각 묶음의 O 1개 × 분자 3개
그림 속 전체 원자 수	9개	한 분자의 원자 3개 × 분자 3개

그림에 표시된 개수는 모형에 그린 일부 입자의 수입니다. 실제 물 한 컵 전체에 물 분자가 세 개만 있다는 뜻은 아닙니다.

Q 화학식의 아래 숫자는 무엇을 나타내나요?

화학식은 원소 기호와 숫자로 물질의 구성을 나타낸 식입니다. 아래 표처럼 **분자로 이루어진 물질에서는 오른쪽 아래 숫자가 한 분자 안에 들어 있는 해당 원자의 수**를 나타냅니다. 아래 숫자 1은 쓰지 않습니다.

예를 들어 NH_3 한 분자는 N 원자 1개와 H 원자 3개로 이루어집니다. 아래 숫자 3은 암모니아 분자 세 개라는 뜻이 아닙니다. 분자 수는 별도로 제시된 모형이나 개수 정보에서 확인합니다.

물질	화학식	분자 한 개의 구성	원소 종류 수	한 분자의 전체 원자 수
염화 수소	HCl	H 1개, Cl 1개	2종류	2개
질소	N_2	N 2개	1종류	2개
물	H_2O	H 2개, O 1개	2종류	3개
메테인	CH_4	C 1개, H 4개	2종류	5개
산소	O_2	O 2개	1종류	2개
암모니아	NH_3	N 1개, H 3개	2종류	4개
이산화 탄소	CO_2	C 1개, O 2개	2종류	3개
수소	H_2	H 2개	1종류	2개
과산화 수소	H_2O_2	H 2개, O 2개	2종류	4개
오존	O_3	O 3개	1종류	3개

원소 기호와 이름: H 수소, C 탄소, N 질소, O 산소, Cl 염소입니다. 이 단원에서 함께 쓰는 He는 헬륨, Ne는 네온, Ar은 아르곤, Cu는 구리, Al은 알루미늄, Na는 나트륨입니다.

Q 화학식과 분자식은 같은 말인가요?

분자 한 개를 이루는 원자의 종류와 수를 나타내는 화학식을 **분자식**이라고 합니다. 분자식은 화학식의 한 종류입니다. H_2O , O_2 , NH_3 는 분자식이지만, **분자로 이루어지지 않은 물질의 화학식까지 분자식이라고 하지는 않습니다.** 구리 Cu와 염화 나트륨 NaCl의 경우는 4절에서 확인합니다.

3 같은 원소가 들어 있으면 같은 분자일까?

Q 구성 원소가 같아도 다른 물질일 수 있나요?

그렇습니다. **원소의 종류가 같다는 것과 분자의 종류가 같다는 것은 다릅니다.** 한 분자를 이루는 원자의 종류와 종류별 개수를 함께 비교해야 합니다.

비교하는 물질	공통으로 들어 있는 원소	한 분자 안에서 다른 점
산소 O ₂ 와 오존 O ₃	산소	O 원자가 2개와 3개
물 H ₂ O와 과산화 수소 H ₂ O ₂	수소·산소	O 원자가 1개와 2개. H 원자는 각각 2개
일산화 탄소 CO와 이산화 탄소 CO ₂	탄소·산소	O 원자가 1개와 2개. C 원자는 각각 1개

위의 세 쌍은 각각 서로 다른 물질입니다. 반대로 수소 H₂와 질소 N₂는 한 분자의 전체 원자 수가 둘 다 2개이지만 원자의 종류가 다르므로 서로 다른 분자입니다.

Q 모형의 방향을 바꾸면 다른 분자가 되나요?

아니요. 같은 모형을 통째로 돌려도 원자들의 연결 관계는 그대로이므로 같은 분자입니다.

원자의 배열은 원자들이 이루는 위치와 연결 관계를 뜻합니다. 물질의 성질은 원자의 종류와 수뿐 아니라 실제 배열과도 관련됩니다.



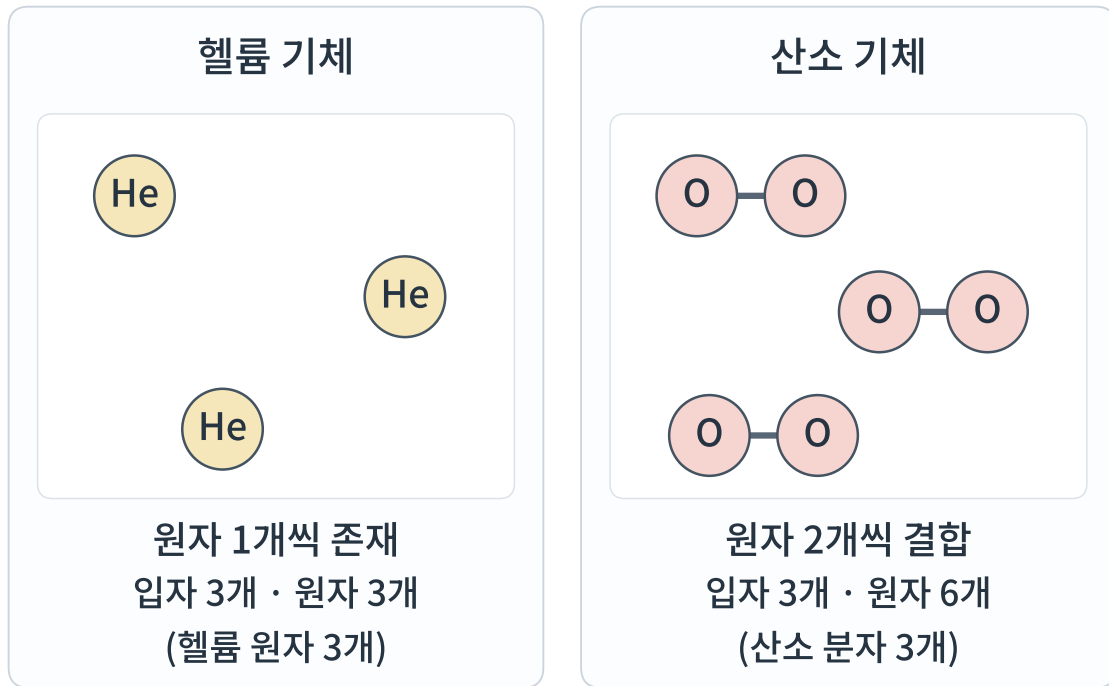
그림 2. 방향을 바꾸어 나타낸 염화 수소 분자 모형. 두 모형 모두 H 원자 1개와 Cl 원자 1개가 연결되어 있습니다. 좌우 방향만 다르므로 같은 종류의 분자입니다.

종이에 놓인 방향이나 인쇄 크기의 차이를 실제 원자 배열의 차이로 판단하지 않습니다.

4 모든 물질이 분자로 이루어져 있을까?

Q 헬륨 기체와 산소 기체는 입자 단위가 같은가요?

아닙니다. 헬륨 기체는 원자 한 개씩, 산소 기체는 원자 두 개가 결합한 분자 한 개씩 존재합니다. 두 기체를 이루는 입자의 모습을 비교해 봅시다.



보충 그림. 헬륨 기체와 산소 기체의 입자 비교. 원소 기호가 적힌 원 하나는 원자 하나입니다. 선은 같은 분자 안의 원자들이 연결되어 있음을 나타냅니다. 각 기체의 입자를 세 개씩만 그린 모형입니다. 실제 기체의 색·원자의 크기·거리 비율을 나타내지 않습니다.

① **입자 하나의 구성을 봅니다.** 왼쪽에서는 He 원자 한 개가 입자 한 개입니다. 오른쪽에서는 O 원자 두 개가 결합한 O₂ 분자 한 개가 입자 한 개입니다. 두 그림 모두 입자는 3개이지만, 전체 원자 수는 각각 3개와 6개입니다.

② **원자 한 개씩 존재하는 경우와 분자를 구별합니다.**

비교 기준	헬륨·네온·아르곤 기체	수소·산소·질소 기체
기호·화학식	He, Ne, Ar	H ₂ , O ₂ , N ₂
독립된 입자 하나의 구성	원자 1개	원자 2개가 결합한 분자 1개
이름	단원자 기체	이원자 분자로 이루어진 기체

위 표는 **상온(보통 실내 온도)**의 기체를 비교한 것입니다. ‘단원자’는 입자 하나가 원자 한 개로 되어 있다는 뜻이고, ‘이원자 분자’는 원자 두 개가 결합한 분자라는 뜻입니다. 물 H₂O나 이산화 탄소 CO₂처럼 원자 세 개가 결합한 분자도 있습니다.

헬륨·네온·아르곤은 주기율표의 18족에 있지만 각각 원자 번호가 다른 원소입니다. 같은 족에 속한다는 것이 같은 원소라는 뜻은 아닙니다. **기체라는 상태만으로 분자 물질인지 결정할 수는 없습니다.**

Q 그런데 어떤 자료에서는 헬륨을 왜 ‘단원자 분자’라고 하나요?

분자라는 말을 더 넓게 사용하는 자료도 있기 때문입니다. 일부 자료에서는 헬륨·네온·아르곤처럼 원자 한 개씩 독립하여 존재하는 입자를 ‘단원자 분자’라고 부릅니다.

표현이 달라도 헬륨 기체의 입자가 원자 한 개라는 사실은 같습니다. 이 학습지에서는 원자 두 개 이상이 결합한 독립된 입자를 분자로 부르므로, 헬륨 원자와 산소 분자를 구별하여 씁니다.

Q 구리 Cu에 아래 숫자가 없으면 구리 분자 한 개인가요?

아닙니다. 고체 구리는 많은 구리 원자가 연속적으로 규칙적인 배열을 이루는 물질입니다. 여기서 연속적이라는 말은 몇 개씩 떨어진 작은 분자 묶음으로 나뉘지 않고 원자 배열이 이어진다는 뜻입니다. 원자 사이에 공간이 전혀 없다는 뜻은 아닙니다. 고체 알루미늄도 많은 원자가 배열된 물질로 다릅니다.

Cu는 구리의 화학식이며, 이 사실만으로 ‘구리 분자 한 개’라고 읽지 않습니다. 실제 구리 조각 전체에 구리 원자가 한 개만 있다는 뜻도 아닙니다.

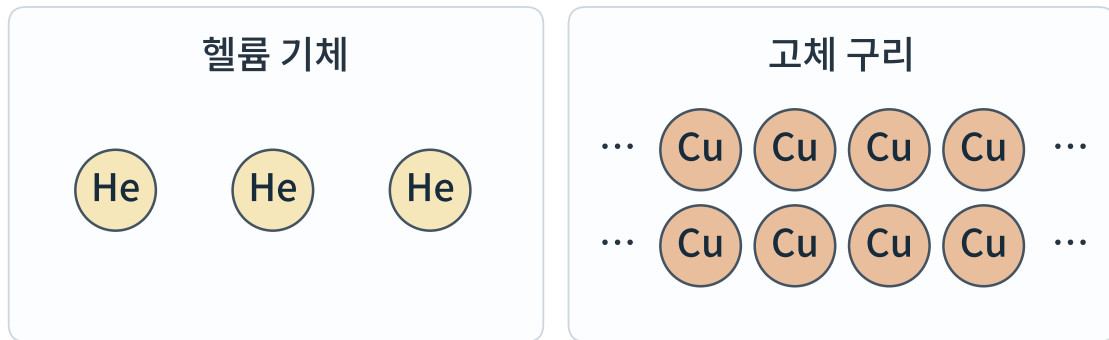


그림 3. 헬륨 기체와 고체 구리의 입자 모형. 왼쪽의 원 하나는 헬륨 원자 하나입니다. 오른쪽은 구리 원자 배열의 일부이며, ‘...’는 생략한 배열이 그림 밖으로 이어진다는 뜻입니다. 배열은 위아래 방향으로도 이어집니다. 구리의 실제 입체 배열과 크기·간격은 단순화했습니다.

구리 모형에서 임의로 원자 두 개를 묶어 ‘구리 분자 한 개’라고 할 수는 없습니다. 그림에 그린 원자가 여덟 개라고 해서 실제 구리 조각 전체가 여덟 원자로 이루어진 것도 아닙니다.

Q 다이아몬드와 흑연도 분자로 이루어져 있나요?

아니요. 다이아몬드와 흑연은 모두 탄소 원자들이 이웃한 원자들과 계속 연결된 물질입니다. 일정한 수의 원자가 모여 따로 떨어진 작은 분자 단위로 이루어져 있지는 않습니다. 두 물질은 구성 원소가 탄소로 같지만 원자의 배열과 물질의 성질이 다릅니다.



그림 4. 구리선, 다이아몬드, 흑연. 왼쪽부터 구리선, 다이아몬드, 흑연을 그린 삽화입니다. 구리는 구리 원자, 다이아몬드와 흑연은 탄소 원자들이 이어진 물질입니다. 겉모습을 보여 주며 원자 배열이나 실제 크기의 비율을 나타내지는 않습니다.

Q 염화 나트륨 NaCl도 분자 물질인가요?

고체 염화 나트륨은 분자 물질이 아닙니다. 전하를 띤 입자인 **이온**들이 규칙적으로 배열된 물질입니다. 나트륨 이온 Na^+ 와 염화 이온 Cl^- 가 배열을 이루며, 이를 따로 떨어진 ‘NaCl 분자’들의 모임으로 보지 않습니다.

NaCl은 나트륨과 염소라는 두 종류의 원소로 이루어진 화합물입니다. 화학식 NaCl은 이온의 가장 간단한 개수비가 $\text{Na}^+ : \text{Cl}^- = 1 : 1$ 임을 나타냅니다. 이온이 만들어지는 과정과 이온식의 자세한 읽기는 다음 단원에서 다룹니다. 여기서는 **물질에 따라 원자·분자·이온 등 구성 입자와 존재 방식이 다르다**는 점을 구별합니다.

5 원소·화합물과 원자·분자는 어떻게 구별할까?

Q 분자로 이루어진 물질은 모두 화합물인가요?

아닙니다. **원소·화합물은 물질의 분류, 원자·분자·이온은 물질을 이루는 입자에 관한 말**입니다. 두 기준을 따로 판단해야 합니다.

순물질은 한 가지 물질로 이루어진 물질이고, **혼합물**은 두 가지 이상의 물질이 섞인 물질입니다. 아래에서는 각각 한 가지 순물질을 대상으로 합니다. 한 종류의 원소로만 이루어진 순물질은 원소로 분류하고, 서로 다른 종류의 원소가 결합한 순물질은 화합물로 분류합니다. 혼합물을 구성 원소의 종류 수만 보고 곧바로 화합물로 분류하지는 않습니다.

순물질	구성 원소	물질 분류	입자의 존재 방식
산소 O ₂	산소	원소로 분류	O 원자 2개가 결합한 분자
물 H ₂ O	수소·산소	화합물	H 원자 2개와 O 원자 1개가 결합한 분자
헬륨 He	헬륨	원소로 분류	He 원자 한 개씩 독립하여 존재
고체 구리 Cu	구리	원소로 분류	많은 Cu 원자가 연속적으로 배열
고체 염화 나트륨 NaCl	나트륨·염소	화합물	Na ⁺ 와 Cl ⁻ 가 규칙적으로 배열

산소 O₂는 산소라는 **한 종류의 원소**로 이루어진 순물질이며, 산소 원자 두 개가 결합한 **분자**로 이루어집니다. 따라서 ‘분자로 이루어졌다’와 ‘한 종류의 원소로 이루어졌다’는 함께 성립할 수 있습니다. 수소 H₂나 오존 O₃도 분자 물질이지만 화합물은 아닙니다.

‘분자로 이루어진 물질은 모두 화합물이다’라는 주장은 수소 H₂ 같은 예로 틀렸음을 보일 수 있습니다. 이처럼 어떤 주장이 맞지 않음을 보여 주는 예를 **반례**라고 합니다.

물 H₂O와 고체 NaCl은 모두 화합물이지만, 물은 분자로, 고체 NaCl은 이온의 배열로 이루어집니다. **화학식에 원소가 두 종류 쓰였다는 사실만으로 분자 물질이라고 결정하지 않습니다.**

6 물방울을 나누면 물 분자도 나뉘까?

Q 눈에 보이는 물방울 한 개가 물 분자 한 개인가요?

아닙니다. **물방울 한 개에는 물 분자가 아주 많이 들어 있습니다.** 물을 두 컵에 나누어 담거나 더 작은 물방울로 나누는 것은 많은 물 분자를 나누어 담는 일입니다. 물 분자 안의 결합을 끊어 각각 수소 원자와 산소 원자로 분해하는 일이 아닙니다.



그림 5. 스포이트와 물방울. 눈에 보이는 물방울을 그린 삽화입니다. 물방울 하나에는 아주 많은 물 분자가 있습니다. 물 분자의 모양이나 크기를 그린 그림이 아닙니다.

Q ‘분자는 그 물질의 성질을 나타낸다’는 말은 무슨 뜻인가요?

원자들이 물 분자를 이루고 있을 때에는 물의 성질을 나타내지만, 결합이 바뀌어 다른 분자가 되면 다른 물질의 성질을 나타낸다는 뜻입니다. 물을 나누어 담아도 물 분자는 그대로이므로 물로 남습니다. 반면 물 분자 안의 결합이 바뀌어 다른 분자가 만들어지면, 그 분자는 더 이상 물 분자가 아닙니다.

예를 들어 물의 전기 분해에서는 물 분자를 이루던 원자들의 결합이 바뀌어 수소 기체와 산소 기체가 생깁니다. 수소 기체는 수소 분자 H_2 로, 산소 기체는 산소 분자 O_2 로 이루어져 있습니다. 수소 기체는 불에 타고 산소 기체는 다른 물질이 타는 것을 도와 불씨를 살리는 성질이 있습니다. 이처럼 물을 분해해 얻은 두 기체는 물과 다른 성질을 나타냅니다. 원자의 종류가 남아 있어도 어떤 분자로 결합하느냐에 따라 물질의 성질이 달라지는 것입니다.

다만 물 분자 한 개를 작은 액체 물방울로 생각하지는 않습니다. 액체 상태나 끓는점은 많은 분자가 모인 물질에서 나타나는 성질입니다. 물질의 성질과 그 물질을 이루는 분자 한 개의 구성을 연결하되, 모든 성질을 분자 한 개에 그대로 붙이지 않습니다.

Q 물 분자를 이루던 원자의 결합이 끊어지면 어떻게 되나요?

원래의 결합 단위가 사라졌으므로, 따로 떨어진 원자들을 그대로 물 분자라고 할 수 없습니다. 예를 들어 물 분자 한 개를 이루던 H 원자 두 개와 O 원자 한 개가 서로 떨어진 상태를 생각해 봅시다. 원자들이 따로 떨어진 이 상태는 설명을 위한 가정입니다. 앞에서 살펴본 물의 전기 분해로 얻는 수소 기체·산소 기체는 이렇게 흩어진 원자가 아니라 각각 H_2 · O_2 분자로 이루어집니다.

이것이 ‘분자를 구성 원자로 나누면 그 물질의 성질을 잃는다’는 표현이 가리키는 상황입니다. 원자의 종류와 수가 그대로 남아 있다는 사실만으로 원래 분자가 유지되었다고 판단할 수는 없습니다.

아래는 실제 실험 결과가 아니라, 나누는 대상을 비교하기 위한 **학습용 상황**입니다. 물을 나누거나 가열하면 바로 따로 떨어진 H 원자와 O 원자를 얻는다는 실험 절차가 아닙니다.

상황	주어진 조건	달라지는 것
가	물을 두 용기에 나누어 담았다. 물 분자 안의 결합은 그대로다.	각 용기에 담긴 물의 양
나	물 분자 한 개의 결합이 끊어져 H 원자 두 개와 O 원자 한 개가 따로 떨어진 상태를 생각했다.	원래 물 분자의 결합 단위

Q 분자가 독립된 단위이면 분자 사이에는 힘이 작용하지 않나요?

서로 다른 분자 사이에도 **인력**, 즉 끌어당기는 힘이 작용할 수 있습니다. **분자 안의 결합**은 원자들을 연결하여 한 분자를 이루는 것이고, **분자 사이의 인력**은 서로 다른 분자들이 끌어당기는 힘입니다.

물 분자들이 서로 끌어당겨 가까이 모여 있어도 각각의 물 분자는 구별됩니다. 독립된 단위라는 말은 다른 분자와 힘을 주고받지 않는다는 뜻이 아닙니다.

7 입자 모형으로 물질을 판단해 보자

Q 분자 수와 물질 분류를 함께 묻는다면 어떻게 답하나요?

분자 수는 독립된 분자 묶음을 세고, 물질 분류는 구성 원소의 종류를 근거로 각각 답합니다.

염화 수소라는 한 가지 순물질의 일부를 나타낸 모형에 HCl 분자 세 개가 있다고 합시다. 한 분자는 H 원자 1개와 Cl 원자 1개가 연결된 단위입니다.

판단할 내용	근거와 결과
구성 원소	수소 H와 염소 Cl의 2종류
한 분자의 전체 원자 수	H 1개 + Cl 1개 = 2개
모형 속 분자 수	주어진 독립된 분자 묶음 3개
모형 속 전체 원자 수	한 분자의 원자 2개 × 분자 3개 = 6개
물질 분류	서로 다른 두 원소가 결합한 순물질이므로 화합물

분자 수 3개와 원소 종류 수 2종류는 서로 다른 정보입니다. 모형을 읽을 때에는 **표시 하나가 무엇인지, 한 묶음의 구성은 무엇인지, 그림 전체에 몇 묶음이 있는지**를 구별합니다. 질문이 화합물 여부를 묻는다면 구성 원소의 종류와 결합을 근거로 답합니다.

확인 문제

참·거짓 문항은 ○ 또는 ×로 답하세요.

기본 개념

- 1 원자 번호는 원자핵 속 (양성자 수 / 중성자 수)를 나타냅니다.
- 2 헬륨 He와 네온 Ne가 함께 속한 족은 (1족 / 18족)입니다.
- 3 He와 Ne는 같은 족이므로 같은 원소이다. (○ / ×)

원자와 분자

- 4 원자들이 결합하여 독립된 입자로 존재하며 물질의 성질을 나타내는 입자는 (원자 / 분자)입니다.
- 5 산소 분자 한 개를 이루는 산소 원자는 몇 개인가요?
답: _____ 개
- 6 물 분자 한 개에는 수소 원자 두 개와 산소 원자 한 개가 들어 있다. (○ / ×)
- 7 물 분자들이 서로 가까이 모여 있으면, 그 전체를 물 분자 한 개로 센다. (○ / ×)
- 8 분자가 ‘독립된 입자’라는 말에서 강조하는 것은 (다른 분자와 떨어진 거리 / 다른 입자와 구별되는 하나의 단위)입니다.

분자 모형과 개수

자료 1 | 9~11번에 사용합니다. 산소 기체의 일부를 나타낸 모형입니다.



그림 6. 자료 1의 입자 모형. O가 적힌 원 하나는 산소 원자 하나이며, 연결된 한 묶음이 분자 하나입니다.

- 9 자료 1의 분자 수와 그림 속 전체 원자 수를 각각 쓰세요.
답: 분자 _____ 개 / 원자 _____ 개

10 자료 1은 원소가 네 종류인 물질을 나타낸다. (○ / ×)

11 자료 1에서 한 분자 안의 원자 수는 (2개 / 8개)입니다.

12 메테인 CH_4 분자 두 개를 이루는 탄소 원자와 수소 원자는 각각 몇 개인가요?

답: 탄소 _____ 개 / 수소 _____ 개

13 암모니아 NH_3 의 아래 숫자 3은 (한 분자 안의 수소 원자 수 / 그림 속 암모니아 분자 수)를 나타냅니다.

14 물 H_2O 한 분자와 염화 수소 HCl 한 분자를 비교하세요. 원소 종류 수가 같은지와 전체 원자 수가 같은지를 각각 판단하고 수를 쓰세요.

답: 원소 종류 수 _____

한 분자 안의 전체 원자 수 _____

분자의 구성 비교

15 산소 O_2 와 오존 O_3 는 한 분자 안에 들어 있는 산소 원자 수가 다르다. (○ / ×)

16 물 H_2O 와 과산화 수소 H_2O_2 를 비교할 때, 한 분자 안에서 수가 달라지는 원자는 (수소 / 산소)입니다.

17 일산화 탄소 CO 와 이산화 탄소 CO_2 는 같은 종류의 원소가 들어 있으므로 같은 물질이다. (○ / ×)

18 그림 2의 두 모형은 H와 Cl의 좌우 위치만 다릅니다. 두 모형이 나타내는 분자는 (같은 종류 / 다른 종류)입니다.

19 수소 H_2 와 질소 N_2 는 한 분자 안의 전체 원자 수가 각각 2개입니다. 이것만으로 같은 분자라고 판단할 수 없는 까닭을 원자의 종류와 연결해 쓰세요.

답: _____

물질의 존재 방식

20 그림 3의 왼쪽에 표시된 입자를 바르게 세면 (헬륨 원자 3개 / 헬륨 원자 3개가 결합한 분자 1개)입니다.

21 헬륨과 산소는 모두 기체이므로, 둘 다 원자 두 개 이상이 결합한 분자로 이루어진다. (○ / ×)

22 그림 3의 오른쪽 구리 모형에서 ‘...’가 뜻하는 것은 (**생략한 배열이 그림 밖으로 이어짐 / 구리 원자가 더 이상 없음**)입니다.

23 많은 원자가 보인다는 사실만으로 그 물질 전체를 분자 한 개라고 부르지는 않는다. (○ / ×)

24 다이아몬드와 흑연에 대해 두 빈칸을 채우세요. 구성 원소는 둘 다 _____ 이고, 서로 다르게 이어진 것은 원자의 _____ 입니다.

물질의 분류

25 염화 수소 HCl은 수소와 염소가 결합한 순물질입니다. 물질 분류와 독립된 입자 단위를 각각 고르세요.

답: 물질 분류 (**원소 / 화합물**), 입자 단위 (**원자 / 분자**)

26 오존 O₃는 산소 한 종류의 원소로 이루어진 순물질이면서, 분자로 이루어진 물질이다. (○ / ×)

27 헬륨과 산소 기체가 모두 원소로 분류된다고 해서, 두 물질의 입자 단위까지 같다고 판단하면 안 되는 까닭을 쓰세요.

답: _____

28 ‘분자로 이루어진 물질은 화합물이다’라는 말의 반례로 쓸 수 있는 것은 (**수소 H₂ / 물 H₂O**) 입니다.

물과 입자의 변화

자료 2 | 29~31번에 사용합니다. 다음은 학습용 상황입니다. 상황 나에서 원자들이 따로 떨어진 상태는 설명을 위한 가정이며, 물의 전기 분해로 얻은 기체의 입자 모습을 뜻하지 않습니다.

상황	조건
가	물을 두 용기에 나누어 담았다. 물 분자 안의 결합은 그대로다.
나	물 분자 한 개를 이루던 H 원자 두 개와 O 원자 한 개가 결합이 끊어져 서로 떨어진 상태를 생각했다.

29 상황 가에서 물 분자는 (그대로 유지됨 / 수소 원자와 산소 원자로 모두 나뉨)으로 판단합니다.

30 상황 나에서 따로 떨어진 H 원자 두 개와 O 원자 한 개를 여전히 물 분자 한 개라고 센다. (○ / ×)

31 ‘분자를 원자로 나누면 물질의 성질을 잃는다’라는 말과 직접 연결되는 상황은 (가 / 나)입니다.

32 ‘물방울 한 개와 물 분자 한 개는 같다’라는 문장을 물 분자의 수를 넣어 바르게 고쳐 쓰세요.

답: _____

33 분자가 독립된 단위로 존재한다면, 분자 사이에는 끌어당기는 힘이 작용하지 않는다. (○ / ×)

34 물 분자들이 서로 끌어당겨 가까이 모이는 것은 (한 분자 안의 결합 / 서로 다른 분자 사이의 힘)을 살피는 내용입니다.

자료의 해석

자료 3 | 35~39번에 사용합니다. 가·나·다는 각각 한 가지 순물질의 일부를 나타냅니다.

가



나



다



그림 7. 자료 3의 입자 모형. 원소 기호가 적힌 원 하나는 원자 하나, 선으로 연결된 묶음 하나는 분자 하나입니다. O는 산소, C는 탄소, Ne는 네온입니다. 실제 크기·거리의 비율을 나타내지 않습니다.

35 가와 나의 원소 종류 수를 각각 쓰세요.

답: 가 _____ 종류 / 나 _____ 종류

36 자료 3의 가와 나에서 한 분자 안의 전체 원자 수와 그림 속 전체 원자 수를 각각 쓰세요. 두 모형의 그림 속 전체 원자 수가 같은지도 판단하세요.

가: 한 분자 _____ 개 / 그림 전체 _____ 개

나: 한 분자 _____ 개 / 그림 전체 _____ 개

그림 속 전체 원자 수는 (같다 / 다르다).

37 다에 표시된 독립된 입자의 종류와 수를 쓰세요.

답: _____

38 자료 3의 가와 나를 각각 화합물인지 아닌지 판단하고, 구성 원소의 종류를 근거로 쓰세요.

가: _____

나: _____

39 ‘가와 나 는 전체 원자 수가 같으므로 같은 분자이다’라는 설명을 한 묶음 안의 구성을 근거로 바로잡으세요.

답: _____

40 상온의 고체 구리와 헬륨 기체를 모두 낱개 원자들이 흩어진 모형으로 그렸습니다. 어느 물질의 모형을 고쳐야 하는지와 어떻게 고쳐야 하는지를 쓰세요.

답: _____

종합 문제

41 분자의 뜻을 **원자·결합·독립된 입자·물질의 성질**이라는 말을 모두 사용하여 한 문장으로 쓰세요.

답: _____

42 자료 4의 이산화 탄소 CO_2 분자 모형에서 **그림 속 탄소 원자 수·산소 원자 수·전체 원자 수**를 각각 쓰세요.

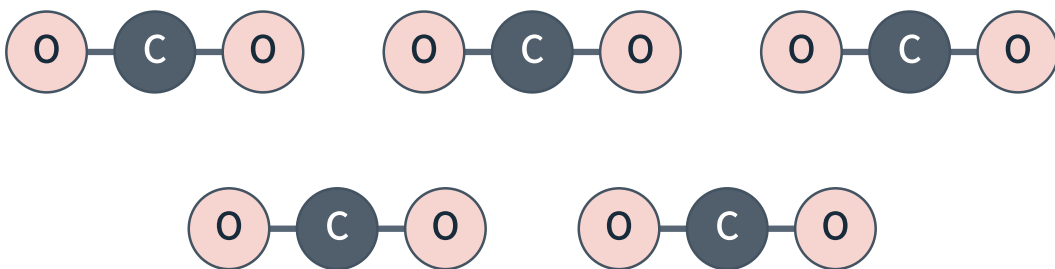


그림 8. 자료 4의 입자 모형. C는 탄소, O는 산소를 나타내며 원 하나는 원자 하나입니다. 선은 같은 분자 안의 연결을 나타냅니다.

답: 탄소 _____ 개 / 산소 _____ 개 / 전체 _____ 개

43 산소 **원자 한 개**를 가리키는 O와 산소 **분자 한 개**를 가리키는 O_2 를 비교하세요. 같은 원소와 관련되어도 같은 입자는 아닌 까닭을 **원자 수**와 연결해 쓰세요.

답: _____

44 과산화 수소 H_2O_2 와 암모니아 NH_3 는 한 분자 안의 전체 원자 수가 각각 4개입니다. **같은 분자인지** 판단하고, **각 분자를 이루는 원자의 종류**를 근거로 쓰세요.

답: _____

45 아래에서 원자 두 개 이상이 결합한 분자로 이루어지지 않은 물질 두 가지를 고르고, 각각의 존재 방식을 적으세요.

보기: 네온 기체 Ne / 고체 알루미늄 Al / 메테인 CH₄ / 물 H₂O

답: 물질 _____ : 존재 방식 _____

답: 물질 _____ : 존재 방식 _____

46 한 학생이 “오존 O₃는 분자이므로 화합물이다”라고 말했습니다. 물질 분류와 입자 단위를 나누어, 틀린 부분을 바로잡으세요.

답: 물질 분류 _____

입자 단위 _____

47 다이아몬드와 흑연은 모두 탄소 원자들이 이어진 물질인데 성질이 다릅니다. 이 차이와 연결하여 살펴볼 정보는 (실제 원자 배열 / 구성 원소의 종류)입니다.

48 컵의 물을 두 컵에 나누어 담았고 물 분자 안의 결합은 그대로입니다. “물을 나누었으므로 물 분자도 원자로 분해되었다”라는 설명이 틀린 까닭을 쓰세요.

답: _____

49 설명 없이 동그라미 여섯 개만 있는 입자 그림을 받았습니다. 이것만 보고 “원자가 여섯 개다”라고 확정하기 전에 확인할 정보는 무엇인가요?

답: _____

50 자료 5는 암모니아라는 한 가지 순물질의 일부를 나타냅니다. 다음 물음에 답하세요.



그림 9. 자료 5의 입자 모형. N은 질소, H는 수소입니다. 원 하나는 원자 하나이고 연결된 묶음 하나는 독립된 입자 하나입니다. 실제 입체 모양과 각도를 나타내지 않습니다.

- (1) 한 묶음을 이루는 원소의 종류 수: _____ 종류
- (2) 한 묶음 안의 원자 수: N _____ 개 / H _____ 개 / 전체 _____ 개
- (3) 그림 속 전체 원자 수: _____ 개
- (4) 그림 속 독립된 입자는 무엇이며 몇 개인가요?

답: _____

- (5) 이 물질은 원소와 화합물 중 무엇인가요? 구성 원소를 근거로 이유도 쓰세요.

분류: _____

이유: _____

추가 적용

51 고체 구리는 Cu로 나타냅니다. “아래 숫자가 없으므로 Cu 분자 한 개를 뜻한다”라는 설명을 구리의 입자 존재 방식을 넣어 바르게 고치세요.

답: _____

52 “물 H_2O 와 고체 염화 나트륨 $NaCl$ 은 화학식에 원소가 두 종류씩 쓰였으므로 모두 독립된 분자로 이루어져 있다”라는 설명을 고치세요. 두 물질의 입자 존재 방식과 원소 종류 수만으로 분자 여부를 정할 수 있는지를 모두 쓰세요.

답: _____

53 질소 기체 N_2 와 암모니아 NH_3 는 각각 한 가지 물질로만 이루어져 있습니다. 각 물질이 화합물인지를 구성 원소의 종류를 근거로 판단하고, 분자 한 개의 전체 원자 수를 쓰세요.

N_2 판단·근거·원자 수: _____

NH_3 판단·근거·원자 수: _____

54 물 H_2O , 헬륨 기체 He , 고체 구리 Cu , 고체 염화 나트륨 $NaCl$ 중 원자 두 개 이상이 결합한 분자로 이루어진 물질 한 가지를 고르고 그 분자의 구성을 쓰세요. 고체 Cu 와 고체 $NaCl$ 을 이루는 입자의 이름도 각각 쓰세요.

분자 물질·한 분자의 구성: _____

고체 Cu 의 구성 입자: _____

고체 $NaCl$ 의 구성 입자: _____

정답과 해설

기본 개념

1 양성자 수

해설 원자 번호는 원자핵 속 양성자 수입니다. 이 수가 다르면 원소의 종류도 다릅니다.

2 18족

해설 헬륨과 네온은 모두 주기율표의 18족 원소입니다.

3 ×

해설 같은 족은 비슷한 화학적 성질을 살피는 단서입니다. 같은 원소인지는 양성자 수, 즉 원자 번호로 판단합니다. He와 Ne는 서로 다른 원소입니다.

원자와 분자

4 분자

해설 분자는 원자들이 결합해 이루어진 독립된 입자입니다. ‘물질을 이루는 기본 입자’는 원자의 설명입니다.

5 2개

해설 산소 분자 O_2 의 아래 숫자 2는 그 분자 한 개 안의 산소 원자 수입니다.

6 ○

해설 H_2O 한 분자에는 H 원자 2개와 O 원자 1개가 있습니다. 한 분자의 개수와 그 안의 원자 개수는 다른 질문입니다.

7 ×

해설 서로 가까이 있는 것과 하나의 분자를 이루는 것은 다릅니다. 각각 원자들이 결합한 물 분자 단위를 따로 셉니다.

8 다른 입자와 구별되는 하나의 단위

해설 독립성은 분자 하나를 다른 분자와 구별되는 단위로 볼 수 있다는 뜻입니다. 반드시 멀리 떨어져 있어야 한다는 거리 조건을 뜻하지 않습니다.

분자 모형과 개수

9 분자 4개 / 원자 8개

해설 두 원자가 연결된 묶음이 4개입니다. 한 분자 안에 산소 원자가 2개씩 있으므로 전체 원자는 $2 \times 4 = 8$ 개입니다.

채점 기준 두 답을 모두 맞혀야 이 문항을 맞힌 것으로 셉니다.

10 ×

해설 묶음은 네 개이지만, 원소 기호는 산소 O 한 종류만 있습니다. 원소 종류 수는 1입니다.

11 2개

해설 한 묶음만 쪼으면 O 원자가 2개입니다. 8개는 그림에 표시된 모든 원자의 수입니다.

12 탄소 2개 / 수소 8개

해설 CH_4 한 분자의 C는 1개, H는 4개입니다. 분자가 두 개이므로 C는 $1 \times 2 = 2$ 개, H는 $4 \times 2 = 8$ 개입니다.

채점 기준 탄소와 수소의 전체 개수를 모두 맞힙니다.

13 한 분자 안의 수소 원자 수

해설 아래 숫자는 앞의 원소 기호 H에 해당하는 원자 수입니다. 암모니아 분자들이 몇 개 모였는지는 따로 주어진 자료에서 읽습니다.

14 예시 답안

원소 종류 수는 각각 2로 같다. 한 분자 안의 원자 수는 H_2O 3개, HCl 2개로 다르다.

해설 같은 것은 종류의 개수이고, 들어 있는 원소 이름까지 같다는 뜻은 아닙니다. 한 분자 안의 원자를 합한 개수는 3과 2로 다릅니다.

채점 기준 각각 2종류임과 원자 수 3개·2개를 모두 구별합니다. ‘구성 원소가 같다’고 쓰면 인정하지 않습니다.

분자의 구성 비교

15 ○

해설 O_2 한 분자에는 산소 원자 2개, O_3 한 분자에는 산소 원자 3개가 있습니다.

16 산소

해설 H는 각각 2개이지만 O는 물에서 1개, 과산화 수소에서 2개입니다.

17 ×

해설 두 물질의 구성 원소는 탄소·산소로 같지만 한 분자 안의 산소 원자 수는 1개와 2개로 다릅니다. 두 물질은 서로 다릅니다.

18 같은 종류

해설 두 모형 모두 H 1개와 Cl 1개가 연결되어 있습니다. 그림을 놓은 방향만 다르고 구성·연결 정보는 같습니다.

19 예시 답안

H₂는 수소 원자 두 개이고, N₂는 질소 원자 두 개여서 원자의 종류가 다르기 때문이다.

해설 전체 원자 수 2개는 같지만 원자의 종류가 다릅니다. 한 가지 숫자만 같다는 사실로 분자의 종류까지 같다고 판단하지 않습니다.

채점 기준 수소와 질소라는 원자의 종류 차이를 명시하면 인정합니다.

물질의 존재 방식

20 헬륨 원자 3개

해설 He는 원자 한 개씩 독립하여 존재합니다. 그림의 세 원자는 서로 연결되어 있지 않으므로, 세 원자가 결합한 분자 한 개가 아니라 헬륨 원자 세 개로 셉니다.

21 ×

해설 헬륨은 원자 한 개씩 독립하여 존재하고, 산소는 원자 두 개가 결합한 분자로 존재합니다. 둘 다 기체라는 사실만으로 원자 두 개 이상이 결합한 분자라고 판단할 수 없습니다.

22 생략한 배열이 그림 밖으로 이어짐

해설 구리 모형은 실제 물질 전체가 아니라 배열의 일부입니다. 생략 부호를 배열의 끝으로 읽지 않습니다.

23 ○

해설 원자의 개수가 많다는 사실만으로는 분자인지 알 수 없습니다. 구리처럼 많은 원자가 이어져 배열된 물질도 있습니다.

24 탄소 / 배열

해설 두 물질은 탄소 원자들이 연속적으로 연결되어 있지만 배열 방식이 다릅니다. 구성 원소가 같다고 물질의 성질까지 같지는 않습니다.

채점 기준 ‘탄소’와 ‘배열(배열 방식 또는 연결 구조)’을 모두 쓰면 인정합니다.

물질의 분류

25 화합물 / 분자

해설 HCl은 서로 다른 수소·염소 원자가 결합한 화합물입니다. H 한 개와 Cl 한 개가 연결된 독립된 단위는 분자입니다.

채점 기준 두 기준에 대한 선택을 모두 맞혀야 합니다.

26 ○

해설 오존은 구성 원소가 산소 한 종류이므로 원소로 분류합니다. 입자 단위는 산소 원자 세 개가 결합한 오존 분자입니다.

27 예시 답안

헬륨은 원자 하나씩, 산소 기체는 산소 원자 두 개가 결합한 분자로 존재하기 때문이다.

해설 한 종류의 원소로 이루어졌다는 공통점과 원자·분자의 존재 방식은 다른 기준입니다.

채점 기준 헬륨은 원자, 산소는 분자라는 두 경우를 모두 쓰면 인정합니다.

28 수소 H₂

해설 수소는 분자로 이루어지지만 구성 원소가 수소 한 종류이므로 화합물이 아닙니다. 물은 실제로 화합물이어서 이 주장에 대한 반례가 되지 않습니다.

물과 입자의 변화

29 그대로 유지됨

해설 상황 가에는 물 분자 안의 결합이 그대로라고 주어져 있습니다. 물의 양을 두 용기에 나누어 담았을 뿐입니다.

30 ×

해설 구성 원자의 종류와 수가 같아도 원래의 결합 단위가 유지되지 않으면 물 분자 한 개가 아닙니다.

31 나

해설 나 는 원래 물 분자 안의 결합이 유지되지 않는 상황입니다. 가는 물 분자 자체가 아니라 물의 양을 나눈 상황입니다.

32 예시 답안

물방울 한 개에는 물 분자가 아주 많이 들어 있으므로, 물방울 한 개와 물 분자 한 개는 다르다.

해설 물방울은 눈에 보이는 많은 입자의 모임입니다. 분자 모형은 그 안의 아주 작은 구성 단위를 크게 나타낸 것입니다.

채점 기준 한 물방울 안에 물 분자가 많이 있다는 점을 명시하면 인정합니다. 정확한 큰 수는 요구하지 않습니다.

33 ×

해설 서로 다른 분자 사이에 인력이 작용해도 각각의 분자는 구별되는 단위입니다.

34 서로 다른 분자 사이의 힘

해설 하나의 물 분자 안에서 원자들이 연결되는 것과, 서로 다른 물 분자들이 끌어당기는 것은 구별합니다.

자료의 해석

35 가 1종류 / 나 2종류

해설 가는 O 한 종류, 나 는 O와 C 두 종류입니다. 그림에 같은 기호가 반복되어도 원소 종류가 추가되지는 않습니다.

채점 기준 1과 2를 각각 맞혀야 합니다.

36 가: 한 분자 3개, 그림 전체 6개 / 나: 한 분자 3개, 그림 전체 6개 / 같다

해설 가와 나 는 모두 한 묶음에 원자 3개가 있고 두 묶음이 표시되어 있습니다. 전체 원자 수는 각각 $3 \times 2 = 6$ 개입니다.

채점 기준 한 분자 3개씩, 그림 전체 6개씩, 전체 원자 수가 같다는 판단을 모두 확인합니다.

37 네온 원자 4개

해설 다에는 Ne 원자가 하나씩 독립되어 네 개 있습니다. 원자들이 서로 연결되어 있지 않으므로, 원자 여러 개가 결합한 분자로 세지 않습니다.

채점 기준 ‘원자’와 ‘4개’를 함께 씁니다.

38 예시 답안

가는 산소 한 종류의 원소로 이루어진 순물질이므로 화합물이 아니다. 나 는 탄소와 산소라는 두 종류의 원소가 결합한 순물질이므로 화합물이다.

해설 두 모형은 모두 분자를 나타내지만, 물질 분류는 구성 원소의 종류를 기준으로 판단합니다.

채점 기준 가와 나 의 화합물 여부, 가의 산소 한 종류, 나 의 탄소·산소 두 종류를 모두 설명합니다.

39 예시 답안

가는 O 원자 3개, 나는 C 원자 1개와 O 원자 2개가 결합한 묶음이므로 서로 다른 분자이다.

해설 전체 원자 수나 한 묶음의 원자 수가 같더라도 원자 종류와 종류별 개수를 따로 비교해야 합니다.

채점 기준 가의 O 3개와 나의 C 1개·O 2개를 대비하면 인정합니다. ‘수가 달라서’만 쓰면 틀린 설명입니다.

40 예시 답안

구리의 모형을 고쳐야 한다. 구리는 원자 하나씩 흩어진 모습이 아니라 많은 원자가 연속적으로 배열된 모습으로 나타내야 한다.

해설 ‘원자로 이루어진 물질’에는 원자 하나씩 독립된 경우와 많은 원자가 이어져 배열된 경우가 있습니다. 구리를 헬륨처럼 낱개로 흩어진 원자 모형으로 바꾸지 않습니다.

채점 기준 구리를 고르고, 원자가 연속적으로 배열되도록 고쳐야 한다고 쓰면 인정합니다. 아직 배우지 않은 입자 이름을 요구하지 않습니다.

종합 문제

41 예시 답안

분자는 원자들이 결합하여 독립된 입자로 존재하며 그 물질의 성질을 나타내는 입자이다.

해설 크기가 작다는 사실만으로 원자와 분자를 구별하지 않습니다. 원자들이 결합한 독립 단위라는 조건과 물질의 성질을 연결합니다.

채점 기준 원자들의 결합, 독립된 입자, 물질의 성질 세 요소가 모두 있으면 인정합니다. 문장 순서와 어미는 자유입니다.

42 탄소 5개 / 산소 10개 / 전체 15개

해설 한 분자의 C 1개·O 2개에 분자 수 5를 각각 적용합니다. C는 5개, O는 10개이고 합은 15개입니다.

채점 기준 5·10·15 세 수를 모두 맞히면 인정합니다.

43 예시 답안

O는 산소 원자 1개이고 O₂는 산소 원자 2개가 결합한 분자이므로 같은 입자가 아니다.

해설 이 문항은 O가 입자 하나를 가리킨다고 명시했습니다. 산소라는 원소 종류는 같지만 결합 단위와 원자 수는 다릅니다.

채점 기준 O 1개와 O₂ 2개 결합을 모두 설명하면 인정합니다.

44 예시 답안

서로 다른 분자이다. H_2O_2 는 수소·산소로, NH_3 는 질소·수소로 이루어져 원자의 종류가 다르다.

해설 전체 원자 수가 같더라도 원자의 종류가 다르면 같은 분자가 아닙니다.

채점 기준 다른 분자라는 판단과 $H\cdot O / N\cdot H$ 라는 두 구성을 쓰면 인정합니다.

45 예시 답안

네온: 원자 하나씩 독립하여 존재 / 알루미늄: 많은 원자가 연속적으로 배열

해설 네온과 알루미늄은 원자로 이루어진 물질이지만, 날개 원자와 연속 배열이라는 존재 방식은 다릅니다.

채점 기준 Ne와 Al을 모두 고르고 각 존재 방식을 바르게 연결하면 인정합니다. ‘둘 다 원자’만 쓰면 설명이 부족합니다.

46 예시 답안

물질 분류: 산소 한 종류의 원소로 이루어져 원소로 분류 / 입자 단위: 산소 원자 3개가 결합한 분자

해설 ‘분자’와 ‘화합물’은 같은 분류 기준의 답이 아닙니다. 오존은 분자로 이루어지지만 구성 원소는 산소 한 종류입니다.

채점 기준 원소로 분류하는 이유와 O 원자 3개의 분자라는 설명을 모두 쓰면 인정합니다.

47 실제 원자 배열

해설 다이아몬드와 흑연은 모두 탄소 한 종류의 원소로 이루어져 있으므로, 구성 원소의 종류로 두 물질의 성질 차이를 설명할 수는 없습니다. 서로 다른 실제 원자 배열이 성질 차이와 관련됩니다.

채점 기준 실제 원자 배열을 고르면 인정합니다.

48 예시 답안

물의 양을 두 컵에 나누어 담았을 뿐, 물 분자 안의 결합은 그대로이므로 물 분자가 원자로 분해된 것이 아니다.

해설 나눈 대상은 많은 물 분자가 모인 물의 양입니다. 주어진 조건에는 개별 물 분자의 결합이 유지된다고 명시되어 있습니다.

채점 기준 물의 양을 나눈 것과 분자 결합의 유지라는 두 내용을 연결하면 인정합니다.

49 예시 답안

동그라미 하나가 원자 하나인지, 분자 하나 전체인지 알려 주는 범례나 모형의 약속

해설 이 학습지의 입자 모형의 약속이 모든 그림에 자동으로 적용되는 것은 아닙니다. 표시가 무엇을 뜻하는지 먼저 알아야 개수를 바르게 셉니다.

채점 기준 동그라미 하나가 가리키는 단위(원자/분자)를 알려 주는 약속을 확인한다고 쓰면 인정합니다.

50 (1) 2종류 / (2) N 1개, H 3개, 전체 4개 / (3) 8개 / (4) 암모니아 분자 2개 / (5) 화합물. 질소와 수소는 두 종류의 원소가 결합한 순물질이기 때문이다.

해설 한 묶음은 N 1개와 H 3개가 결합한 분자 한 개입니다. 두 묶음이므로 분자는 2개, 그림 전체 원자는 $4 \times 2 = 8$ 개입니다. 서로 다른 두 원소가 결합한 한 가지 순물질이므로 화합물입니다.

채점 기준 (1)~(3)은 각 수를 확인합니다. (4)는 ‘암모니아 분자 2개’ 또는 ‘분자 2개’를 인정합니다. (5)는 화합물이라는 분류와 질소·수소 두 종류의 원소가 결합했다는 이유를 함께 요구합니다.

추가 적용

51 예시 답안

고체 구리는 많은 구리 원자가 연속적으로 배열된 물질이며, 독립된 Cu 분자로 이루어져 있지 않다.

해설 화학식에 아래 숫자가 있는지 없는지만으로 분자 물질인지 판단할 수 없습니다. 구리의 화학식 Cu는 구리 조각 전체에 원자가 한 개라는 뜻도 아닙니다.

채점 기준 많은 구리 원자의 배열과 독립된 Cu 분자로 보지 않음을 함께 설명합니다.

52 예시 답안

물은 H_2O 분자로 이루어져 있지만, 고체 염화 나트륨은 나트륨 이온과 염화 이온이 규칙적으로 배열된 물질이다. 원소 종류 수만으로 분자 물질인지 정할 수 없다.

해설 서로 다른 두 원소가 결합했다는 정보는 두 순물질을 화합물로 분류하는 근거입니다. 독립된 분자로 이루어졌는지는 별도로 확인해야 합니다.

채점 기준 물의 분자, 고체 NaCl의 이온 배열, 원소 종류 수만으로 분자 여부를 결정할 수 없다는 내용을 모두 확인합니다. 이온 이름 대신 Na^+ 와 Cl^- 를 써도 인정합니다.

53 예시 답안

N_2 : 화합물이 아니다. 질소 한 종류의 원소로 이루어져 있고, 한 분자의 전체 원자는 2개이다. / NH_3 : 화합물이다. 질소와 수소는 두 종류의 원소가 결합한 순물질이며, 한 분자의 전체 원자는 4개이다.

해설 원소 종류 수와 전체 원자 수는 다릅니다. N_2 는 N 2개, NH_3 는 N 1개와 H 3개로 이루어진 분자입니다.

채점 기준 각 물질의 화합물 여부, 구성 원소를 근거로 한 이유, 한 분자의 원자 수를 모두 확인합니다.

54 예시 답안

물 H_2O . 물 분자 한 개는 수소 원자 2개와 산소 원자 1개가 결합한 입자이다. / 고체 Cu: 구리 원자 / 고체 NaCl: 나트륨 이온과 염화 이온

해설 헬륨은 원자 한 개씩 독립하여 존재하고, 구리는 많은 원자가, 고체 NaCl은 이온들이 배열된 물질입니다. 헬륨은 독립하여 존재하지만, 원자 두 개 이상이 결합한 입자는 아니므로 이 문항에서 요구하는 분자 물질에 해당하지 않습니다.

채점 기준 H_2O 선택과 한 분자의 구성, Cu의 구리 원자, NaCl의 두 이온을 모두 확인합니다. NaCl의 답을 Na^+ 와 Cl^- 로 써도 인정합니다.
