

이온 형성과 이온식

질문과 답변으로 읽는 개념 · 확인 문제 52 · 정답과 해설

이 학습지의 구성

- 1 원자 안에 전하가 있는데, 왜 원자는 중성일까?
- 2 전자를 잃으면 왜 양이온, 얻으면 왜 음이온일까?
- 3 이온이 되면 다른 원소로 바뀔까?
- 4 이온식의 오른쪽 위 숫자는 무엇을 뜻할까?
- 5 여러 원자가 모인 이온도 있을까?
- 6 대표 이온의 이름과 기호는 어떻게 연결할까?
- 7 처음 보는 입자는 무엇부터 비교할까?
- ★ 확인 문제 (기본·적용 1~50번, 선택 보충 51~52번)
- ✓ 정답과 해설

1 원자 안에 전하가 있는데, 왜 원자는 중성일까?

Q 전하와 전기적 중성은 무슨 뜻인가요?

전하(입자가 띠는 전기적인 성질)에는 (+)전하와 (-)전하가 있습니다. (+)전하와 (-)전하의 크기가 같아 입자 전체의 전하가 0이면 **전기적 중성**이라고 합니다.

원자는 **원자핵(원자의 중심 부분)**과 그 주위의 전자로 이루어집니다. 양성자는 원자핵 안에서 (+)전하를 띠고, 전자는 (-)전하를 띠니다. 중성자는 전하를 띠지 않습니다.

양성자 한 개와 전자 한 개의 전하는 **크기가 같고 부호가 반대**입니다. 이 학습지에서는 **양성자 한 개의 전하를 +1, 전자 한 개의 전하를 -1로 놓고 셉니다**. 뒤에 나오는 전하의 수치는 모두 이 약속에 따른 값입니다.

중성 원자는 양성자 수와 전자 수가 같습니다. 리튬 원자는 양성자 3개와 전자 3개를 가지므로 $(+3)+(-3)=0$ 입니다. **중성이라는 말은 양성자나 전자가 없다는 뜻이 아닙니다**.



원자핵: +3

전자 전체: -3

입자 전체: 0

그림 1. 원자핵과 원자 전체의 전하. 큰 등근 사각형은 입자 전체를 구별하기 위한 표시입니다. 가운데 원의 +3은 원자핵의 전하이고, 작은 원의 - 하나는 전자 한 개입니다. 실제 크기·배치·전자 궤도를 나타내지 않습니다. 중성자는 생략했습니다.

Q 원자핵이 (+)이면 원자 전체도 (+) 아닌가요?

원자핵만 보았을 때의 전하와 전자를 포함한 전체 전하는 다릅니다. 원자 전체의 전하를 구할 때는 전자까지 함께 계산해야 합니다.

살피는 대상	전하
원자핵	양성자 수 $\times (+1)$
전자 전체	전자 수 $\times (-1)$
입자 전체	양성자 수 - 전자 수

그림 1의 원자핵은 +3이지만 입자 전체는 0입니다. 그림에서 (+) 표시를 발견했다는 이유만으로 입자 전체를 양이온이라고 판단하지 않습니다.

Q 그러면 이온은 어떤 입자인가요?

이온은 원자 하나 또는 여러 원자가 결합한 묶음이 전체적으로 전하를 띠는 입자입니다. 전체가 (+)전하를 띠면 양이온, (-)전하를 띠면 음이온입니다.

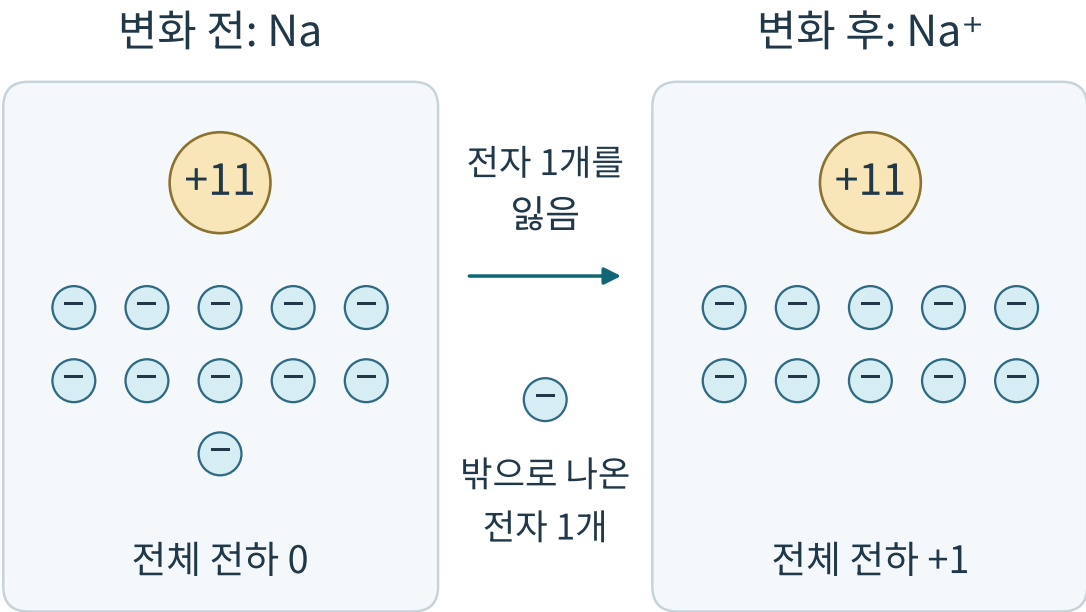
먼저 중성 원자가 전자를 잃거나 얻어서 이온이 되는 경우를 살펴봅니다. 여러 원자가 결합한 이온은 5절에서 설명합니다. 전자도 (-)전하를 띠지만, 전자 한 개 자체를 음이온이라고 부르지는 않습니다. 여기서 이온은 전하를 띤 원자나 원자 묶음을 가리킵니다.

2 전자를 잃으면 왜 양이온, 얻으면 왜 음이온일까?

Q 전자를 ‘잃는다’는데, 왜 부호가 (+)가 되나요?

(-)전하를 띤 전자가 줄어 양성자 수보다 전자 수가 적어지기 때문입니다. ‘잃는다’라는 말만 보고 부호를 (-)로 정하면 안 됩니다. 무엇을 잃는지 보아야 합니다.

나트륨 원자는 양성자 11개와 전자 11개를 가집니다. 전자 1개를 잃으면 양성자는 11개로 그대로이고 전자는 10개가 됩니다. 전체 전하는 $11-10=+1$ 입니다. 양성자를 새로 넣지 않아도 양이온이 됩니다.



나간 전자까지 합하면: $(+1) + (-1) = 0$

그림 2. 나트륨 원자가 전자 1개를 잃는 변화. 원자핵의 +11은 변화 전후에 같습니다. 변화 후 큰 사각형 밖의 작은 - 원은 밖으로 나온 전자입니다. 사각형은 계산할 입자의 범위를 나타내며 실제 경계나 전자 껍질이 아닙니다.

‘전자를 잃었다’는 것은 그 원자 밖으로 전자가 이동했다는 뜻입니다. 전자가 사라지거나 양성자로 바뀌었다는 뜻이 아닙니다. 그림에서는 변화 전과 변화 후를 따로 그렸으므로 두 장면의 전자를 한꺼번에 세지 않습니다.

Q 전자 2개를 잃어도 같은 방법으로 구하나요?

네. 남은 전자 수를 구한 뒤 양성자 수에서 빼면 됩니다. 마그네슘 중성 원자의 양성자와 전자는 각각 12개입니다. 전자 2개를 잃으면 전자는 10개가 되어 $12-10=+2$ 입니다.

중성 원자에서 출발	변화 뒤 양성자 수	변화 뒤 전자 수	전체 전하
리튬: 양성자 3개, 전자 1개 잃음	3	2	+1
나트륨: 양성자 11개, 전자 1개 잃음	11	10	+1
마그네슘: 양성자 12개, 전자 2개 잃음	12	10	+2

양이온이라고 해서 전자 수가 모두 같지는 않습니다. (+)부호는 전자 수가 양성자 수보다 적다는 뜻입니다.

Q 전자를 얻으면 왜 음이온이 되나요?

(-)전하를 띤 전자가 늘어 양성자 수보다 전자 수가 많아지기 때문입니다. 중성 산소 원자는 양성자 8개와 전자 8개를 가집니다. 전자 2개를 얻으면 전자는 10개가 되고, $8-10=-2$ 이므로 음이온이 됩니다.



산화 이온 O^{2-} 에서 원자핵의 전하는 +8, 전자 전체의 전하는 -10입니다. (-)전하의 크기가 (+)전하의 크기보다 2만큼 커서, 입자 전체의 전하는 -2입니다.

Q 전자를 얻기만 하면 언제나 음이온인가요?

처음이 중성 원자일 때는 그렇습니다. 이미 이온이었다면 변화 뒤의 양성자 수와 전자 수를 다시 비교해야 합니다.

예를 들어 양성자 12개·전자 10개인 입자가 전자 1개를 얻었다고 가정하면, 전자는 11개가 되어 $12-11=+1$ 입니다. 전자를 얻었지만 여전히 양이온입니다. 이것은 전하 계산의 예이며, 해당 이온이 주변에서 흔히 존재한다는 뜻은 아닙니다.

‘중성 원자가 전자를 잃으면 양이온, 얻으면 음이온’이라는 설명에서 **처음이 중성**이라는 조건을 함께 읽습니다.

3 이온이 되면 다른 원소로 바뀔까?

Q 전자 수가 달라지면 원소도 달라지나요?

아니요. 원소의 종류를 정하는 것은 양성자 수입니다. 원소는 양성자 수가 같은 원자의 종류이고, 원자 번호는 양성자 수입니다.

여기서 다루는 변화는 전자만 잃거나 얻는 변화입니다. 양성자 수와 중성자 수는 바뀌지 않습니다. 따라서 원자핵의 전하와 원소의 종류도 유지됩니다.

나트륨 원자가 양이온이 되어도 양성자는 11개입니다. 전자 수가 줄었다고 네온으로 바뀌는 것이 아닙니다. 네온의 양성자는 10개이므로 원소의 종류가 다릅니다.

Q 전자 수가 같은 두 입자는 같은 원소인가요?

전자 수가 같다는 사실만으로는 같은 원소라고 할 수 없습니다. 다음 세 입자는 모두 전자 10개를 가지지만 양성자 수가 다릅니다.

입자	양성자 수	전자 수	전체 전하
산소의 음이온	8	10	-2
네온 원자	10	10	0
마그네슘의 양이온	12	10	+2

‘같은 원소인가?’는 두 입자의 양성자 수끼리 비교합니다. ‘중성인가, 양이온인가, 음이온인가?’는 한 입자 안의 양성자 수와 전자 수를 비교합니다.

Q 모형에 중성자가 없으면 실제로도 중성자가 없나요?

아니요. 그림에서 생략했을 수 있습니다. 모형(실제 대상을 이해하기 쉽게 나타낸 그림)의 **범례(표시의 뜻을 알려 주는 약속)**를 먼저 확인해야 합니다.

핵의 +9는 양성자 9개의 전하를 나타낼 수 있지만, 중성자 수까지 알려 주지는 않습니다. 양성자 수와 전자 수만 제시되었다면 중성자 수는 그 자료만으로 정할 수 없습니다. 전하가 0인 중성자를 전하 계산에 더하지도 않습니다.

Q 원자가 전자를 잃거나 얻으면 질량과 성질도 달라지나요?

질량은 거의 변하지 않지만, 성질은 크게 달라질 수 있습니다. 이 학습지에서 다루는 대표적인 단원자 이온을, 그 이온이 된 원래의 중성 원자와 비교하면 다음과 같습니다.

비교 항목	전자를 잃어 양이온이 됨	전자를 얻어 음이온이 됨
전자 수	줄어듦	늘어남
양성자 수·중성자 수	유지	유지
질량	거의 변하지 않음	거의 변하지 않음

질량의 대부분은 원자핵에 있습니다. **전자는 양성자나 중성자에 비해 매우 가볍습니다.** 전자만 잃거나 얻을 때는 양성자 수와 중성자 수가 그대로이므로, 전자 몇 개가 드나들어도 질량은 거의 변하지 않습니다.

나트륨 금속은 물과 격렬하게 반응하지만, 물속의 나트륨 이온은 그와 같은 반응을 보이지 않습니다. 같은 나트륨 원소에 해당해도 성질은 같지 않습니다.



그림 4. 나트륨 금속과 염화 나트륨. 왼쪽은 기름에 잠긴 나트륨 금속 조각, 오른쪽은 염화 나트륨 결정을 그린 삽화입니다. 염화 나트륨에는 나트륨 이온과 염화 이온이 들어 있습니다. 눈에 보이는 조각·결정은 많은 입자가 모인 것이며 이온 한 개가 아닙니다. 실제 크기의 비율을 나타내지 않습니다.

나트륨 금속을 기름 속에 두는 것은 공기·수분과의 접촉을 줄이기 위해서입니다. 그림 4는 물질의 겉모습을 비교하는 자료이며, 직접 반응을 시키는 실험 안내가 아닙니다.

참고 원래 원자와 이온의 크기

이 학습지의 대표적인 단원자 이온을 **그 이온이 된 원래의 중성 원자**와 비교하면, 양이온은 더 작고 음이온은 더 큼니다. 원자와 이온의 크기는 전자들이 분포하는 범위와 관련됩니다. Na^+ 와 Cl^- 원자처럼 서로 다른 원소에 해당하는 입자끼리 크기를 비교할 때는 이 규칙만으로 판단하지 않습니다.

4 이온식의 오른쪽 위 숫자는 무엇을 뜻할까?

Q Na^+ 와 Mg^{2+} 는 어떻게 읽나요?

이온식(이온의 종류와 전하를 기호로 나타낸 식)의 오른쪽 위 숫자와 부호는 이온 전체의 전하를 나타냅니다. Na^+ 는 나트륨 이온, Mg^{2+} 는 마그네슘 이온입니다.

이온식	오른쪽 위 표시	전체 전하
Na^+	+ : 숫자 1은 생략	+1
Mg^{2+}	2+	+2
Cl^-	- : 숫자 1은 생략	-1
O^{2-}	2-	-2

위의 숫자는 전하의 **크기**, 부호는 전하의 **종류**입니다. 계산값은 +2처럼 부호를 앞에 쓰지만, 이온식에서는 Mg^{2+} 처럼 **숫자 뒤에 부호**를 씁니다. 크기가 1이면 숫자 1만 생략하고 +나 -는 남깁니다.

Q Mg^{2+} 의 2는 전자가 모두 2개라는 뜻인가요?

아니요. 입자 전체의 전하가 +2라는 뜻입니다. 마그네슘의 양성자가 12개이므로 전자는 10개입니다. $12-10=+2$ 를 만족해야 하기 때문입니다.

중성 마그네슘 원자와 비교하면 전자 2개를 잃은 상태입니다. 따라서 이 경우에는 잃은 전자 수와 연결할 수 있지만, 위의 2를 **현재 전자 수나 양성자 수**로 읽지는 않습니다.

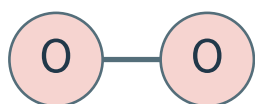
수소의 양성자는 1개입니다. 수소 이온 H^+ 는 $1-0=+1$ 이므로 전자가 0개입니다.

Q O_2 와 O^{2-} 에는 둘 다 2가 있는데, 무엇이 다른가요?

O_2 의 아래 2는 원자 수이고, O^{2-} 의 위 2-는 전하입니다. 아래첨자는 오른쪽 아래의 작은 표시, 위첨자는 오른쪽 위의 작은 표시입니다.

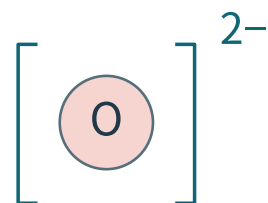
분자는 두 개 이상의 원자가 결합하여 독립된 입자로 존재하며 그 물질의 성질을 나타내는 입자입니다. O_2 는 산소 원자 2개가 결합한 중성 분자입니다. O^{2-} 는 산소 원자 **하나**가 전자 2개를 얻어 된 산화 이온입니다.

산소 분자 O_2



산소 원자 2개 / 전체 전하 0

산화 이온 O^{2-}



원자 1개에서 됨 / 전체 전하 -2

그림 5. O_2 와 O^{2-} 의 구별. O가 적힌 원은 산소 원자 또는 산소 원자 하나에서 된 이온을 나타냅니다. 왼쪽 선은 두 원자의 연결, 오른쪽 괄호 밖 2-는 괄호 안 입자 전체의 전하입니다. 괄호는 전하의 적용 범위를 보이기 위한 표시이며, 보통 이온식은 O^{2-} 로 씁니다.

산소 원자 하나가 전자 2개를 얻은 상황을 O_2^- 로 적으면 맞지 않습니다. 아래 2를 쓰면 산소 원자 2개라는 다른 정보가 되기 때문입니다. **주어진 입자에 맞춰** 숫자의 위치를 정해야 합니다.

Q 전자가 나가고 들어오는 변화는 식에서 어떻게 보나요?

화살표 왼쪽은 변화 전, 오른쪽은 변화 후를 나타냅니다. 전자를 잃는 경우에는 밖으로 나온 전자를 오른쪽에, 얻는 경우에는 들어올 전자를 왼쪽에 함께 적습니다.

전자는 $\ominus$ 또는 e^- 로 나타낼 수 있습니다. $\ominus$ 하나와 e^- 하나는 모두 전자 1개를 뜻합니다. 여기서는 $\ominus$ 를 써서 다음과 같이 나타냅니다. $2\ominus$ 는 전자 2개입니다.



첫째 식은 마그네슘 중성 원자가 전자 2개를 내보내는 변화입니다. Mg^{2+} 의 +2와 밖으로 나온 전자 2개의 -2를 더하면 0이므로 변화 전과 같습니다.

둘째 식은 염소 중성 원자가 전자 1개를 받아들이는 변화입니다. 왼쪽 전체는 $0 + (-1) = -1$ 이고 오른쪽 Cl^- 도 -1입니다. 이렇게 전자를 포함하여 변화 전후의 전체 전하를 비교하면 값이 유지됩니다.

식 가운데의 +는 두 대상을 함께 나타내는 **연결 표시**입니다. 이온식 오른쪽 위의 +는 **전하 부호**입니다. 모양이 같아도 쓰인 위치와 역할이 다릅니다.

5 여러 원자가 모인 이온도 있을까?

Q 이온은 원자 하나로만 이루어지나요?

아니요. 원자 하나로 된 이온도 있고 여러 원자가 결합한 이온도 있습니다.

단원자 이온(원자 하나에서 된 이온)에는 Na^+ , Mg^{2+} , Cl^- , O^{2-} 가 있습니다. 다원자 이온(여러 원자가 결합한 묶음 전체가 전하를 띠는 이온)에는 암모늄 이온 NH_4^+ , 탄산 이온 CO_3^{2-} 등이 있습니다.

‘다원자’는 원자가 여러 개라는 뜻입니다. 전하의 종류가 여러 개라는 뜻이 아닙니다. 양이온·음이온은 전체 전하의 부호로 구별하고, 단원자·다원자는 구성 원자 수로 구별합니다.

Q NH_4^+ 의 +는 맨 끝의 H만 (+)라는 뜻인가요?

아니요. NH_4 라는 묶음 전체의 전하가 +1이라는 뜻입니다. N은 1개, H는 4개이므로 한 이온 안의 원자는 모두 5개입니다. 구성 원소는 N과 H 두 종류입니다.

NH_4^+ 에서 읽는 위치	뜻
N 뒤에 아래 숫자 없음	질소 원자 1개
H 오른쪽 아래 4	수소 원자 4개
맨 오른쪽 위 +	묶음 전체의 전하 +1, 숫자 1 생략

Q 암모니아 NH_3 와 암모늄 이온 NH_4^+ 는 무엇이 다른가요?

수소 원자 수와 입자 전체의 전하가 다릅니다. NH_3 는 질소 원자 1개와 수소 원자 3개가 결합한 중성 분자입니다. NH_4^+ 는 질소 원자 1개와 수소 원자 4개가 결합한 다원자 양이온이며 전체 전하는 +1입니다. 전자만 잃는 것으로 수소 원자 수가 늘어나지는 않으므로, NH_3 가 전자 1개만 잃어 NH_4^+ 가 되는 것은 아닙니다.

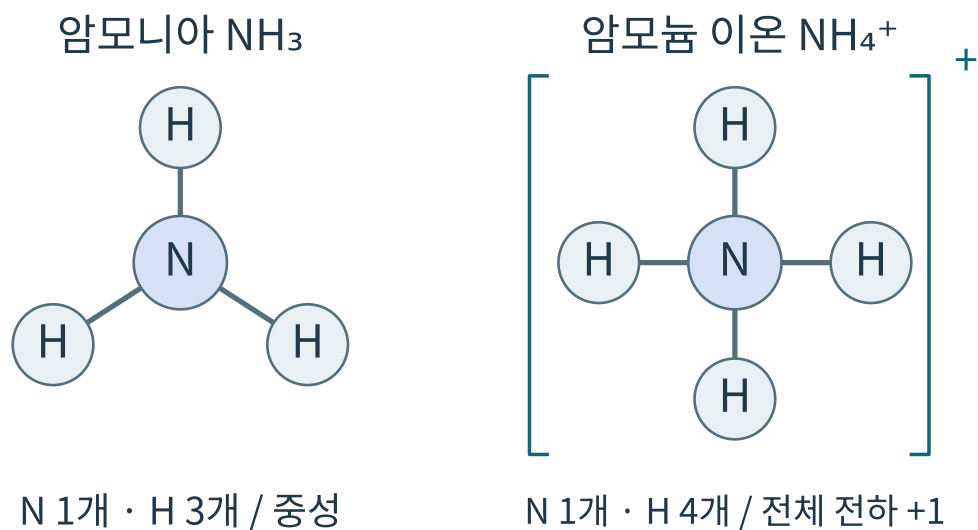
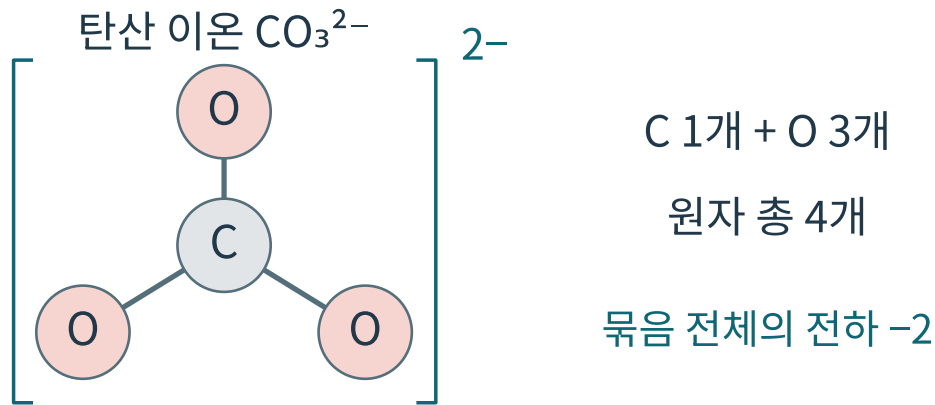


그림 6. 암모니아 분자와 암모늄 이온. 원 하나는 기호에 해당하는 원자 하나, 선은 같은 묶음 안의 연결을 뜻합니다. 오른쪽 괄호 밖 +는 묶음 전체의 전하입니다. 실제 입체 모양·각도·크기 비율은 나타내지 않습니다. 두 입자의 비교이며 변화 과정을 그린 것은 아닙니다.

다원자 이온이 만들어지는 자세한 반응은 여기서 다루지 않습니다. 이온식을 읽을 때는 먼저 구성 원자를 세고, 다음으로 묶음 전체의 전하를 읽습니다.

Q CO_3^{2-} 의 2-를 산소마다 붙이면 되나요?

아니요. 2-는 탄소 1개와 산소 3개가 결합한 묶음 전체의 전하입니다. 산소 각각이 -2라는 뜻으로 읽지 않습니다.



위의 2-를 원자마다 나누어 붙이지 않습니다.

그림 7. 탄산 이온 한 개의 구성과 전체 전하. C는 탄소 원자, O는 산소 원자입니다. 괄호와 2-는 묶음 전체의 전하를 나타냅니다. 선은 원자 사이의 연결만 나타내며 결합의 종류·차수나 실제 크기를 나타내지 않습니다.

CO_3^{2-} 라는 식만으로 ‘탄소 원자 혼자 전자 2개를 얻었다’고 결론 내리지도 않습니다. 제시된 것은 특정 원자 하나의 전자 출입 과정이 아니라 **현재 묶음의 구성과 전체 전하**입니다.

질산 이온 NO_3^- 는 N 1개와 O 3개, 모두 4개 원자로 이루어지지만 전체 전하는 -1입니다. **원자 수와 전하의 크기는 서로 다른 정보**입니다.

6 대표 이온의 이름과 기호는 어떻게 연결할까?

Q 어떤 것은 ‘나트륨 이온’, 어떤 것은 ‘염화 이온’이라고 하나요?

이 자료의 단원자 양이온은 원소 이름 뒤에 ‘이온’을 붙이고, 단원자 음이온은 ‘~화 이온’으로 읽습니다. 나트륨은 나트륨 이온, 마그네슘은 마그네슘 이온입니다. 염소는 염화 이온, 산소는 산화 이온, 황은 황화 이온, 아이오딘은 아이오딘화 이온입니다.

다원자 이온에는 묶음 전체를 부르는 이름이 있습니다. NO_3^- 는 **질산 이온**, SO_4^{2-} 는 **황산 이온**입니다. 원소 이름을 하나씩 이어 붙여 이름을 만드는 대신, 이온식과 약속된 이름을 함께 확인합니다.

Q 대표 이온은 어느 부호와 숫자까지 읽어야 하나요?

원소 기호뿐 아니라 아래 원자 수와 위 전하까지 읽어야 합니다. 아래는 뒤의 문제에서도 참고할 수 있는 대표 이온 표입니다.

양이온 이름	이온식	전체 전하
수소 이온	H^+	+1
나트륨 이온	Na^+	+1
칼륨 이온	K^+	+1
베릴륨 이온	Be^{2+}	+2
마그네슘 이온	Mg^{2+}	+2
칼슘 이온	Ca^{2+}	+2
구리 이온	Cu^{2+}	+2
암모늄 이온	NH_4^+	+1

이 표에서 구리 이온은 Cu^{2+} 를 가리킵니다. 구리의 이온이 언제나 한 종류뿐이라는 뜻은 아닙니다. 자료에 제시된 이온식의 전하를 확인합니다.

음이온 이름	이온식	전체 전하
염화 이온	Cl^-	-1
아이오딘화 이온	I^-	-1
황화 이온	S^{2-}	-2
산화 이온	O^{2-}	-2
탄산 이온	CO_3^{2-}	-2
질산 이온	NO_3^-	-1
황산 이온	SO_4^{2-}	-2
수산화 이온	OH^-	-1
과망가니즈산 이온	MnO_4^-	-1

앞에서 만난 리튬 이온 Li^+ , 플루오린화 이온 F^- 도 같은 약속으로 읽습니다. Mn은 망가니즈라는 원소의 기호 하나이므로 M과 n을 따로 세지 않습니다.

나트륨 이온 Na^+ , 마그네슘 이온 Mg^{2+} , 염화 이온 Cl^- , 산화 이온 O^{2-} 의 전하를 전자 출입과 연결하면 표기의 기본을 익힐 수 있습니다. 다원자 이온은 원자 묶음과 전하를 함께 확인해야 합니다.

Q 양성자와 전자 수가 주어졌는데, 무엇을 먼저 구하나요?

원소의 종류는 양성자 수로, 전체 전하는 양성자 수와 전자 수의 차이로 구합니다.

예를 들어 리튬 Li에 해당하는 입자의 양성자가 3개, 전자가 2개라면 $3-2=+1$ 입니다. 따라서 양이온이고, 이온식은 Li^+ 입니다. 핵의 +3을 그대로 이온식의 전하로 옮기지 않습니다.

묻는 내용	리튬 입자에서 찾은 답
양성자 수	3개
전자 수	2개
전체 전하	$3-2=+1$
중성·양이온·음이온 중 구분	양이온
이온식	Li^+

다원자 이온식만 주어졌다면 묶음의 구성 원자 수와 오른쪽 위의 전체 전하를 읽으면 됩니다. 원소별 양성자 수 등 추가 정보가 없는 문제에서 전자 수까지 임의로 정하지 않습니다.

선택 보충 어떤 원자는 전자를 1개, 어떤 원자는 2개 잃는 이유도 있나요?

전자들이 놓인 상태와 관련이 있습니다. 전자 배치(전자들이 에너지 상태에 따라 나뉘어 있는 방식)를 단순화하여 총별 전자 수로 나타내면 다음과 같습니다. 이때 전자 껍질은 전자의 에너지 층을 가리키는 말이며, 실제 단단한 껍질이나 전자가 달리는 정확한 길이 아닙니다.

비교할 입자	단순화한 총별 전자 수	변화
나트륨 원자 $\rightarrow \text{Na}^+$	2, 8, 1 $\rightarrow$ 2, 8	전자 1개 잃음
마그네슘 원자 $\rightarrow \text{Mg}^{2+}$	2, 8, 2 $\rightarrow$ 2, 8	전자 2개 잃음
산소 원자 $\rightarrow \text{O}^{2-}$	2, 6 $\rightarrow$ 2, 8	전자 2개 얻음
네온 원자	2, 8	배치를 비교하는 예

이 예들에서 이온은 네온과 같은 전자 배치가 됩니다. 안정한 전자 배치와의 관계는 이온 형성의 경향을 이해하는 데 도움이 됩니다. 그래도 양성자 수가 다르면 원소는 다르고, 안정한 배치라고 전체 전하가 0인 것도 아닙니다.

모든 원자가 저절로 전자를 잃거나 얻는다는 뜻은 아닙니다. 고립된 원자에서 전자를 떼어 내는 데에는 에너지가 필요하며, 실제 변화에는 주변 입자와 에너지 출입도 관계합니다. 이 표만으로 모든 원소의 이온을 예측하지는 않습니다. 이 보충의 층별 숫자를 외우지 않아도 기본 확인 문제를 풀 수 있습니다.

확인 문제

참·거짓 문항은 ○ 또는 ×로 답하세요. 1~50번은 기본·적용 문제, 51~52번은 선택 보충 문제입니다.

전하와 이온의 뜻

- 1 새 모형에서 큰 원과 작은 원이 각각 무엇을 나타내는지 알려면 무엇부터 확인해야 하나요?
답: _____
- 2 중성인 원자가 전자를 잃거나 얻어 전체적으로 전하를 띠게 된 입자를 (원자핵 / 이온)이라고 합니다.
- 3 양성자 7개와 전자 7개를 가진 중성 원자의 전체 전하를 식과 함께 쓰세요.
식: _____ / 전체 전하: _____
- 4 원자핵이 (+)전하를 띠는 원자는 모두 양이온이다. (○ / ×)
- 5 양이온과 음이온은 입자 전체가 띠는 전하의 종류로 구별한다. (○ / ×)

전자 수가 달라지는 변화

- 6 양성자 11개인 중성 나트륨 원자가 전자 1개를 잃었습니다. 변화 후 전자 수와 입자 전체의 전하를 쓰세요.
전자: _____ 개 / 전체 전하: _____
- 7 전자 2개를 잃은 마그네슘 입자는 양성자 12개와 전자 10개를 가집니다. 핵·전자 전체·입자 전체의 전하를 순서대로 쓰세요.
원자핵의 전하: _____ / 전자 전체의 전하: _____ / 전체 전하: _____
- 8 중성 원자가 전자를 잃어 양이온이 될 때 양성자 수가 늘어난다. (○ / ×)

9

양성자 9개인 중성 플루오린 원자가 전자 1개를 얻었습니다. 변화 후 전자 수와 전체 전하를 쓰세요.

전자: _____ 개 / 전체 전하: _____

10

양성자 8개인 중성 산소 원자가 전자 2개를 얻었습니다. 변화 뒤 입자 전체의 전하는 _____ 이고, 이 입자는 (**양이온** / **음이온**)입니다.

11

원자 하나에서 된 음이온에서는 전자 전체의 (-)전하의 크기가 원자핵의 (+)전하의 크기보다 크다. (**○** / **×**)

원소의 종류와 원자핵

12

양성자 12개·전자 10개인 입자와 양성자 8개·전자 10개인 입자는 같은 원소인가요?

판단: _____ / 근거: _____

13

전자만 잃거나 얻는 변화에서 원자핵의 전하는 유지된다. (**○** / **×**)

14

양성자 4개인 중성 베릴륨 원자가 전자 2개를 잃었습니다. 변화 뒤 입자의 ① 원자핵의 전하 ② 전자 수 ③ 입자 전체의 전하를 쓰세요.

① 원자핵의 전하: _____

② 전자 수: _____ 개

③ 전체 전하: _____

15

어떤 모형에 핵 [+9]와 전자 (-) 10개만 표시되어 있습니다. 중성자 수는 이 정보만으로 어떻게 판단하나요?

답: _____ / 이유: _____

16

마그네슘 중성 원자가 전자 2개를 잃어 Mg^{2+} 가 되었습니다. 원래의 중성 원자와 비교했을 때 질량은 (**크게 줄어듭니다** / **거의 변하지 않습니다**). 그렇게 판단한 까닭을 쓰세요.

까닭: _____

17

나트륨 금속과 물속의 나트륨 이온은 같은 원소에 해당하므로 성질도 같다. (**○** / **×**)

이온식 읽기

18 나트륨 원자 하나가 전자 1개를 잃어 된 이온을, 숫자 1을 생략하는 약속에 맞게 쓰세요. 답: _____

19 수소 원자의 양성자는 1개입니다. 이 원자로부터 된 수소 이온 H^+ 의 전자 수는 몇 개인가요? 식도 쓰세요.

전자 수: _____ 개 / 계산: _____

20 O_2 의 아래 2와 O^{2-} 의 위 2-를 각각 설명하세요.

O_2 의 2: _____

O^{2-} 의 2-: _____

21 산소 원자 하나가 전자 2개를 얻은 이온을 한 학생이 O_2^- 로 썼습니다. 바른 이온식과 고친 이유를 쓰세요.

바른 이온식: _____ / 이유: _____

22 $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2\ominus$ 는 중성 마그네슘 원자가 전자 2개를 (잃는 / 얻는) 변화입니다. 식 오른쪽의 전자는 사라졌다는 뜻인가요?

전자에 대한 설명: _____

23 $Cl + \text{전자 1개} \rightarrow$ _____ 의 빈칸에 이온식을 쓰세요. 왼쪽의 +는 무엇을 뜻하나요?

이온식: _____ / 왼쪽 +의 뜻: _____

다원자 이온의 구성과 전하

24 NH_4^+ 한 개는 (단원자 이온 / 다원자 이온)이며, 그 안의 원자는 모두 _____ 개입니다. 이 이온 전체의 전하는 _____ 입니다.

25 CO_3^{2-} 한 개를 읽으세요. 탄소 원자는 _____ 개, 산소 원자는 _____ 개이고, 이온 전체의 전하는 _____ 입니다.

26 CO_3^{2-} 의 위 2-는 그 안의 산소 원자 각각이 -2의 전하를 띤다는 뜻이다. (○ / ×)

- 27 산화 이온 O^{2-} 한 개와 황산 이온 SO_4^{2-} 한 개를 비교합니다. 두 이온의 **전체 전하**는 같은가요? **구성 원자 수**도 같은가요?

전체 전하: _____

원자 수: O^{2-} _____ 개 / SO_4^{2-} _____ 개

- 28 NH_3 는 중성인 분자, NH_4^+ 는 전체적으로 전하를 띤 원자 묶음이다. (○ / ×)

대표 이온 표 읽기

- 29 6절의 대표 이온 표를 참고하여 I^- 와 S^{2-} 의 이름을 쓰세요.

I^- : _____ / S^{2-} : _____

- 30 6절 표에 제시한 구리 이온의 이온식과 전체 전하를 쓰세요.

이온식: _____ / 전체 전하: _____

- 31 6절의 표를 참고하여 질산 이온과 황산 이온의 이온식, 전체 전하를 각각 쓰세요.

질산 이온: _____ / 전체 전하: _____

황산 이온: _____ / 전체 전하: _____

- 32 6절 표의 과망가니즈산 이온은 이온식이 _____ 이고, 이온 한 개에 산소 원자가 _____ 개 들어 있습니다. 전체 전하는 _____ 입니다.

자료 1로 판단하기

자료 1 33~38번에 사용합니다.

가~마는 자료 이름이며 원소 기호가 아닙니다. 각각 단원자 입자 한 개의 기록입니다.

자료	양성자 수	전자 수
가	19	19
나	19	18
다	20	18
라	16	18
마	18	18

33 가·나·다·라·마를 중성·양이온·음이온으로 각각 분류하세요. 각 자료의 전체 전하도 함께 쓰세요.

가: _____ / 나: _____
 다: _____ / 라: _____ / 마: _____

34 같은 원소에 해당하지만 전하 상태는 서로 다른 두 자료를 찾아 근거와 함께 쓰세요.

자료: _____ 와 _____ / 근거: _____

35 나와 마는 전자 수가 18개로 같습니다. 두 입자는 같은 원소인가요?

판단: _____ / 근거: _____

36 다는 같은 원소의 중성 원자와 비교하여 전자를 몇 개 잃거나 얻은 상태인가요?

전자 _____ 개를 (잃은 / 얻은) 상태 / 계산: _____

37 라는 황 S에 해당하는 입자입니다. 라의 이온식과, 같은 원소의 중성 원자에서 필요한 전자 변화를 쓰세요.

이온식: _____ / 전자 변화: _____

38 자료 1만으로 라의 중성자 수를 정할 수 있나요? 판단과 이유를 쓰세요.

판단: _____ / 이유: _____

종합 적용

39

“양이온은 중성 원자에 양성자가 더 들어와 만들어진단.”라는 설명을 **이번에 배운 전자 출입**으로
바르게 고치세요.

답:

40

양성자 17개인 중성 원자가 전자 1개를 얻었습니다. 변화 후 세 값을 구하세요.

원자핵의 전하: _____ / 전자 전체의 전하: _____ / 입자 전체의 전하: _____

41

칼슘의 양성자는 20개입니다. 칼슘 이온 Ca^{2+} 의 전자 수를 구하고, 같은 원소의 중성 원자와 비교한
전자 변화를 쓰세요.

전자 수: _____ 개 / 전자 변화: _____

42

중성 아이오딘 원자가 아이오딘화 이온으로 되는 변화를 완성하세요. 빈칸에 들어갈 입자를 기호로
쓰세요. 이름과 개수로 써도 됩니다.



왜 왼쪽에 넣는지도 설명하세요:

43

한 입자의 원자핵은 $+[12]$ 이고 주위 전자는 10개입니다. 원소 기호는 Mg입니다. 학생이 “핵이
 $+12$ 이므로 이온식은 Mg^{12+} 이다.”라고 썼습니다. 바른 이온식과 계산 근거를 쓰세요.

이온식: _____ / 계산 근거: _____

44

다음 보기에서 **분자**, **단원자 음이온**, **다원자 양이온**을 각각 하나씩 골라 쓰세요.

보기: O_2 / O^{2-} / NH_4^+

분자: _____ / 단원자 음이온: _____ / 다원자 양이온: _____

45

질산 이온 NO_3^- 한 개를 보고 “전체 원자는 3개이고 전체 전하는 -3 이다.”라고 썼습니다. 두 값을
바르게 고치고 각각의 근거를 쓰세요.

전체 원자 수: _____ 개 / 근거: _____

전체 전하: _____ / 근거: _____

46

“여러 원자로 이루어진 이온은 모두 음이온이다.”라는 설명을 반박하는 이온을 **보기에서 하나 골라** 이온식과 전체 전하를 쓰세요.

보기: NH_4^+ / NO_3^- / CO_3^{2-}

반례 이온식: _____ / 전체 전하: _____

설명을 반박하는 까닭:

47

나트륨 이온 Na^+ 는 양성자 11개·전자 10개이고, 네온 원자는 양성자 10개·전자 10개입니다. **같은 원소인지와 각각 중성인지**를 나누어 답하세요.

같은 원소인지와 근거:

Na^+ 의 중성 여부와 계산:

네온 원자의 중성 여부와 계산:

Al에 해당하는 입자

+13



큰 원의 숫자:

원자핵의 전하

작은 - 원 하나:

전자 한 개

그림 8. 48번의 입자 모형. 큰 원의 숫자는 원자핵의 전하, 작은 - 원 하나는 전자 한 개입니다. 원소 기호 Al은 알루미늄입니다. 전자 표시의 줄 배치는 개수를 세기 위한 것이며, 중성자 수와 실제 배치는 나타내지 않았습니다.

48

그림 8의 입자에 대해 다음을 쓰세요. Al은 알루미늄의 원소 기호입니다.

(1) 양성자 수: _____ 개

(2) 전자 수: _____ 개

(3) 전체 전하와 계산: _____

(4) 분류: (중성 / 양이온 / 음이온)

(5) 이온식: _____ / 오른쪽 위 표시의 뜻: _____

자료 2로 판단하기

자료 2 49번에 사용합니다.

A와 B는 입자의 이름표이며 실제 원소 기호가 아닙니다. 각각 단원자 입자 한 개의 기록입니다.

입자	양성자 수	중성자 수	전자 수
A	12	13	10
B	17	18	18

49 자료 2의 A와 B에 대해 전체 전하를 계산하고 양이온·음이온으로 분류하세요.

A의 계산과 분류: _____

B의 계산과 분류: _____

출발 상태 확인하기

50 양성자 12개·전자 10개인 입자가 전자 1개를 얻었다고 가정합니다. 양성자 수는 그대로입니다. 변화 뒤 전자 수, 전체 전하와 분류를 쓰세요.

전자 수: _____ 개 / 전체 전하: _____

분류: (중성 / 양이온 / 음이온)

선택 보충

51 Na^+ 의 전자 배치가 네온 원자와 같으면, Na^+ 는 네온이라는 원소로 바뀐 것이다. (○ / ×)

52 양성자 11개·전자 10개인 Na^+ 의 전체 전하를 구하세요. ‘안정한 전자 배치’라는 설명은 곧 ‘전기적 중성’이라는 뜻인가요?

전체 전하: _____ / 같은 뜻인지: _____

정답과 해설

1번 모형의 약속 또는 범례

해설 그림의 같은 모양도 자료마다 다른 대상을 나타냅니다. 표시의 뜻을 먼저 확인합니다.

인정 기준 모형의 약속·범례·표시가 뜻하는 것 중 같은 뜻을 쓰면 정답.

2번 이온

해설 원자핵은 원자 중심의 한 부분입니다. 여기서는 전자를 포함한 입자 전체의 전하 상태가 달라진 경우를 묻습니다.

3번 $(+7)+(-7)=0 / 0$

해설 같은 수의 +1과 -1을 합하면 0입니다. 중성자 수는 이 합을 바꾸지 않습니다.

인정 기준 식에 양성자와 전자 두 부분이 모두 들어가고 결과 0이면 정답. $7-7=0$ 도 허용.

4번 ×

해설 핵뿐 아니라 전자 전체의 (-)전하도 함께 합해야 합니다. 중성 원자도 원자핵은 (+)전하를 띵니다.

5번 ○

해설 양이온은 전체가 (+), 음이온은 전체가 (-)인 입자입니다. 핵의 부호만 비교하는 것이 아닙니다.

6번 10개 / +1

해설 처음 전자는 11개이고 1개를 잃었으므로 10개입니다. $11-10=+1$ 입니다.

인정 기준 전자 수와 부호를 포함한 전하를 모두 쓰면 정답.

7번 $+12 / -10 / +2$

해설 핵은 양성자 12개의 +12입니다. 전자는 -10이고 합은 +2입니다.

인정 기준 세 값의 대상과 부호가 모두 맞으면 정답.

8번 ×

해설 줄어든 것은 전자 수입니다. 양성자 수가 그대로여도 전자가 적어지면 입자 전체는 (+)전하를 띵니다.

9번 10개 / -1

해설 $9+1=10$ 개의 전자를 가지며, 전체는 $9-10=-1$ 입니다.

인정 기준 10개와 -1을 모두 쓰면 정답.

10번 -2 / 음이온

해설 $8-10=-2$ 입니다. 음수 부호는 전체적으로 (-)전하를 띤다는 뜻입니다.

인정 기준 값과 분류를 모두 맞히면 정답.

11번 ○

해설 전자가 양성자보다 많으므로 (-)전하의 크기가 더 큼니다.

12번 다른 원소 / 양성자 수가 12개와 8개로 다르다.

해설 전자 수가 둘 다 10개인 것은 원소를 정하는 조건이 아닙니다.

인정 기준 다른 원소라는 판단과 양성자 수의 차이를 모두 쓰면 정답.

13번 ○

해설 핵의 전하를 정하는 양성자 수가 바뀌지 않기 때문입니다.

14번 +4 / 2개 / +2

해설 양성자는 4개로 유지되고 전자는 $4-2=2$ 개입니다. 따라서 핵은 +4, 전자 전체는 -2, 입자 전체는 +2입니다.

인정 기준 세 값과 전하의 부호를 모두 맞힙니다.

15번 알 수 없음 / 핵의 +9는 양성자 수를 알려 주며 중성자 수 정보는 없다.

해설 중성자 표시를 생략한 것과 중성자가 없는 것은 다릅니다.

인정 기준 알 수 없음과 별도 중성자 정보가 없다는 이유를 모두 쓰면 정답.

16번 거의 변하지 않습니다 / 전자는 매우 가볍고, 양성자 수와 중성자 수는 그대로이기 때문이다.

해설 전자 2개를 잃어도 양성자 수와 중성자 수는 바뀌지 않습니다. 전자는 양성자나 중성자에 비해 매우 가벼우므로, 전자 2개가 빠져나가도 입자 전체의 질량은 거의 변하지 않습니다.

인정 기준 ‘거의 변하지 않습니다’를 고르고, 전자가 매우 가볍다는 점과 양성자·중성자 수가 그대로라는 점을 설명하면 정답. ‘원자핵의 구성은 그대로’라는 표현도 인정합니다. ‘전자를 잃으므로 질량이 크게 줄어든다’ 또는 ‘전자의 질량이 0이다’라고 설명하면 오답.

17번 ×

해설 나트륨 금속과 물속의 나트륨 이온은 물에 대한 성질이 다릅니다. 같은 원소인지는 양성자 수로 판단하고, 성질이 같은지는 별도로 확인합니다.

18번 Na^+

해설 원소 기호 Na를 유지하고, 전체 전하 +1을 오른쪽 위의 +로 나타냅니다.

인정 기준 숫자 1을 생략하고 Na 오른쪽 위에 +를 쓰면 정답. Na만 쓰거나 아래에 +를 쓰면 오답.
 Na^{1+} · Na^{+1} 처럼 생략해야 할 1을 써도 이 문항에서는 오답.

19번 0개 / $1-0=+1$

해설 H^+ 의 전체 전하는 +1입니다. 양성자 1개의 +1만 남아 있으므로 전자는 0개입니다. 이 경우에는 실제 전자 수가 0인 것이며, 전하는 0이 아닙니다.

인정 기준 0개와 그때 전체 전하가 +1이 된다는 계산을 모두 쓰면 정답.

20번 산소 분자 한 개 안의 산소 원자 2개 / 산화 이온 전체의 전하 -2

해설 하나는 원자 수이고 다른 하나는 전하 정보입니다. 두 표현 모두 숫자 2가 보이지만 위치와 대상이 다릅니다.

인정 기준 원자 수와 전체 전하를 각각 구별해야 정답. 산화 이온의 전자가 모두 2개라는 설명은 인정하지 않음.

21번 O^{2-} / 전하 -2를 나타내는 2와 -를 함께 오른쪽 위에 써야 한다.

해설 이 상황은 산소 원자 두 개의 묶음이 아니라 산소 원자 하나의 전하 상태 변화입니다. 제시된 변화에 맞는 표기는 O^{2-} 입니다.

인정 기준 O^{2-} 와 숫자 위치를 바꾼 이유를 모두 쓰면 정답. 제시된 산소 원자 하나의 변화에 맞게 설명합니다.

22번 잃는 / 사라진 것이 아니라 해당 원자 밖으로 나왔다.

해설 $2\ominus$ 는 전자 2개를 뜻하며, 식의 변화 후 쪽에 따로 표시되어 있습니다. Mg^{2+} 의 전하와 밖으로 나온 전자의 전하를 합하면 변화 전과 같은 0입니다.

인정 기준 잃는다는 방향과 밖으로 나왔다는 뜻을 모두 설명하면 정답.

23번 Cl^- / 염소 원자와 전자를 함께 나타내는 연결 표시

해설 중성 염소 원자가 전자 1개를 얻어 전체가 -1인 염화 이온이 됩니다. 왼쪽의 연결 표시를 양이온의 전하 부호로 읽지 않습니다.

인정 기준 Cl^- 와 연결 표시의 뜻을 모두 쓰면 정답.

24번 다원자 이온 / 5개 / +1

해설 N 1개와 H 4개가 묶여 있고, 오른쪽 위 +는 묶음 전체의 +1입니다.

인정 기준 분류·원자 수·전체 전하 세 답을 모두 쓰면 정답.

25번 1개 / 3개 / -2

해설 C 뒤의 아래 1은 생략되었고 O의 아래 3은 산소 원자 수입니다. 위의 2-는 CO₃ 전체의 전하입니다.

인정 기준 세 답과 전하의 부호를 모두 맞히면 정답.

26번 ×

해설 2-는 탄소 1개와 산소 3개가 결합한 묶음 전체의 전하를 나타냅니다. 각 산소에 나누어 붙이지 않습니다.

27번 전하는 -2로 같다 / 구성 원자 수는 1개와 5개로 다르다.

해설 위 2-는 두 이온의 전하가 같음을 보여 줍니다. O²⁻는 원자 하나에서 된 이온이고, SO₄²⁻는 S 1개와 O 4개가 있는 묶음입니다.

인정 기준 같은 전하 -2와 두 원자 수 1·5를 모두 구별하면 정답.

28번 ○

해설 NH₃와 NH₄⁺는 수소 원자 수도 다르고, 오른쪽 위의 전하 표시 유무도 다릅니다.

29번 아이오딘화 이온 / 황화 이온

해설 단원자 음이온의 이름입니다. 원소 이름 ‘아이오딘’·‘황’과 이온의 이름을 구별합니다.

인정 기준 두 이름 모두 맞히면 정답.

30번 Cu²⁺ / +2

해설 표에서 Cu²⁺의 오른쪽 위 2+를 읽습니다. 이온식과 부호 없는 Cu를 같은 표기로 보지 않습니다.

인정 기준 Cu²⁺와 +2를 모두 쓰면 정답.

31번 NO₃⁻ / -1 / SO₄²⁻ / -2

해설 질산 이온 NO₃⁻는 묶음 전체의 전하가 -1이고, 황산 이온 SO₄²⁻는 -2입니다. 아래의 3·4는 각각 산소 원자의 수이며, 전하가 아닙니다.

인정 기준 두 이온식과 두 전하를 모두 맞히면 정답.

32번 MnO₄⁻ / 4개 / -1

해설 Mn은 두 글자 원소 기호 한 개입니다. O의 아래 4와 전체 전하를 나타내는 위의 -를 따로 읽습니다.

인정 기준 세 답이 모두 맞으면 정답. 전체 전하를 -4로 쓰면 오답.

33번 가 중성·0 / 나 양이온·+1 / 다 양이온·+2 / 라 음이온·-2 / 마 중성·0

해설 각각 $19-19=0$, $19-18=+1$, $20-18=+2$, $16-18=-2$, $18-18=0$ 입니다.

인정 기준 다섯 자료의 분류와 부호를 포함한 값을 모두 맞히면 정답.

34번 가와 나 / 양성자 수가 19개로 같고 전자 수는 19개·18개로 다르다.

해설 같은 원소인지와 전하 상태가 같은지는 서로 다른 기준으로 확인합니다.

인정 기준 가·나와 양성자 수 같음·전자 수 다름을 모두 쓰면 정답.

35번 다른 원소 / 양성자 수가 19개와 18개로 다르다.

해설 전자 수가 같아도 원소의 종류를 정하는 양성자 수는 다릅니다.

인정 기준 판단과 두 양성자 수의 차이를 모두 쓰면 정답.

36번 2개를 잃은 상태 / 중성일 때 20개에서 18개로 줄어 2개를 잃음

해설 중성 원자는 양성자 수와 같은 20개의 전자를 가집니다. 현재 전자는 18개입니다.

인정 기준 2개·잃음·중성의 20개와 비교를 모두 쓰면 정답.

37번 S^{2-} / 전자 2개를 얻음

해설 양성자 16개보다 전자 18개가 2개 많아 전체 전하는 -2입니다.

인정 기준 S^{2-} 와 2개를 얻음을 모두 맞히면 정답.

38번 정할 수 없음 / 양성자 수와 전자 수만 주어져 있고 중성자 수 정보는 없기 때문

해설 전하 계산에는 주어진 두 수로 충분하지만, 중성자 수는 별도 자료가 필요합니다. 중성자 수를 양성자 수와 같다고 가정하지 않습니다.

인정 기준 알 수 없다는 판단과 정보가 없다는 이유를 함께 씁니다.

39번 양성자 수는 그대로이고, 중성 원자가 전자를 잃어 전자 수가 양성자 수보다 적어지면 양이온이 된다.

해설 양이온의 (+)전하는 양성자 증가가 아니라 (-)전하를 띤 전자의 감소와 연결됩니다.

인정 기준 전자 잃음, 양성자 수는 유지, 전자 수가 더 적어 전체가 (+)가 됨을 설명하면 정답.

40번 +17 / -18 / -1

해설 전자는 처음 17개에서 18개로 늘었습니다. 핵은 +17로 같고, 전체는 $(+17)+(-18)=-1$ 입니다.

인정 기준 세 값과 부호를 모두 맞히면 정답.

41번 18개 / 전자 2개를 잃은 상태

해설 양성자 20개에 대해 전체 전하가 +2이려면 전자는 2개 적은 18개입니다. 중성 원자의 전자는 20개입니다.

인정 기준 18개와 전자 2개 잃음을 모두 쓰면 정답. 전자를 2개 가진다는 설명은 인정하지 않음.

42번 $\ominus$ (또는 e^- , 전자 1개) / 중성 아이오딘 원자가 전자를 얻는 변화이므로 변화 전 쪽에 함께 나타낸다.

해설 변화 후 전체 전하가 -1이므로 중성 원자에 전자 1개가 더 들어온 경우입니다. $\ominus$ 또는 e^- 하나로 전자 1개를 나타낼 수 있습니다.

인정 기준 빈칸에 $\ominus$, e^- , '전자 1개', ' $\ominus$ 1개' 또는 ' e^- 1개'를 쓰고, 전자를 얻는 변화이므로 왼쪽에 둔다는 이유를 설명하면 정답.

43번 Mg^{2+} / 핵 +12와 전자 전체 -10을 합하면 +2이다.

해설 원자핵의 전하와 이온 전체의 전하는 다릅니다. 위첨자는 전체 전하를 나타냅니다.

인정 기준 Mg^{2+} 와 $(+12)+(-10)=+2$ 또는 같은 뜻의 설명을 모두 쓰면 정답.

44번 분자 O_2 / 단원자 음이온 O^{2-} / 다원자 양이온 NH_4^+

해설 O_2 는 산소 원자 2개가 결합한 중성 분자입니다. O^{2-} 는 산소 원자 하나에서 된 음이온입니다. NH_4^+ 는 원자가 5개인 묶음 전체가 +1의 전하를 띤 양이온입니다.

인정 기준 세 이온식·분자식을 대응하는 칸에 정확히 씁니다.

45번 4개 / N 1개+O 3개 / -1 / 오른쪽 위 -에는 숫자 1이 생략되어 있다.

해설 아래 3은 산소 원자 수이고, 오른쪽 위 -는 묶음 전체의 -1입니다.

인정 기준 4개와 -1, 각각을 읽은 근거를 모두 쓰면 정답.

46번 NH_4^+ / +1 / 여러 원자가 묶인 이온이면서 (+)전하를 띠므로 양이온이다.

해설 암모늄 이온은 N 1개·H 4개로 된 다원자 양이온입니다. 구성 원자 수만으로 전하 부호를 정하지 않습니다.

인정 기준 NH_4^+ 와 +1, 다원자이지만 양이온이라는 반박을 모두 쓰면 정답.

47번 다른 원소: 양성자 수 $11-10$ 으로 다름 / Na^+ 는 중성 아님: $11-10=+1$ / 네온은 중성: $10-10=0$

해설 같은 전자 수라는 정보 하나로 두 질문을 모두 해결할 수 없습니다. 원소는 양성자 수끼리, 중성은 각 입자의 양성자 수와 전자 수를 비교합니다.

인정 기준 다른 원소와 그 근거, Na^+ 의 +1·중성 아님, 네온의 0·중성을 모두 쓰면 정답.

48번 (1) 13개 (2) 10개 (3) $13-10=+3$ (4) 양이온 (5) Al^{3+} / 이온 전체의 전하 +3

해설 핵의 +13은 양성자 수를 알려 줍니다. 작은 - 원 10개는 전자 10개입니다. 이온식에는 핵의 전하 +13이 아니라 전자까지 합한 전체 전하 +3을 씁니다.

인정 기준 다섯 항목을 모두 충족합니다. (3)은 계산과 부호, (5)는 이온식과 전체 전하라는 뜻을 포함합니다.

49번 A: $12-10=+2$, 양이온 / B: $17-18=-1$, 음이온

해설 중성자는 전하를 띠지 않으므로 전하 계산에 더하지 않습니다. A는 양성자가 전자보다 2개 많고, B는 전자가 양성자보다 1개 많습니다.

인정 기준 두 계산값과 두 분류를 모두 맞춥니다.

50번 11개 / +1 / 양이온

해설 전자 수가 $10+1=11$ 개가 되어 $12-11=+1$ 입니다. 처음부터 양이온이었기 때문에 전자를 1개 얻어도 아직 양성자가 더 많습니다. ‘전자를 얻으면 음이온’이라는 간단한 설명은 중성 원자에서 출발할 때 적용합니다.

인정 기준 세 항목을 모두 맞춥니다. 이 문제는 전하 계산을 위한 가정이며, 해당 입자의 흔한 존재 여부를 묻지 않습니다.

51번 ×

해설 Na^+ 의 양성자 수는 11개이고 네온은 10개입니다. 전자 배치의 같음과 원소의 종류를 구별해야 합니다.

52번 +1 / 같은 뜻이 아니다.

해설 $11-10=+1$ 로 중성이 아닙니다. 전자 배치의 안정성과 전기적 중성은 서로 다른 질문입니다.