

중2 과학 · 물질의 구성

원자의 구성과 원소의 종류

차례

1. 원자 안에는 무엇이 있을까?	2
2. 양성자·중성자·전자는 어떤 전하를 띠까?	3
3. 원자는 왜 전기적으로 중성일까?	4
4. 원자핵에 적힌 +숫자는 무엇을 알려 줄까?	4
5. 원자의 질량은 무엇이 대부분 차지할까?	5
6. 원소의 종류는 무엇으로 구별할까?	6
7. 표와 모형에서 어디까지 알 수 있을까?	8
보충 · 원자 모형은 어떻게 바뀌었을까?	8
확인 문제 (1~52번)	10
정답과 해설	17

© 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 원자 안에는 무엇이 있을까?

Q 화학식에서 세었던 원자 안에도 다른 입자가 있나요?

네. 원자는 원자핵과 그 주위의 전자로 이루어져 있습니다. 원자는 물질을 이루는 매우 작은 기본 입자입니다. 원자핵은 원자의 중심에 있는 아주 작은 부분이며, 대부분의 원자핵 안에는 양성자와 중성자가 있습니다.

입자	원자 안에서의 위치
양성자	원자핵 안
중성자	원자핵 안
전자	원자핵 주위

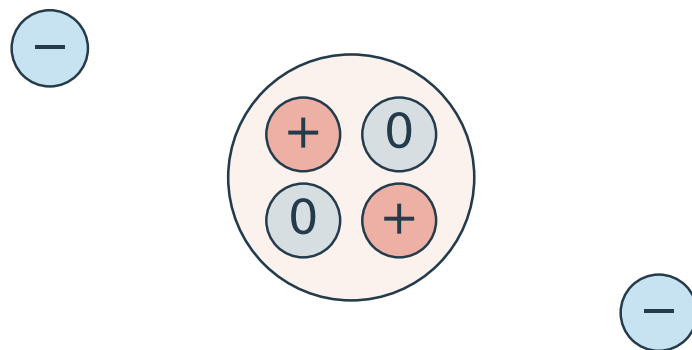


그림 1. 원자 내부의 입자. 가운데 테두리 안의 (+)는 양성자, 0은 중성자이며, 테두리 밖의 (-)는 전자입니다. 이 예에는 양성자 2개, 중성자 2개, 전자 2개가 있습니다. 가운데 테두리는 원자핵 부분을 구별한 표시이며 실제 껍질을 뜻하지 않습니다. 입자의 위치와 크기는 설명을 위한 것으로 실제 크기비나 전자의 이동 경로를 나타내지 않습니다.

Q 원자핵과 원자 전체는 같은 말인가요?

아니요. 원자핵은 원자의 일부입니다. 원자핵과 그 주위의 전자를 함께 포함해야 원자 전체가 됩니다. 전자는 원자핵 안에 들어 있는 입자가 아닙니다.

원자의 크기를 생각할 때에는 원자핵만이 아니라 전자가 분포하는 주위 공간도 함께 봅니다. 원자핵은 원자 전체에 비해 매우 작습니다. 원자의 종류에 따라 원자의 크기도 다릅니다. 구조를 설명하는 그림에서 원자핵을 크게 그렸더라도, 실제 원자핵이 원자 대부분의 공간을 차지하는 것은 아닙니다.

Q 모든 원자핵에 중성자가 있나요?

아니요. **자연에 가장 흔한 수소 원자의 원자핵에는 양성자 1개만 있고 중성자는 없습니다.** 이 중성 수소 원자의 원자핵 주위에는 전자 1개가 있습니다. 따라서 원자핵에는 양성자가 있지만, 중성자는 없는 경우도 있습니다.

2 양성자·중성자·전자는 어떤 전하를 띠까?

Q 전하와 전하량은 무슨 뜻인가요?

전하는 물체나 입자가 가지는 전기적인 성질이며, (+)전하와 (-)전하로 구별합니다. **전하량**은 전하의 양을 나타냅니다. 양성자는 (+)전하, 전자는 (-)전하를 띠고, 중성자는 전하를 띠지 않습니다.

양성자 한 개와 전자 한 개의 전하량은 **부호가 반대이고 크기가 같습니다.** 전자 한 개의 전하량을 -1로 나타내면 양성자 한 개는 +1, 중성자 한 개는 0으로 나타냅니다.

입자 한 개	전하의 종류	전하량 비교값
양성자	(+)전하	+1
중성자	전하를 띠지 않음	0
전자	(-)전하	-1

이 학습지의 전하량 숫자는 전자 한 개의 전하량을 -1로 놓고 비교한 값입니다.

Q 전자의 전하량이 -1이라는 말은 전하가 없다는 뜻인가요?

아니요. -는 **전하의 종류가 (-)전하라는 표시**입니다. 전자는 전하를 띠며, 전하를 띠지 않는 중성자의 비교값이 0입니다. +1과 -1은 부호가 다르지만 전하량의 크기는 같습니다.

Q 원자핵의 전하량은 어떻게 구하나요?

원자핵 안의 **양성자 수**로 구합니다. 중성자는 전하를 띠지 않으므로 전하량에 더하는 값이 0입니다. 예를 들어 양성자 5개와 중성자 6개로 이루어진 원자핵의 전하량은 다음과 같습니다.

$$5 \times (+1) + 6 \times 0 = +5$$

중성자까지 세어 +11이라고 쓰면 입자 수와 전하량을 혼동한 것입니다.

3 원자는 왜 전기적으로 중성일까?

Q (+)전하와 (-)전하를 띤 입자가 있는데도 중성일 수 있나요?

네. 원자에서 **양성자 수와 전자 수가 같으면**, 양성자들의 (+)전하량과 전자들의 (-)전하량을 합한 값이 0이 됩니다. 이처럼 전체 전하량이 0인 상태를 **전기적으로 중성**이라고 합니다.

양성자와 전자가 사라진 것은 아닙니다. 두 종류의 입자가 그대로 있으면서 전체 전하량이 0인 것입니다. 중성자가 전하를 띠지 않는다는 사실만으로 원자 전체가 중성이 되는 것도 아닙니다.

Q 원자핵의 전하량과 원자 전체의 전하량은 왜 다르나요?

원자 전체를 볼 때는 전자의 전하량까지 함께 더하기 때문입니다. 양성자 4개, 중성자 5개, 전자 4개인 원자를 살펴봅시다.

살피는 부분	계산	전하량 비교값
원자핵	$4 \times (+1) + 5 \times 0$	+4
전자 전체	$4 \times (-1)$	-4
원자 전체	$(+4) + (-4)$	0

이 원자의 원자핵은 (+)전하를 띠지만, 원자 전체는 중성입니다. 양성자·중성자·전자로 이루어진 입자의 전체 전하량은 **양성자 수-전자 수**로 구할 수 있습니다.

Q 중성 원자의 양성자 수를 알면 전자 수도 알 수 있나요?

네. **중성 원자에서는 양성자 수와 전자 수가 같습니다.** 예를 들어 양성자가 9개인 중성 원자는 전자도 9개입니다. 이때 중성자 수는 전자 수를 정하는 기준이 아닙니다.

4 원자핵에 적힌 +숫자는 무엇을 알려 줄까?

Q 원자 모형에서 원자핵에 +3이라고 적은 것은 무슨 뜻인가요?

원자핵 안의 입자를 하나씩 그리는 대신, 원자핵의 **전하량 비교값이 +3**임을 표시한 것입니다. 양성자 한 개의 비교값이 +1이므로, 그 원자핵에는 양성자가 3개 있습니다.

이 학습지에서 **간단한 원자 모형**은 원자핵에 전하량을 적고, 그 주위의 전자를 (-) 표시로 나타낸 그림을 가리킵니다.

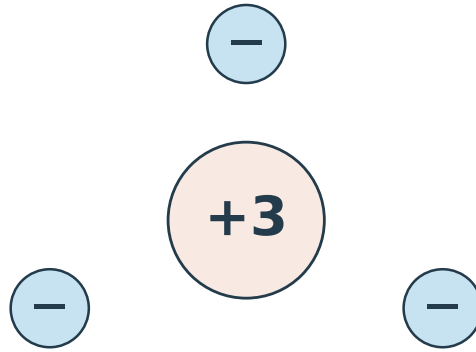


그림 2. 간단한 원자 모형. 가운데 큰 원은 원자핵이며, 그 주위의 (-) 표시 하나는 전자 한 개입니다. 전자들의 배치는 개수를 알아보기 위한 것이며 실제 이동 경로나 입자 사이의 크기비를 나타내지 않습니다. 중성자 표시는 생략했습니다.

그림 2에서 묻는 것	판단
양성자 수	원자핵이 +3이므로 3개
전자 수	(-) 표시가 3개이므로 3개
원자 전체의 전하량	$(+3) + (-3) = 0$ 이므로 중성
중성자 수	이 그림만으로 알 수 없음

Q 중성자를 그리지 않았으니 중성자 수는 0개인가요?

아니요. 표시를 생략했다는 것과 실제로 없다는 것은 다릅니다. 원자핵의 +숫자는 양성자 수를 알려 주지만 중성자 수는 알려 주지 않습니다. 중성자 수가 따로 제시되지 않았다면 0개라고 정하거나 양성자 수와 같다고 정할 수 없습니다.

5 원자의 질량은 무엇이 대부분 차지할까?

Q 중성자는 전하를 띠지 않으니 질량도 없나요?

아니요. 전하와 질량은 다른 성질입니다. 중성자는 전하를 띠지 않지만 질량이 있습니다. 양성자 한 개와 중성자 한 개의 질량은 거의 같고, 전자 한 개의 질량은 이들보다 훨씬 작습니다.

입자들의 질량을 비교하기 위해 한 입자의 질량을 기준으로 나타낸 값을 **상대적인 질량**이라고 합니다. 다음 표에서는 양성자 한 개의 질량을 1로 놓았습니다. 이 1은 **1 g**이라는 뜻이 아닙니다.

입자 한 개	상대적인 질량	전하량 비교값
양성자	1	+1
중성자	약 1	0
전자	1보다 매우 작지만 0은 아님	-1

Q 원자핵은 아주 작는데 왜 원자 질량의 대부분을 차지하나요?

전자보다 훨씬 무거운 양성자와 중성자가 원자핵에 모여 있기 때문입니다. 원자핵은 매우 작은 부분이지만 원자 질량의 대부분을 차지합니다. 원자에서 차지하는 공간의 크기와 질량이 차지하는 비율을 구별해야 합니다.

Q 원자의 질량은 양성자 수와 중성자 수를 더하면 되나요?

어림하는 조건을 주었을 때 그렇게 계산할 수 있습니다. 이 학습지의 질량 계산에서는 양성자와 중성자 한 개의 상대적인 질량을 각각 1로 놓고, 전자의 질량을 제외하여 어림합니다. 이 조건에서 양성자 5개, 중성자 6개인 원자의 질량 어림값은 $5+6=11$ 입니다.

이 값은 실제 질량을 정밀하게 계산한 값이 아닙니다. 전자의 질량을 계산에서 제외했더라도 **전자의 실제 질량이 0**이라는 뜻은 아닙니다.

6 원소의 종류는 무엇으로 구별할까?

Q 두 원자가 같은 원소인지는 무엇을 비교하나요?

원자핵 속 양성자 수를 비교합니다. 양성자 수가 같으면 같은 원소이고, 다르면 다른 원소입니다. 예를 들어 양성자가 6개인 원자는 탄소 원자, 8개인 원자는 산소 원자입니다.

아래 ㄱ·ㄴ·ㄷ은 자료를 구별하기 위한 이름이며 원소 기호가 아닙니다.

원자	양성자 수	중성자 수	전자 수
ㄱ	7	7	7
ㄴ	7	8	7
ㄷ	11	12	11

ㄱ과 ㄴ은 중성자 수가 다르지만 양성자 수가 7개로 같으므로 같은 원소입니다. ㄱ과 ㄷ은 양성자 수가 7개와 11개로 다르므로 다른 원소입니다.

Q 두 원자가 모두 중성이면 같은 원소인가요?

그렇게 판단할 수 없습니다. 중성인지는 한 원자 안에서 양성자 수와 전자 수를 비교하고, 같은 원소인지는 서로 다른 원자끼리 양성자 수를 비교합니다.

위 표의 ㄱ·ㄴ·ㄷ은 각각 양성자 수와 전자 수가 같아 모두 중성입니다. 하지만 ㄷ은 ㄱ·ㄴ과 양성자 수가 다르므로 다른 원소입니다.

Q 양성자 수는 그대로인데 전자 수가 달라지면 원소의 종류도 달라지나요?

아니요. 양성자 수가 그대로이면 원소의 종류도 그대로입니다. 다만 전자 수가 달라지면 전체 전하량은 달라집니다. 다음은 양성자 8개인 중성 원자에서 전자 수만 8개에서 10개로 바뀐 경우입니다.

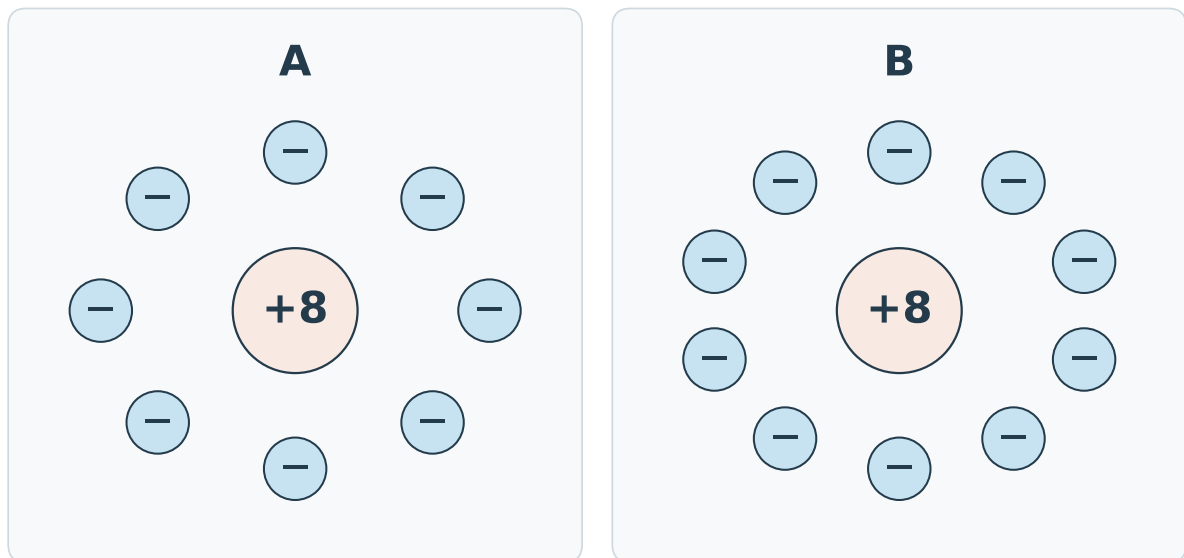


그림 3. 전자 수가 달라지기 전(A)과 후(B). A와 B는 자료의 이름표이며 원소 기호가 아닙니다. 각 원자핵에 적힌 수는 핵의 전하량 비교값, 주위의 (-) 표시는 전자 한 개를 뜻합니다. 중성자 표시는 생략했으며, 실제 크기비나 전자의 이동 경로를 나타낸 그림이 아닙니다.

구분	양성자 수	전자 수	전체 전하량 비교값
A: 처음의 중성 원자	8	8	$(+8)+(-8)=0$
B: 전자 수가 달라진 입자	8	10	$(+8)+(-10)=-2$

두 입자는 원소의 종류가 같고, 전체 전하량은 0에서 -2로 달라졌습니다. 전자 수가 달라져 전하를 띤 입자의 이름과 표기법은 뒤에서 이온을 배울 때 다룹니다.

Q 원자 번호도 양성자 수와 관계가 있나요?

네. 원자 번호는 원자핵 속 양성자 수입니다. 예를 들어 양성자가 6개인 탄소의 원자 번호는 6입니다. 다음 단원에서는 원자 번호와 원소들의 배열을 연결합니다.

7 표와 모형에서 어디까지 알 수 있을까?

Q 같은 표라도 질문에 따라 다른 수를 봐야 하나요?

네. 원소의 종류, 전기적 중성, 질량은 판단하는 기준이 서로 다릅니다.

묻는 것	판단에 필요한 정보
같은 원소인가?	두 입자의 양성자 수
원자핵의 전하량은 얼마인가?	그 원자핵의 양성자 수
전체 전하량은 얼마이며 중성인가?	한 입자의 양성자 수와 전자 수
주어진 조건에서 질량 어림값은 얼마인가?	양성자 수와 중성자 수, 질량 어림 조건

Q 원자핵 +5, 전자 5개라는 정보만으로 질량도 알 수 있나요?

아니요. 양성자 5개와 전자 5개라는 것은 알 수 있고, 전체 전하량이 $(+5)+(-5)=0$ 이므로 중성이라는 것도 알 수 있습니다. 원자 번호는 양성자 수와 같은 5입니다.

하지만 중성자 수가 제시되지 않았으므로, 질량 어림 조건을 주어도 **이 자료만으로 질량 어림값을 정할 수 없습니다**. 중성이라는 정보는 양성자 수와 전자 수의 관계만 알려 줍니다.

보충 원자 모형은 어떻게 바뀌었을까?

Q 원자 모형은 처음부터 지금과 같았나요?

아니요. 원자에 관한 실험 증거가 늘어나면서 과학자들은 그 증거를 설명하도록 모형을 고쳤습니다. 다음은 각 모형의 특징을 간추린 것입니다.

과학자 또는 모형	특징
돌턴	원자를 속이 찬 작은 공으로 나타냈습니다.
톰슨	(+)전하가 퍼진 부분 안에 전자가 들어 있는 모형을 제시했습니다.
러더퍼드	원자의 중심에 매우 작고 (+)전하를 띤 원자핵이 있다는 모형을 제시했습니다.
보어	전자가 원자핵 주위의 정해진 궤도(전자가 움직이는 길)에 있다는 모형을 제시했습니다.
현대의 원자 모형(전자 구름 모형)	전자가 원자핵 주위의 어느 곳에서 발견될 가능성이 큰지 나타냅니다.

Q 전자 구름 모형은 원자 안에 실제 구름이 있다는 뜻인가요?

아니요. 전자 구름은 전자가 발견될 가능성의 분포를 나타낸 표현입니다. 실제 안개가 원자 안에 있다는 뜻이 아닙니다.

본문의 간단한 원자 모형은 입자의 위치 관계, 개수, 전하를 알아보기 위한 그림입니다. 그림에 전자를 동그랗게 배치했더라도 전자가 그려진 자리에서 멈춰 있거나 그 위치들을 잇는 선을 따라 움직인다는 뜻은 아닙니다.

확인 문제

전하량 숫자는 전자 한 개의 전하량을 -1로 놓은 비교값입니다.

앞 단원 연결

- 1 HCl에서 원소 기호만 나누어 쓰세요. 답: _____
- 2 질소 분자 한 개를 나타낸 N_2 에서 아래 2는 (원소의 종류 수 / 질소 원자의 수)를 나타냅니다.
- 3 물질을 이루는 매우 작은 기본 입자를 무엇이라고 하나요? 답: _____

원자의 구성

- 4 전자는 (원자핵 안 / 원자핵 주위)에 있습니다.
- 5 대부분의 원자핵 안에 있는 입자 이름 두 가지를 쓰세요. 답: _____, _____
- 6 원자핵은 원자 전체를 뜻한다. (O / X)
- 7 구조 설명용 원자 모형에서 원자핵을 크게 그렸다면, 실제 원자핵도 원자 대부분의 공간을 차지한다고 판단한다. (O / X)

전하와 전하량

- 8 전자 한 개의 전하량이 -1일 때 양성자 한 개의 전하량은 (+1 / 0)입니다.
- 9 중성자 한 개가 원자핵의 전하량에 보태는 값은 _____입니다.
- 10 양성자 한 개와 전자 한 개의 전하량은 크기가 같다. (O / X)
- 11 전자는 (-)전하를 띠므로 전하량이 0이다. (O / X)
- 12 양성자 5개와 중성자 6개로 이루어진 원자핵의 전하량을 쓰세요. 답: _____

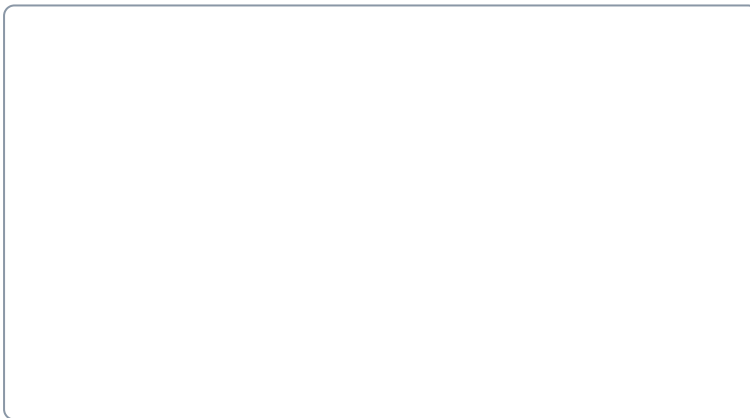
전기적 중성

- 13 원자가 전기적으로 중성인지 판단할 때 직접 비교하는 것은 (중성자 수와 전자 수 / 양성자 수와 전자 수)입니다.

- 14 중성인 원자 안에도 (+)전하를 띤 입자와 (-)전하를 띤 입자가 있다. (O / X)
- 15 원자의 전체 전하량이 0이 되면 양성자와 전자가 사라진다. (O / X)
- 16 양성자 7개, 중성자 8개, 전자 7개인 원자에서 원자핵의 전하량은 _____, 전자 전체의 전하량은 _____, 원자 전체의 전하량은 _____ 입니다.
- 17 원자핵이 (+)전하를 띤다면 그 원자 전체도 (+)전하를 띤다. (O / X)
- 18 양성자 9개와 중성자 10개가 있는 **중성 원자**의 전자는 몇 개인가요? 답과 기준을 쓰세요.
 답: _____ 개 / 기준: _____

원자 모형

- 19 중성 원자 모형의 원자핵에 +8이 적혀 있습니다. 양성자는 _____ 개, 전자는 _____ 개입니다.
- 20 원자핵에 +8이 적혀 있으면, 그 원자핵의 중성자 수는 8개이다. (O / X)
- 21 양성자가 4개인 **중성 원자 모형**을 그리세요. 원자핵은 원 하나에 전하량을 적고, 전자는 원자핵 주위에 (-)로 표시합니다. 전자 한 개에 표시 한 개를 사용하세요. **중성자는 따로 그리지 않습니다.**



- 22 간단한 원자 모형에서 중성자 표시가 생략되어 있으면 중성자 수를 0개라고 판단한다. (O / X)

질량과 전하

- 23 중성자는 전하를 띠지 않으므로 질량도 0이다. (O / X)
- 24 전자 한 개의 질량은 양성자 한 개의 질량보다 훨씬 작다. (O / X)

- 25 원자 질량의 대부분이 모인 곳은 (원자핵 / 원자핵 주위의 전자)입니다.
- 26 양성자와 중성자 한 개의 상대적인 질량을 각각 1로 놓고, 전자의 질량을 제외하여
어립니다. 양성자 9개, 중성자 10개, 전자 9개인 원자의 상대적인 질량 어림값을 구하세요.
식: _____ / 어림값: _____
- 27 원자의 질량을 어림할 때 전자 질량을 계산에서 제외하는 까닭은 전자의 실제 질량이 0이기
때문이다. (O / X)

원소의 종류

가·나·다는 자료의 이름이며 원소 기호가 아닙니다.

원자	양성자 수	중성자 수	전자 수
가	6	6	6
나	6	7	6
다	8	8	8

- 28 위 표에서 같은 원소에 해당하는 두 원자를 쓰세요.
답: _____ 와 _____ / 공통 기준: _____
- 29 전기적으로 중성인 두 원자는 같은 원소이다. (O / X)
- 30 양성자 수가 같고 중성자 수가 다른 두 원자는 같은 원소이다. (O / X)
- 31 양성자 수가 그대로인 입자에서 전자 수만 바뀌어도 원소의 종류는 그대로이다. (O / X)
- 32 양성자 11개인 중성 원자에서 전자 수만 11개에서 10개로 바뀌었습니다. 원소의 종류는
(같다 / 달라진다). 변화 후 전체 전하량 비교값은 _____ 입니다.

자료 종합

가·나·다는 자료의 이름이며 원소 기호가 아닙니다.

원자	양성자 수	중성자 수	전자 수
가	8	8	8
나	8	10	8
다	9	10	9

질량 어림 조건: 양성자와 중성자 한 개의 상대적인 질량을 각각 1로 놓고, 전자의 질량을 제외하여 어림합니다.

33 가의 원자핵 전하량과 원자 전체 전하량을 순서대로 쓰세요.

원자핵: _____ / 원자 전체: _____ / 원자 전체 계산: _____

34 같은 원소인 두 원자를 고르고 판단 근거를 쓰세요.

답: _____ 와 _____ / 근거: _____

35 나와 다는 중성자 수가 같습니다. 두 원자는 같은 원소인가요?

답: _____ / 근거: _____

36 질량 어림 조건에서가와 나 중 어느 원자가 더 큰 값을 갖나요? 두 계산도 쓰세요.

답: _____ / 가의 계산: _____ / 나의 계산: _____

37 가·나·다가 모두 중성이라는 사실만으로 같은 원소라고 결론 내려도 되나요?

답: _____ / 이유: _____

38 다의 간단한 원자 모형을 나타내려고 합니다. 다음 빈칸을 채우세요.

원자핵에 적는 수: _____ / 원자핵 주위의 전자 표시: _____ 개

입자의 기록 비교

A~D는 입자의 이름표이며 실제 원소 기호가 아닙니다.

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

39 위 표에서 다음 두 쌍을 각각 쓰세요.

① 같은 원소에 속하는 두 입자: _____ 와 _____

② 전자 수가 같은 두 입자: _____ 와 _____

②에서 고른 두 입자가 같은 원소인지 **양성자 수**를 근거로 판단하세요.

판단·근거: _____

40 양성자와 중성자 한 개의 상대적인 질량을 각각 1로 놓고, 전자의 질량을 제외하여 어렵습니다. 위 표에서 A와 B의 상대적인 질량 어림값을 구하세요.

A: _____ / B: _____

“B는 A보다 **중성자가 1개 더 많기 때문에** 전체 전하량도 더 크다.”라는 설명에서 굵게 표시한 **까닭**이 옳은지 판단하세요. 이어서 질량 차이와 전하 차이의 원인을 각각 쓰세요.

제시한 까닭의 판단: (O / X)

질량 차이의 원인: _____

전하 차이의 원인: _____

보충 확인

41 전자 구름 모형의 ‘구름’은 원자 안에 실제로 안개가 차 있다는 뜻이다. (O / X)

42 원자 모형에 관해 더 많은 증거를 얻으면, 그 증거를 설명하도록 모형을 고친다. (O / X)

마무리 확인

- 43 원자 전체를 크게 두 부분으로 나누면 무엇과 무엇인가요?
답: _____ / _____
- 44 어떤 입자는 원자핵 주위에 있으며 전하량 비교값이 -1 입니다. 이 입자의 이름은 무엇인가요?
답: _____
- 45 양성자 12개, 중성자 13개, 전자 12개인 원자입니다. 원자핵의 전하량은 _____, 원자 전체의 전하량은 _____입니다.
- 46 “중성자가 전하를 띠지 않기 때문에 원자 전체가 중성이다.”라는 설명을 **양성자 수·전자 수**를 이용하여 바르게 고쳐 쓰세요.
답: _____
- 47 간단한 원자 모형의 원자핵에 $+7$ 이 적혀 있고, 중성자 표시는 없습니다. 이 정보로 양성자 수와 중성자 수를 각각 어떻게 판단하나요?
양성자 수: _____ / 중성자 수: _____
- 48 원자핵은 매우 작은데도 원자 질량의 대부분을 차지합니다. **양성자·중성자·전자**를 모두 사용하여 그 까닭을 쓰세요.
답: _____

- 49 두 중성 원자의 자료가 각각 양성자 3개·중성자 4개, 양성자 4개·중성자 5개입니다. 같은 원소인가요? 근거도 쓰세요.
답: _____ / 근거: _____
- 50 양성자 9개인 중성 원자에서 **전자 수만 9개에서 10개로** 바뀌었습니다. 한 학생이 “전자 수가 바뀌었으므로 원소의 종류도 바뀌었다.”라고 설명했습니다. 변화 후 전체 전하량을 쓰고, 학생의 설명이 맞는지 근거와 함께 판단하세요.
전체 전하량: _____ / 설명의 판단: (맞다 / 틀리다)
근거: _____

51 양성자와 중성자 한 개의 상대적인 질량을 각각 1로 놓고, 전자의 질량을 제외하여
어림합니다. 이 조건에서 첫째 원자의 계산은 $6+8=14$, 둘째 원자의 계산은 $7+7=14$ 입니다. 각
식의 앞 수는 양성자 수, 뒤 수는 중성자 수입니다. 두 원자를 같은 원소라고 판단해도 되나요?
이유도 쓰세요.

답: _____ / 이유: _____

52 간단한 원자 모형의 원자핵에는 +6이 적혀 있고, 그 주위에는 전자 6개가 그려져 있습니다.
중성자 수는 제시되지 않았습니다. 다음 물음에 답하세요.

① 원자핵의 전하량 비교값: _____

② 원자 전체의 전하량 비교값: _____

③ 양성자와 중성자 한 개의 상대적인 질량을 각각 1로 놓고 전자의 질량을 제외할 때, 이
자료만으로 질량 어림값을 정할 수 있나요? (있다 / 없다)

③의 이유: _____

정답과 해설

앞 단원 연결

1 **정답** H / Cl

해설: H는 한 글자 원소 기호이고 Cl은 C와 소문자 l이 한 묶음인 원소 기호입니다.

2 **정답** 질소 원자의 수

해설: N이라는 한 종류의 원소가 있고, 아래 2는 질소 원자 두 개를 나타냅니다.

3 **정답** 원자

해설: 원자는 물질을 이루는 매우 작은 기본 입자입니다. 원자 내부에는 원자핵과 전자가 있습니다.

원자의 구성

4 **정답** 원자핵 주위

해설: 전자는 원자핵의 바깥쪽, 그 주위에서 움직입니다.

5 **정답** 양성자, 중성자

해설: 대부분의 원자핵은 양성자와 중성자로 이루어집니다. 전자는 원자핵 주위에 있습니다.

6 **정답** X

해설: 원자핵은 원자 중심의 작은 부분입니다. 원자 전체에는 그 주위의 전자도 포함됩니다.

7 **정답** X

해설: 모형은 작은 부분을 알아보기 쉽게 크게 그릴 수 있습니다. 원자핵은 실제 원자 전체에 비해 매우 작습니다.

전하와 전하량

8 **정답** +1

해설: 양성자 한 개와 전자 한 개의 전하량은 크기가 같고 부호가 반대입니다.

9 **정답** 0

해설: 중성자는 전하를 띠지 않으므로 전하량 계산에 보태는 값이 0입니다.

10 **정답** 0

해설: +1과 -1은 부호가 다르지만 크기는 같습니다.

11 **정답** X

해설: (-)전하를 띠는 말과 전하를 띠지 않는다는 말은 다릅니다. 전자 한 개의 비교값은 -1입니다.

12 **정답** +5

해설: $5 \times (+1) + 6 \times 0 = +5$ 입니다. 중성자 수를 (+)전하량에 더하지 않습니다.

전기적 중성

13 **정답** 양성자 수와 전자 수

해설: +1인 양성자와 -1인 전자의 개수가 같으면 전체 전하량이 0입니다.

14 **정답** 0

해설: 양성자와 전자가 존재하며 두 종류 전하량의 크기가 같은 상태입니다.

15 **정답** X

해설: 사라지는 것이 아니라, 존재하는 입자들의 전하량을 합한 값이 0입니다.

16 **정답** +7 / -7 / 0

해설: 양성자는 $7 \times (+1)$, 전자는 $7 \times (-1)$ 입니다. 중성자는 전하량에 영향을 주지 않습니다.

17 **정답** X

해설: 원자 전체를 판단하려면 전자의 (-)전하량도 함께 더해야 합니다.

18 **정답** 9개 / 중성 원자에서는 양성자 수와 전자 수가 같다.

해설: 중성자 10개가 아니라 양성자 9개를 기준으로 전자 수를 정합니다.

채점 기준: 전자 수 9개와 양성자 수=전자 수라는 기준을 모두 쓰면 정답.

원자 모형

19 **정답** 8개 / 8개

해설: 핵의 +8은 양성자 8개를 뜻합니다. 중성이라고 주어졌으므로 전자도 8개입니다.

20 **정답** X

해설: 핵의 +숫자는 양성자 수를 알려 줍니다. 중성자 수를 정할 자료는 별도로 필요합니다.

21 **정답** 원자핵에 +4 / 원자핵 주위에 전자 표시 4개

해설: 양성자 4개의 핵 전하량은 +4입니다. 중성 원자이므로 전자도 4개입니다. 중성자는 생략하라는 지시에 따라 그리지 않습니다.

채점 기준: 원자핵 +4와 핵 주위 전자 4개를 모두 충족하면 정답. 전자 배치 방향은 채점하지 않음.

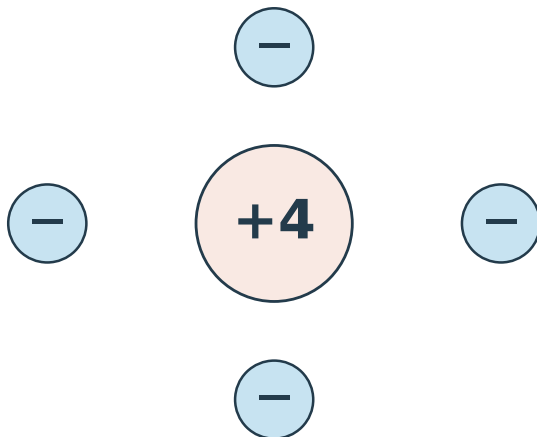


그림 4. 21번의 정답 예시. 원자핵 +4와 그 주위의 전자 4개를 표시합니다. 전자를 배치한 방향은 달라도 됩니다. 그림은 실제 크기비나 전자의 이동 경로를 나타내지 않습니다.

22 **정답** X

해설: 그림에서 중성자 표시를 생략했다는 것만으로 실제 중성자 수가 0개라고 판단할 수는 없습니다.

질량과 전하

23 **정답** X

해설: 중성자는 전하량이 0이지만 질량은 양성자와 거의 같습니다.

24 **정답** O

해설: 질량 자료에서 전자는 양성자와 중성자보다 매우 가벼운 입자입니다.

25 **정답** 원자핵

해설: 원자핵에는 상대적으로 무거운 양성자와 중성자가 모여 있습니다.

26 **정답** $9+10=19$ / 19

해설: 양성자와 중성자 수를 더합니다. 전자 수까지 더한 28은 이 문제의 계산이 아닙니다.

채점 기준: 식에 양성자 9와 중성자 10을 더하고 값 19를 쓰면 정답. 문항에 어림 조건이 제시되어 있으므로 '약'을 붙이지 않아도 정답.

27 **정답** X

해설: 어림 계산의 가정일 뿐입니다. 전자의 질량은 매우 작지만 0이 아닙니다.

원소의 종류

28 **정답** 가와 나 / 양성자 수가 6개로 같다.

해설: 중성자 수의 차이가 아니라 양성자 수를 비교합니다.

채점 기준: 가·나를 고르고 양성자 수가 같다는 이유까지 쓰면 정답.

29 **정답** X

해설: 중성은 한 원자 안에서 양성자 수와 전자 수가 같다는 뜻입니다. 두 원자의 양성자 수가 서로 같다는 뜻은 아닙니다.

30 **정답** O

해설: 원소의 종류를 정하는 기준은 양성자 수입니다.

31 **정답** 0

해설: 전자 수가 달라져 전하 상태는 달라질 수 있지만, 원소 종류를 정하는 양성자 수는 그대로입니다.

32 **정답** 같다 / +1

해설: 양성자 수는 변하지 않았습니다. 전체 전하량은 $(+11)+(-10)=+1$ 입니다.

자료 종합

33 **정답** +8 / 0 / $(+8)+(-8)=0$

해설: 핵만 볼 때는 양성자 8개, 전체를 볼 때는 전자 8개도 함께 계산합니다.

34 **정답** 가와 나 / 양성자 수가 모두 8개

해설: 원소의 종류는 양성자 수로 구별합니다.

35 **정답** 다른 원소 / 양성자 수가 8개와 9개로 다름

해설: 중성자 수가 같은 것은 원소 종류를 정하는 조건이 아닙니다.

36 **정답** 나 / 가: $8+8=16$ / 나: $8+10=18$

해설: 양성자 수는 같지만 나의 중성자가 두 개 더 많습니다.

37 **정답** 안 된다 / 중성은 한 원자 안의 양성자 수와 전자 수 관계이고, 같은 원소인지는 원자끼리 양성자 수를 비교한다.

해설: 중성 여부와 원소 종류는 다른 기준입니다. 다는 양성자 수가 가·나와 다릅니다.

38 **정답** +9 / 9개

해설: 핵 전하량은 양성자 9개로 +9, 전자는 자료에 9개로 제시되어 있습니다.

입자의 기록 비교

- 39 **정답** ① A와 B / ② B와 C / B와 C는 다른 원소이다. 양성자 수가 각각 12개와 10개로 다르기 때문이다.

해설: A와 B는 양성자 수가 12개로 같으므로 같은 원소입니다. B와 C는 전자 수가 10개로 같지만, 같은 원소인지 정하는 기준은 양성자 수입니다.

채점 기준: 두 쌍과 B·C의 양성자 수가 달라 다른 원소라는 판단을 모두 쓰면 정답. 양성자 수가 다르다는 기준이 분명하면 수치 12·10을 생략한 표현도 인정함.

- 40 **정답** A: 24 / B: 25 / X(제시한 까닭이 틀림) / 질량 차이: 중성자 수 차이 / 전하 차이: 전자 수 차이

해설: B의 전체 전하량(+2)이 A(0)보다 큰 것은 맞습니다. 하지만 그 까닭은 중성자 수가 아니라 전자 수 차이이므로, 제시한 까닭의 판단은 X입니다.

A는 $12+12=24$, B는 $12+13=25$ 입니다. 이 어림 조건에서 B의 값이 1 더 큰 까닭은 중성자가 1개 더 많기 때문입니다. 전체 전하량은 A가 $12-12=0$, B가 $12-10=+2$ 입니다. 두 입자의 양성자 수가 같은 상태에서 전자 수가 달라 전하량이 달라졌습니다. 중성자는 전하를 띠지 않습니다. 전자의 질량을 계산에서 제외한 것은 어림 조건이며 실제 질량이 0이라는 뜻은 아닙니다.

채점 기준: 24, 25, X와 두 차이의 원인을 모두 쓰면 정답. 전하 차이의 원인은 '양성자 수는 같고 전자 수가 다르다' 또는 같은 뜻의 표현을 인정함. 전하량 0과 +2는 문항에서 별도로 요구하지 않으므로 쓰지 않아도 됨.

보충 확인

- 41 **정답** X

해설: 전자 구름은 전자가 발견될 가능성의 분포를 나타내는 표현입니다. 실제 안개가 아닙니다.

- 42 **정답** O

해설: 원자 모형의 변천은 새로운 증거를 설명하려는 과정입니다. 모형은 원자의 특징을 나타내며 실물을 그대로 찍은 사진은 아닙니다.

마무리 확인

43 **정답** 원자핵 / 그 주위의 전자

해설: 원자핵만이 원자 전체는 아닙니다.

채점 기준: 원자핵과 전자를 모두 쓰면 정답. 주위라는 위치를 같이 쓰는 표현을 권장.

44 **정답** 전자

해설: 위치와 전하 두 조건이 모두 전자에 해당합니다.

채점 기준: 전자면 정답.

45 **정답** +12 / 0

해설: 원자핵은 양성자로 +12입니다. 전자 전체는 -12이므로 원자 전체의 합은 0입니다.

채점 기준: 두 값 +12와 0을 모두 맞히면 정답.

46 **정답** 원자에서 양성자 수와 전자 수가 같아 (+)와 (-)전하량의 크기가 같으므로 전체가 중성이다.

해설: 중성의 직접 조건은 양성자 수와 전자 수의 같음입니다.

채점 기준: 양성자 수=전자 수와 전체 중성의 관계를 설명하면 정답. 중성자 때문이라는 설명은 인정하지 않음.

47 **정답** 양성자 7개 / 중성자 수는 이 정보만으로 알 수 없음

해설: +7은 핵의 양성자 수를 알려 줄 뿐입니다. 중성자 표시의 생략은 중성자가 없다는 뜻이 아닙니다.

채점 기준: 7개와 알 수 없음을 모두 쓰면 정답.

48 **정답** 전자보다 훨씬 무거운 양성자와 중성자가 원자핵에 모여 있기 때문이다.

해설: 크기와 질량은 같은 질문이 아닙니다. 전자의 질량은 매우 작고 핵 안 두 입자의 질량이 대부분을 차지합니다.

채점 기준: 세 입자를 언급하며 핵 안 양성자·중성자가 전자보다 무겁다는 이유를 연결하면 정답.

49 **정답** 다른 원소 / 양성자 수가 3개와 4개로 다름

해설: 둘 다 중성이라고 해서 같은 원소인 것은 아닙니다.

채점 기준: 다른 원소와 양성자 수 차이를 모두 쓰면 정답.

50 **정답** -1 / 틀리다 / 양성자 수가 9개로 유지되므로 같은 원소이다.

해설: 전체 전하량은 $(+9)+(-10)=-1$ 입니다. 전하 상태와 원소의 종류를 구별해야 합니다.

채점 기준: -1, 틀리다, 양성자 수가 유지된다는 근거를 모두 쓰면 정답.

51 **정답** 안 된다 / 질량 어림값은 같지만 양성자 수가 6개와 7개로 다름

해설: 원소 종류의 기준은 질량의 합이 아니라 양성자 수입니다.

채점 기준: 다른 원소임과 양성자 수 차이를 함께 설명하면 정답.

52 **정답** ① +6 / ② 0 / ③ 없다. 중성자 수가 주어지지 않았기 때문이다.

해설: 원자핵의 +6은 양성자가 6개라는 뜻입니다. 전자도 6개이므로 전체 전하량은 $(+6)+(-6)=0$ 입니다. 중성자 수를 알 수 없으므로 양성자 수와 중성자 수를 더한 질량 어림값은 정할 수 없습니다.

채점 기준: +6, 0, 없다와 중성자 수가 주어지지 않았다는 이유를 모두 쓰면 정답.
중성이므로 중성자도 6개라고 판단하면 인정하지 않음.