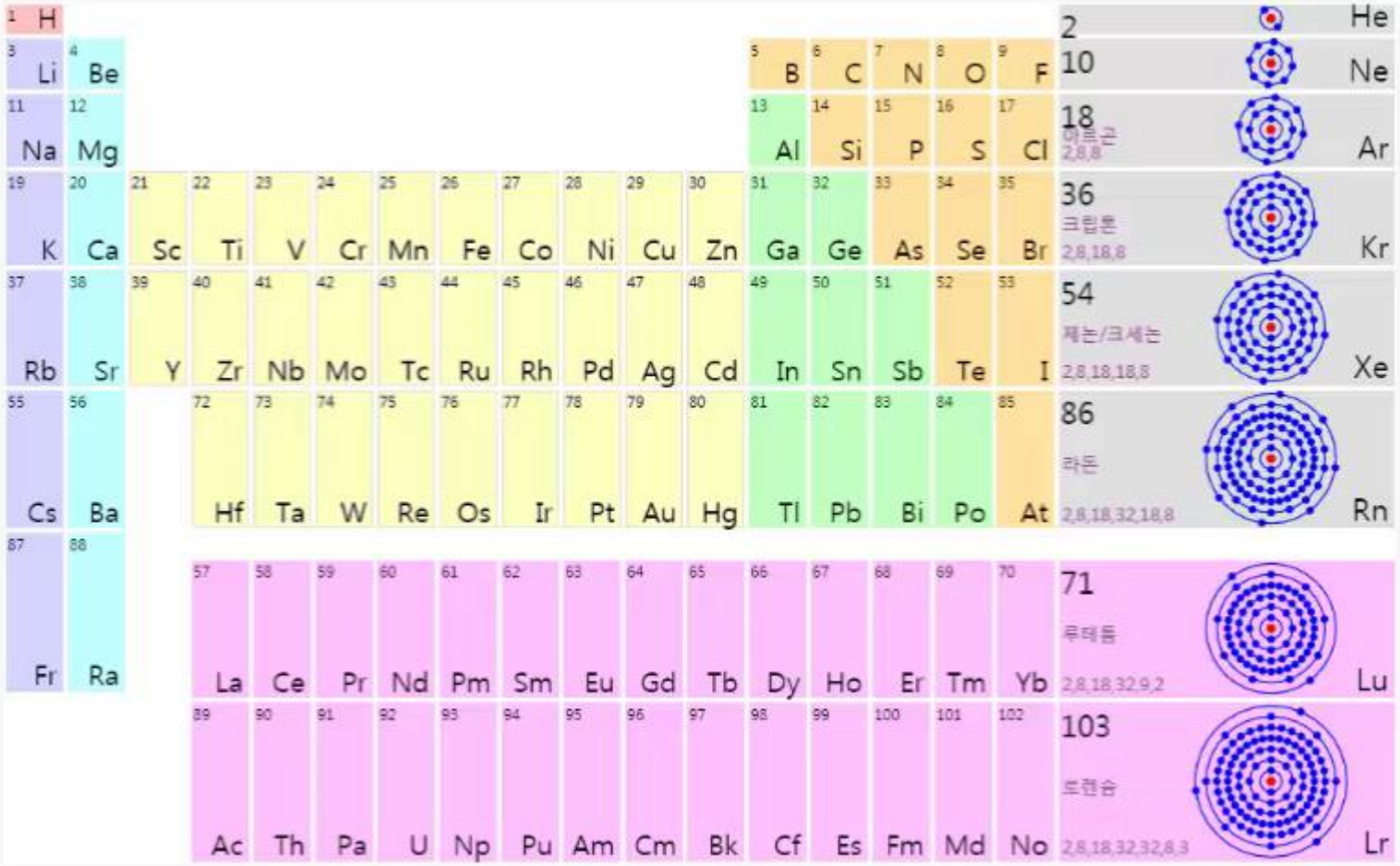
원리로 이해하는
양쌤의 중학교 과학 인강

물질의 구성
6.원자가 이온으로,
이온이 화합물로(1)

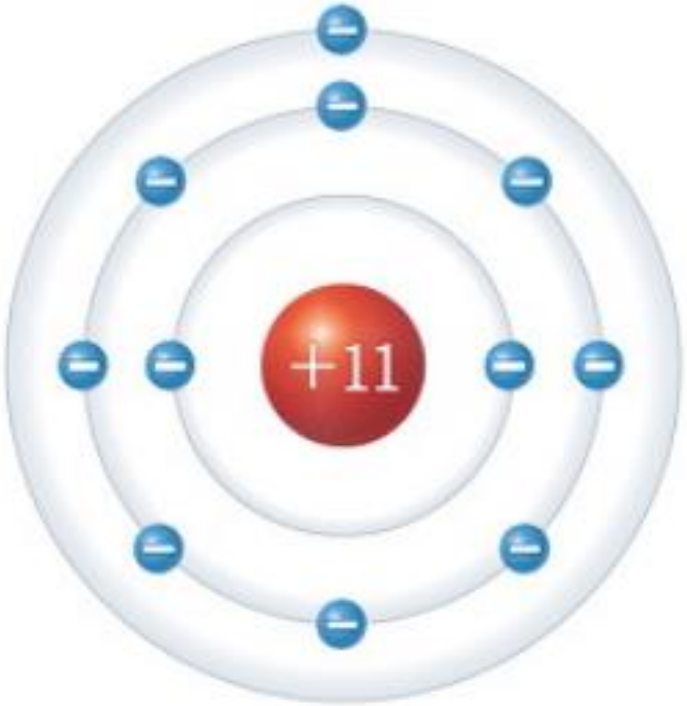
빈혈

우리가 먹는 달걀, 시금치, 간 등에는 철 원소가 많이 포함되어 있는데, 이러한 음식 속의 철 원소는 철 원자와 다른 형태인 철 이온으로 존재해요.

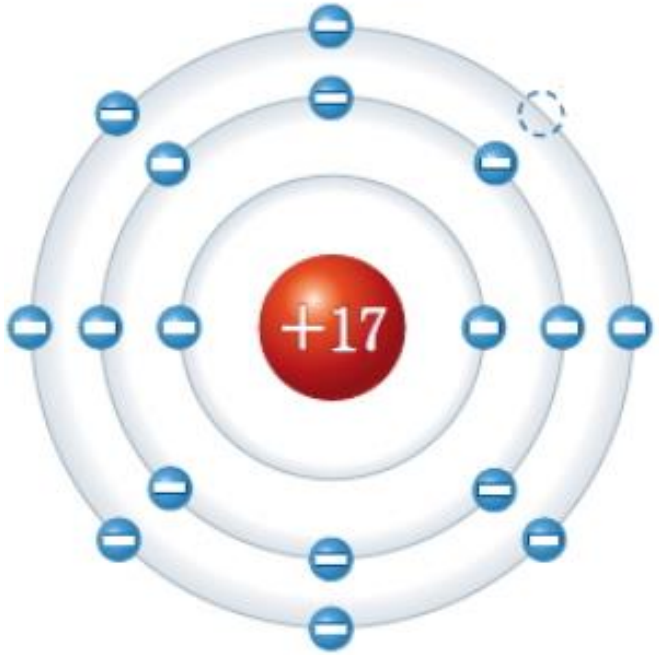


원자에서 전자의
배치를 알아 봅시다.

-전자가 원자핵 주위를 도는 껍질은 7개까지 있다.
주기율표의 20번까지 원자에서
-첫번째 껍질에 전자가 2개까지 들어갔다.
-두번째 껍질에 전자가 8개까지 들어갔다.
-세번째 껍질에 전자가 8개까지 들어갔다.
-전자는 안쪽 껍질부터 채워진다.
-원자에는 원자핵과 전자 사이의 인력(끌어당기는 힘)과 전자들 간의 척력(밀어내는 힘)이 작용한다.
이때 전자가 첫번째 껍질 2개, 두번째 껍질 8개, 세번째 껍질 8개로 채워져야 입자는 전기적 힘의
균형이 가장 안정된 구조가 된다.



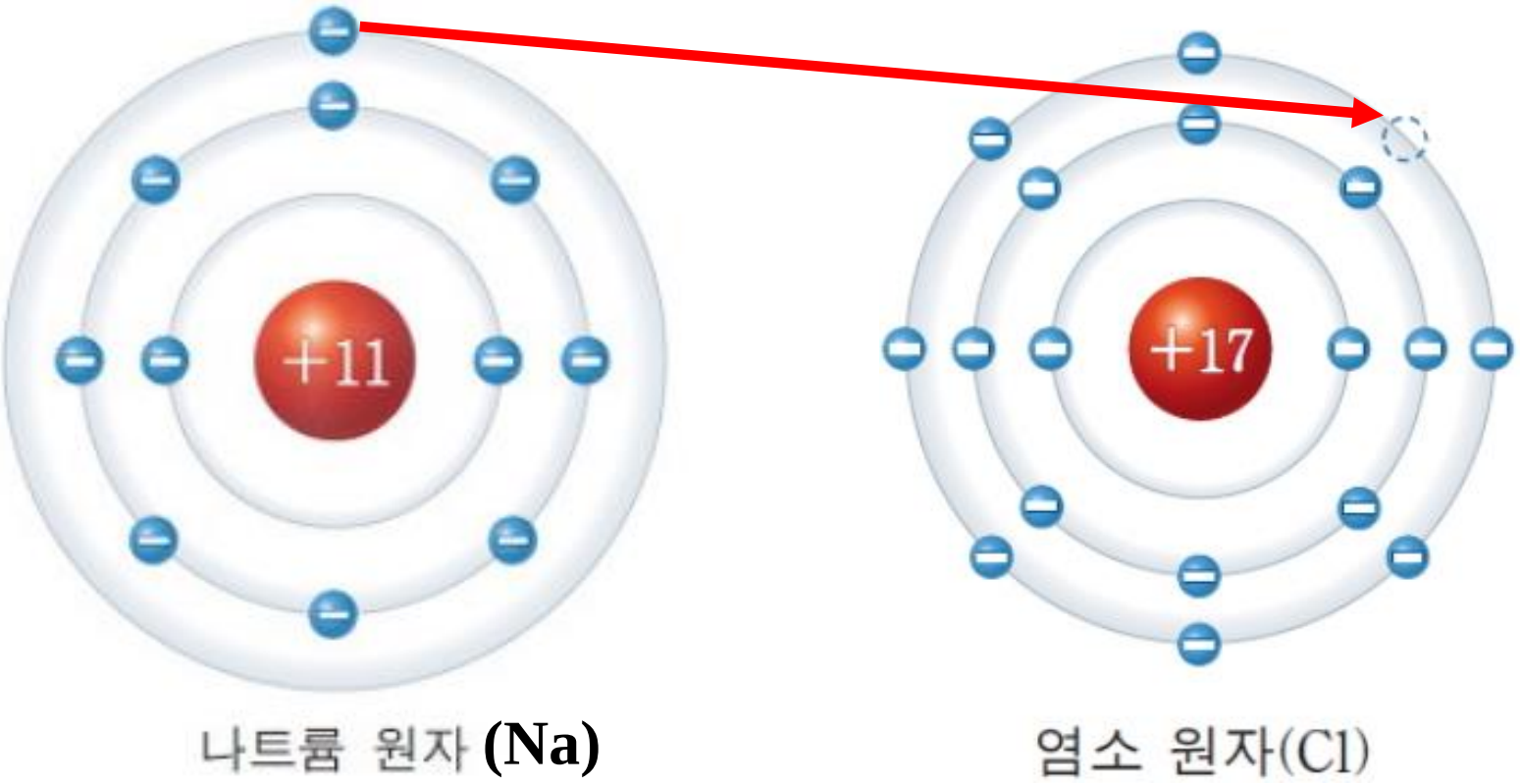
나트륨 원자 **(Na)**



염소 원자(Cl)

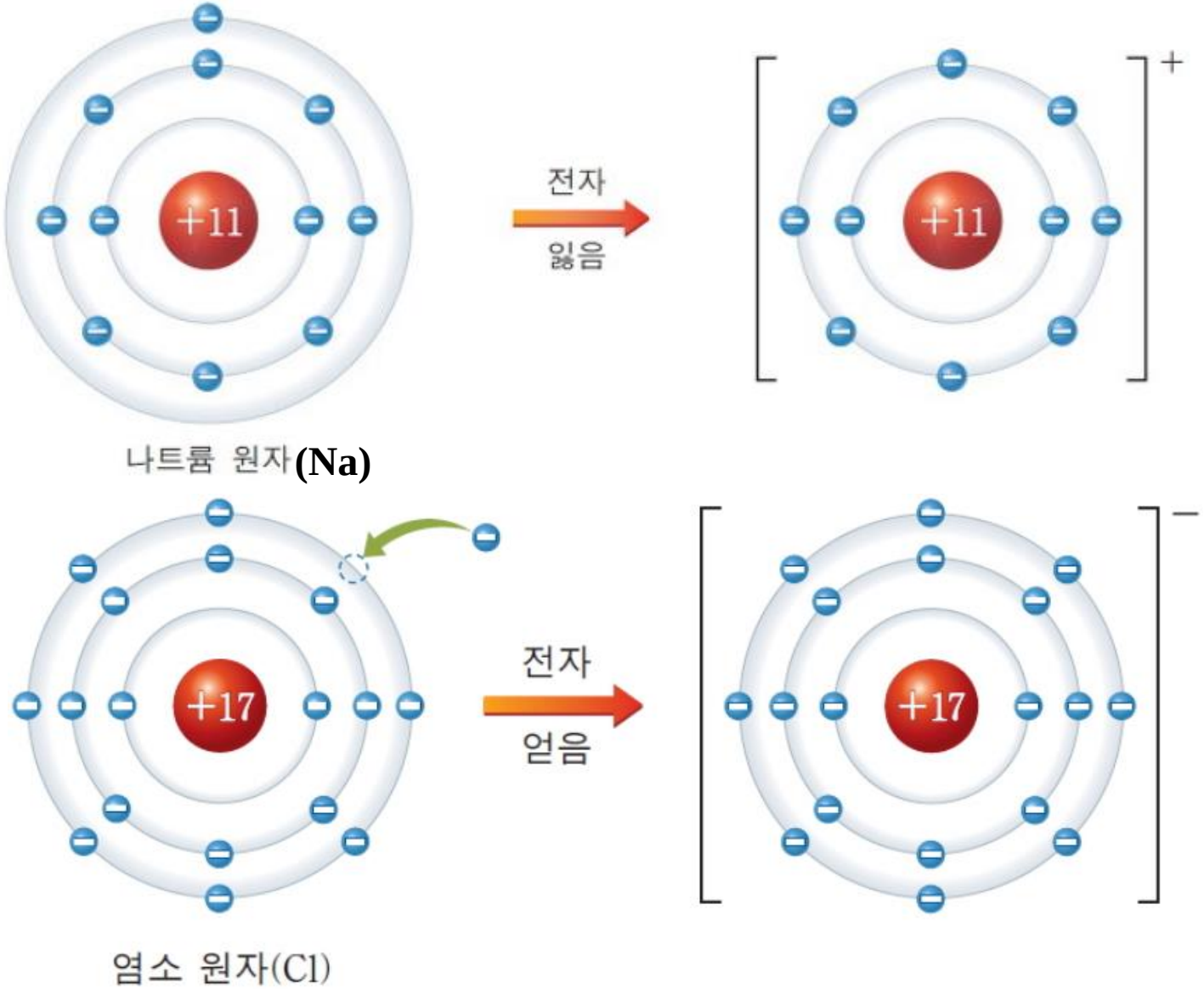
나트륨 원자와 염소 원자는 불안정한 구조에요.

-원자핵의 (+)전하와 전자의 (-)전하 사이의 전기력(인력)이 구심력의 역할을 하여 전자는 원자핵 주위를 돈다.
-가장 바깥 껍질에 있는 전자는 원자핵과의 거리가 멀어서 인력이 약하므로 원자를 벗어나기 쉽다.
-나트륨 원자(전자 2개, 8개, 1개)의 3번째 껍질는 전자가 1개밖에 없어서 (8개를 다 채우지 못해서) 불안정한 구조이고,
염소 원자(전자 2개, 8개, 7개)의 3번째 껍질는 전자가 7개여서 (8개를 다 채우지 못해서) 불안정한 구조이다.



-나트륨과 염소를 섞으면 나트륨 가장 바깥 껍질의 전자가 염소 가장 바깥 껍질로 이동하게 되고, 그 결과 나트륨(전자 2개, 8개)과 염소(2개, 8개, 8개)로 둘다 안정된 구조의 입자가 된다.

나트륨 원자는 가장 바깥 껍질의 전자 1개를 잃어서 안정된 구조가 되는 것이 쉽고,
염소 원자는 가장 바깥 껍질의 전자 1개를 얻어서 안정된 구조가 되는 것이 쉬워요.

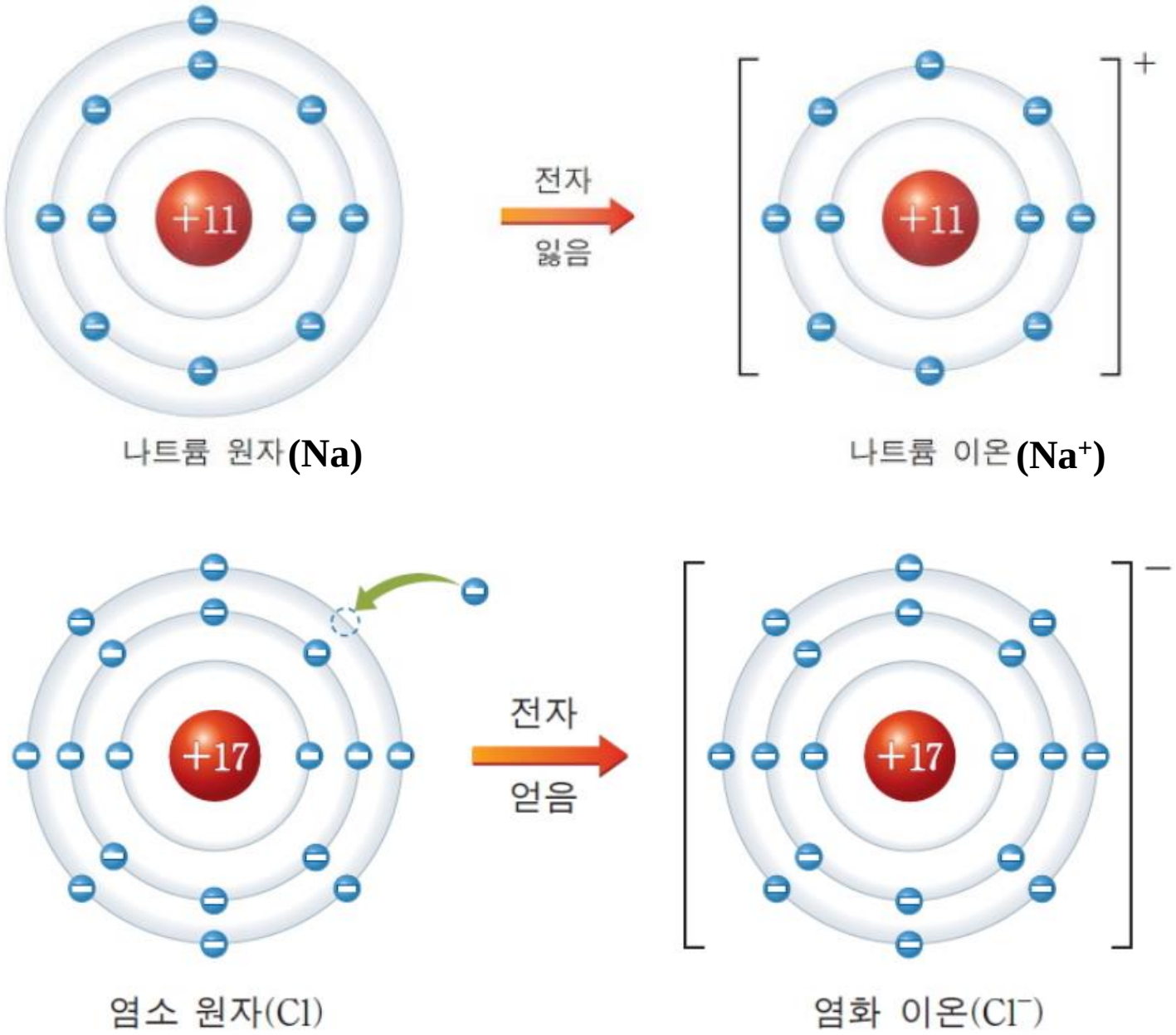


-나트륨은 원자핵 전하 +11, 전자들의 총 전자 -10으로 입자의 전하는 +1이 된다. (+11) + (-10) = +1

-염소는 원자핵 전하 +17, 전자들의 총 전하 -18로 입자의 전하는 -1이 된다. (+17) + (-18) = -1

원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같으므로 원자는 전기적으로 중성(전하 0)이죠.

나트륨 원자에서 염소 원자로 전자 1개가 이동한 결과,



나트륨 원자에서
염소 원자로 전자
1개가 이동한 결과,

나트륨과 염소는
전하를 띠는 입자가
되고, 이렇게 전하를
띤 입자를
이온이라고 해요.

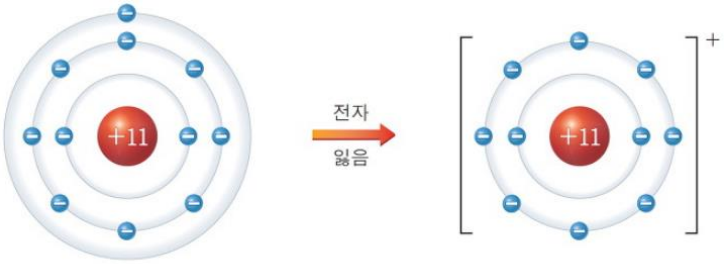
1. 이온 : 원자가 전자를 잃거나 얻어서 전하를 띠게 된 입자

(1) 양이온과 음이온의 형성

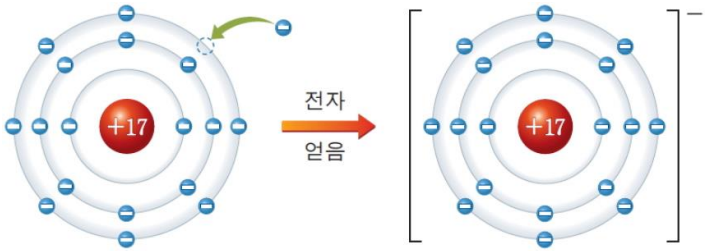
구분	양이온	음이온
정의	원자가 전자를 잃어서 (+)전하를 띠게 된 입자	원자가 전자를 얻어서 (-)전하를 띠게 된 입자
이온 형성 모형의 예		
이온 형성 과정 식	• A 원자는 전자 1개를 잃어 양이온이 된다. ➡ $A \rightarrow A^{+} + \ominus$	• B 원자는 전자 2개를 얻어 음이온이 된다. ➡ $B + 2\ominus \rightarrow B^{2-}$
이온식의 표시	원소 기호의 오른쪽 위에 잃은 전자의 수와 + 기호를 표시	원소 기호의 오른쪽 위에 얻은 전자의 수와 - 기호를 표시
이름	원소 이름 + 이온	원소 이름 + ~화 이온

전자가 (-)전하이기 때문에 원자가 전자를 잃으면
원자핵의 (+)전하량 > 전자의 총 (-)전하량
이므로 이온은 (+)전하를 띠게 된다.

전자가 (-)전하이기 때문에 원자가 전자를 얻으면
원자핵의 (+)전하량 < 전자의 총 (-)전하량
이므로 이온은 (-)전하를 띠게 된다.



나트륨 원자 나트륨 이온 **(+11) + (-10) = +1**



염소 원자(Cl) 염화 이온(Cl^{-}) **(+17) + (-18) = -1**

원자는 전기적으로 중성(전하 0)이죠.

(+)는 양, (-)는 음이라고 해요.

1. 이온 : 원자가 전자를 잃거나 얻어서 전하를 띠게 된 입자

(1) 양이온과 음이온의 형성

구분	양이온	음이온
정의	원자가 전자를 잃어서 (+)전하를 띠게 된 입자	원자가 전자를 얻어서 (-)전하를 띠게 된 입자
이온 형성 모형의 예	• A 원자는 전자 1개를 잃어 양이온이 된다.	• B 원자는 전자 2개를 얻어 음이온이 된다.
이온 형성 과정 식	➡ $A \rightarrow A^{+} + \ominus$	➡ $B + 2\ominus \rightarrow B^{2-}$
이온식의 표시	원소 기호의 오른쪽 위에 잃은 전자의 수와 + 기호를 표시	원소 기호의 오른쪽 위에 얻은 전자의 수와 - 기호를 표시
(이온의)이름	원소 이름 + 이온	원소 이름 + ~화 이온

음이온의 이름

음이온 중 원소 이름이 '소'로 끝나는 경우 '소'를 빼고, '-화 이온'을 붙여 부른다.

예 Cl: 염소, Cl^{-}: 염화 이온

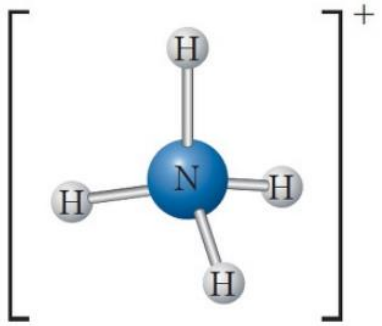
이온의 기호(이온식)는 원소 기호를 사용하여 나타내요.

이온식은 원소 기호의 오른쪽 위에 잃거나 얻은 전자 수와 이온이 띠고 있는 전하의 종류를 함께 나타내요.

이온의 이름을 부를 때는 양이온의 경우 원소 이름 뒤에 '이온 ' 을 붙여 부르고, 음이온의 경우 보통 원소 이름 뒤에 '화 이온 ' 을 붙여 불러요.

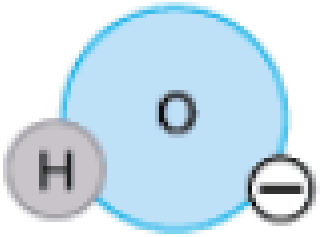
(2) **여러 가지 이온의 이름과 이온식**

양이온				음이온			
수소 이온	H^+	칼슘 이온	Ca^{2+}	염화 이온	Cl^-	수산화 이온	OH^-
리튬 이온	Li^+	마그네슘 이온	Mg^{2+}	플루오린화 이론	F^-	질산 이온	NO_3^-
나트륨 이온	Na^+	알루미늄 이온	Al^{3+}	산화 이온	O^{2-}	탄산 이온	CO_3^{2-}
칼륨 이온	K^+	암모늄 이온	NH_4^+	황화 이온	S^{2-}	황산 이온	SO_4^{2-}

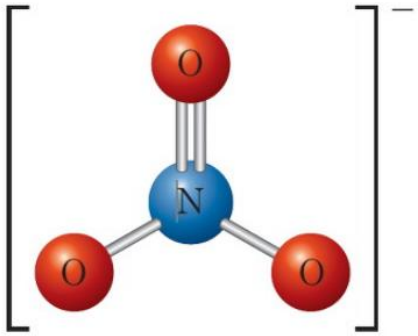


암모늄 이온

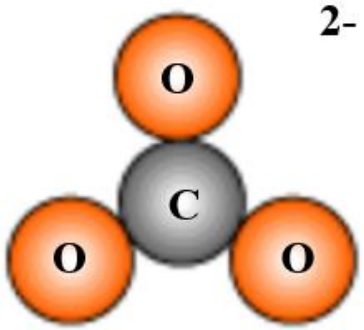
암모니아(NH_3)가 물에 녹아 생김



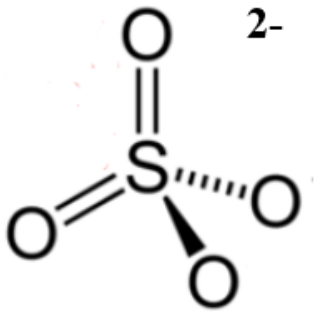
수산화 이온



질산 이온



탄산 이온



황산 이온

여러 가지 이온의 이름과 이온식을 암기하세요.

이온 중에는 1개의 원자로 이루어진 것도 있고, 여러 개의 원자가 모여서 이루어진 것도 있어요. 이것을 다(많을 다) 원자 이온이라고 해요.

탄산 음료(콜라, 사이다 등)에 탄산 이온이 들어 있어요.

<이온이 잘 되는 원자들>

(가족)

1족	2족	13족	16족	17족
1 H				
3 Li	4 Be	5 B	8 O	9 F
11 나트륨/소듐 2,8,1 Na	12 마그네슘 2,8,2 Mg	13 알루미늄 2,8,3 Al	16 황 2,8,6 S	17 염소 2,8,7 Cl
19 칼륨/포타슘 2,8,8,1 K	20 칼슘 2,8,8,2 Ca	31 갈륨 2,8,18,3 Ga	34 셀레늄(셀렌) 2,8,18,6 Se	35 브로민(브롬) 2,8,18,7 Br
37 루비듐 2,8,18,8,1 Rb	38 스트론튬 2,8,18,8,2 Sr	49 인듐 2,8,18,18,3 In	52 텔루륨(텔루르) 2,8,18,18,6 Te	53 아이오딘(요오드) 2,8,18,18,7 I
55 세슘 2,8,18,18,8,1 Cs	56 바륨 2,8,18,18,8,2 Ba	81 탈륨 2,8,18,32,18,3 Tl	84 폴로늄 2,8,18,32,18,6 Po	85 아스타틴 2,8,18,32,18,7 At
87 프랑슘 2,8,18,32,18,8,1 Fr	88 라듐 2,8,18,32,18,8,2 Ra			
		66 디스프로슘 2,8,18,28,8,2 Dy	69 툴륨 2,8,18,31,8,2 Tm	70 이터븀/이테르븀 2,8,18,32,8,2 Yb
		98 캘리포늄 2,8,18,32,28,8,2 Cf	101 멘델레븀 2,8,18,32,31,8,2 Md	102 노벨륨 2,8,18,32,32,8,2 No
X^{+}	X^{2+}	X^{3+}	X^{2-}	X^{-}
최외각 전자 1개	최외각 전자 2개	최외각 전자 3개	최외각 전자 6개	최외각 전자 7개

주기율표의 족은 가족으로 성질이 비슷해요.

1족 원자들은 최외각(가장 바깥 껍질)에 전자가 1개여서 전자 1개를 잃고 양이온이 되어요.

2족 원자들은 최외각에 전자가 2개여서 전자 2개를 잃고 양이온이 되어요.

13족 원자들은 최외각에 전자가 3개여서 전자 3개를 잃고 양이온이 되어요.

17족 원자들은 최외각에 전자가 7개여서 전자 1개를 얻고 음이온이 되어요.

16족 원자들은 최외각에 전자가 6개여서 전자 2개를 얻고 음이온이 되어요.

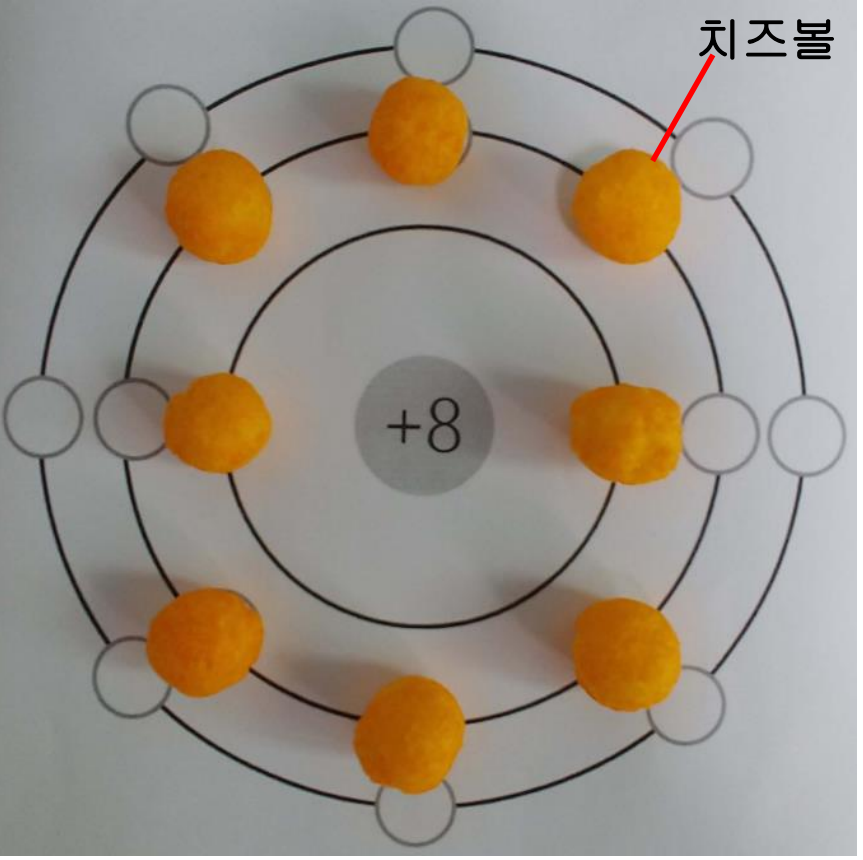
이온의 형성

이온은 어떻게 만들어지는지 알아보자.

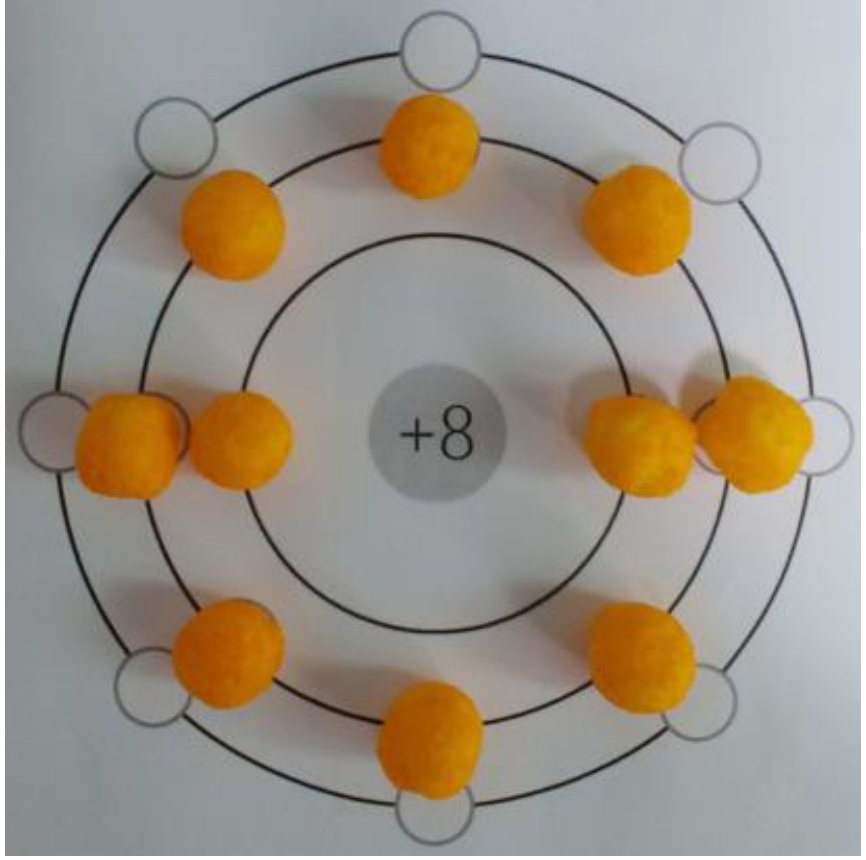
양이온 생성

음이온 생성

이온의 형성을
정리해 보아요.



전자
2개
얻음



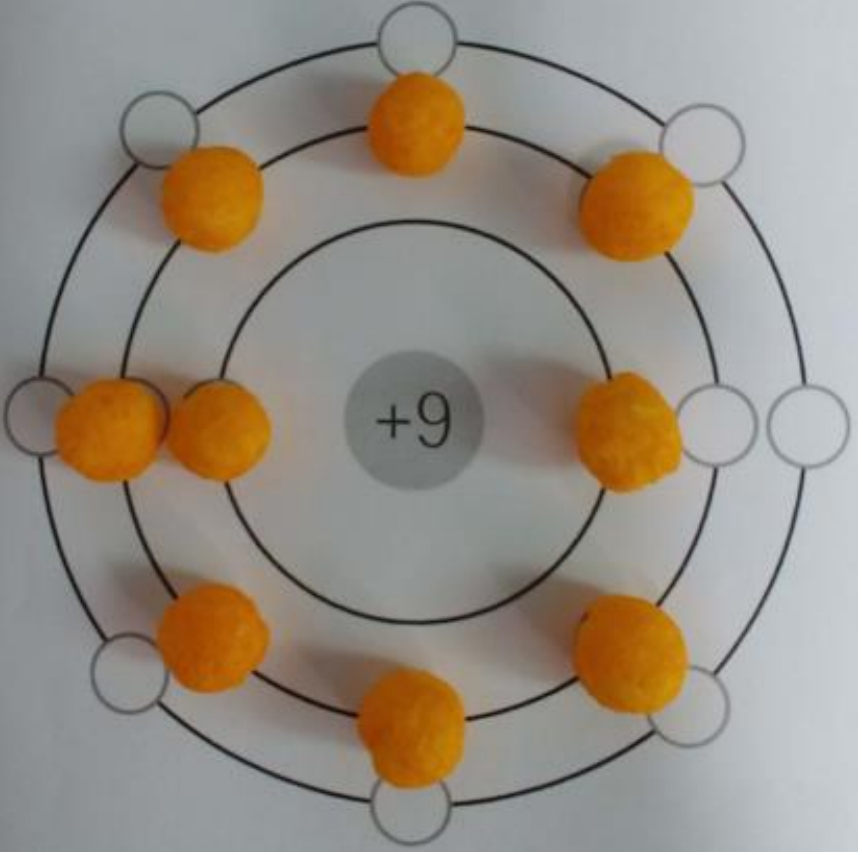
원자	산소 원자(O)
양성자 수	8개
원자핵의 전하	+8
전자 수	8개
전자의 총 전하	-8
원자의 전하	0

이온	산화 이온(O^{2-})
양성자 수	8개
원자핵의 전하	+8
전자 수	10개
전자의 총 전하	-10
이온의 전하	-2

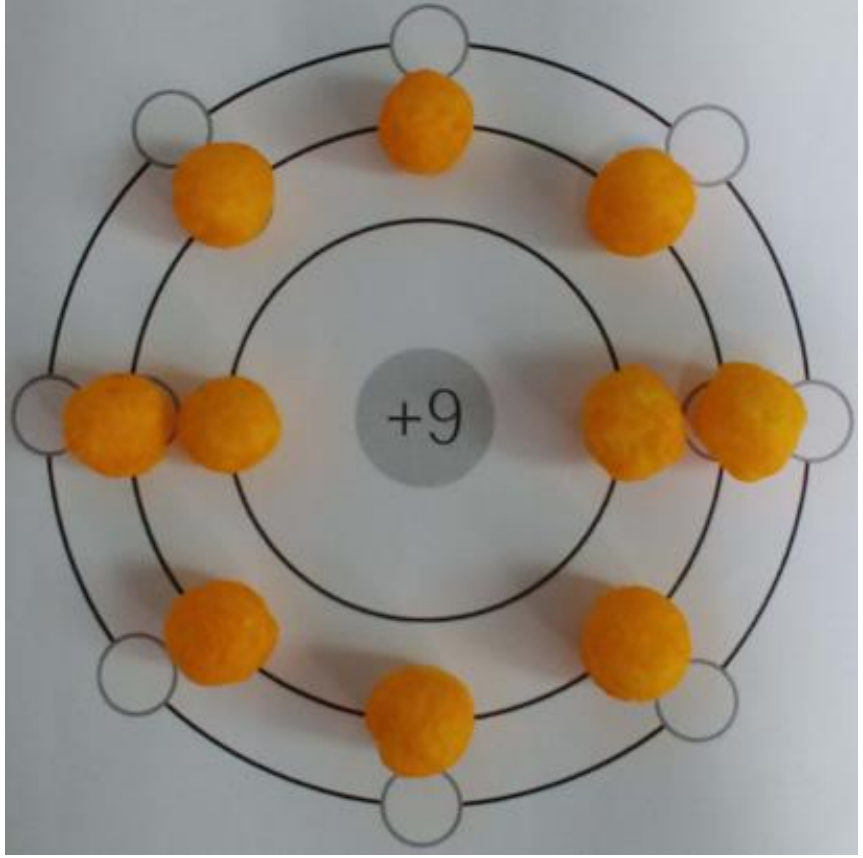
치즈볼로 이온이 형성되는 것을 모형으로 나타내 봅시다.

원자는
양성자 수 = 전자 수

산소 원자는 최외각에 전자가 6개여서 전자 2개를 얻고 음이온이 되어서 안정된 구조가 되는 것이 쉬워요.



전자
1개
얻음



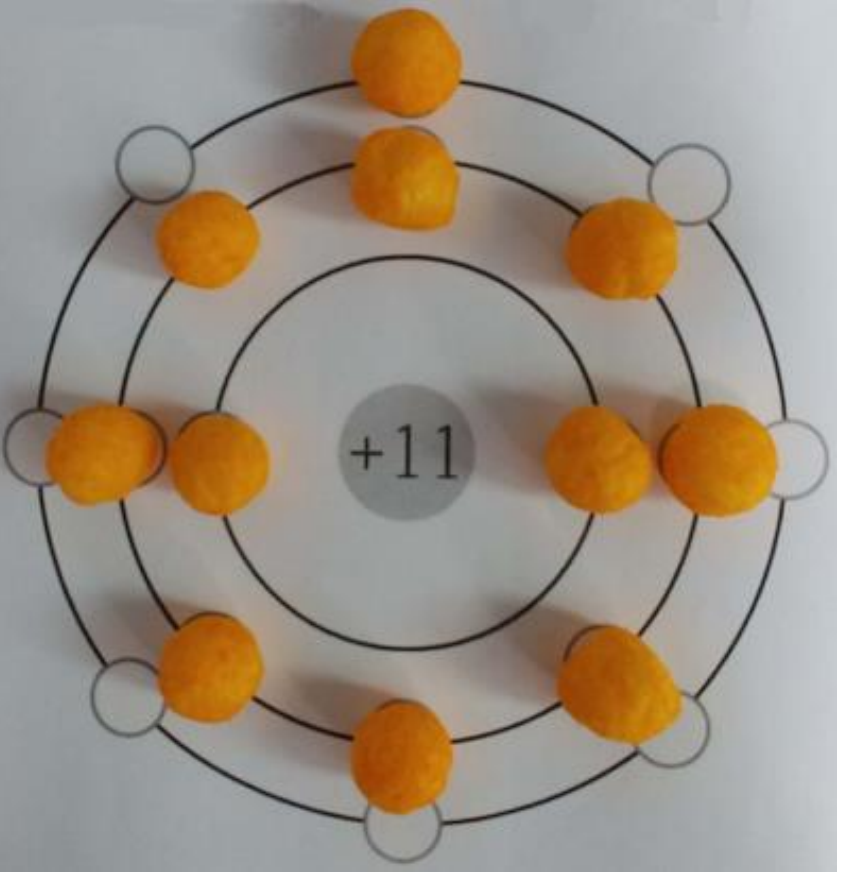
원자	플루오린 원자(F)
양성자 수	9개
원자핵의 전하	+9
전자 수	9개
전자의 총 전하	-9
원자의 전하	0

이온	플루오린화 이온(F^-)
양성자 수	9개
원자핵의 전하	+9
전자 수	10개
전자의 총 전하	-10
이온의 전하	-1

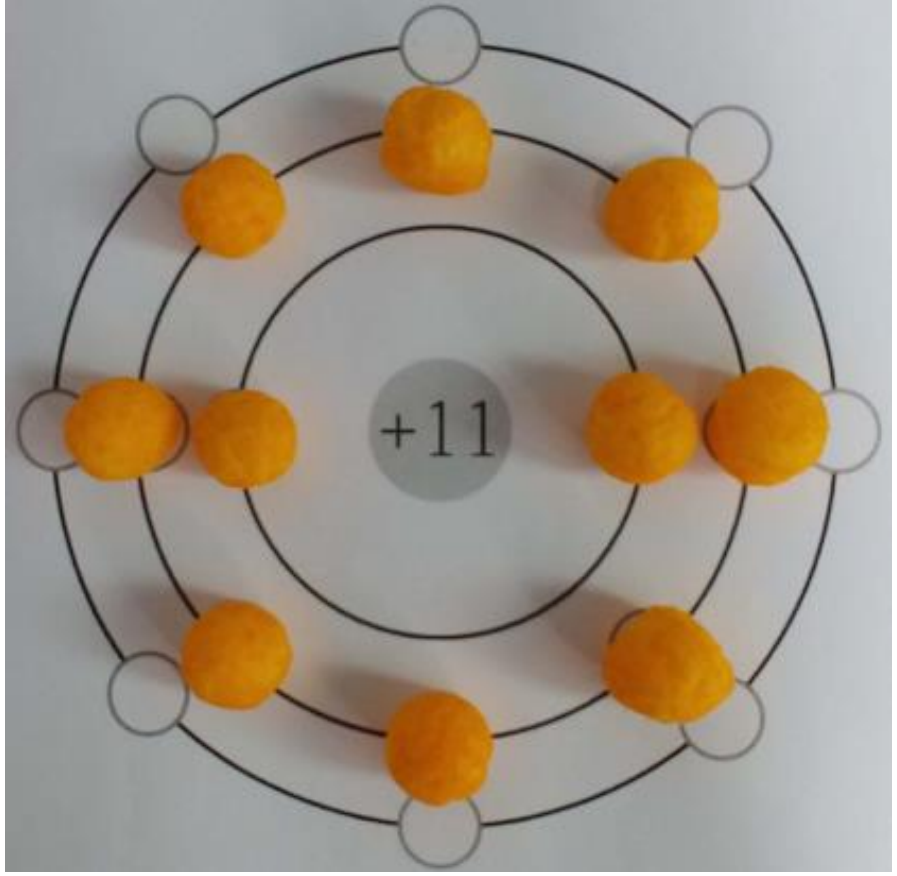
치즈볼로 이온이 형성되는 것을 모형으로 나타내 봅시다.

원자는
양성자 수 = 전자 수

플루오린 원자는 최외각에 전자가 7개여서 전자 1개를 얻고 음이온이 되어서 안정된 구조가 되는 것이 쉬워요.



전자
1개
잃음



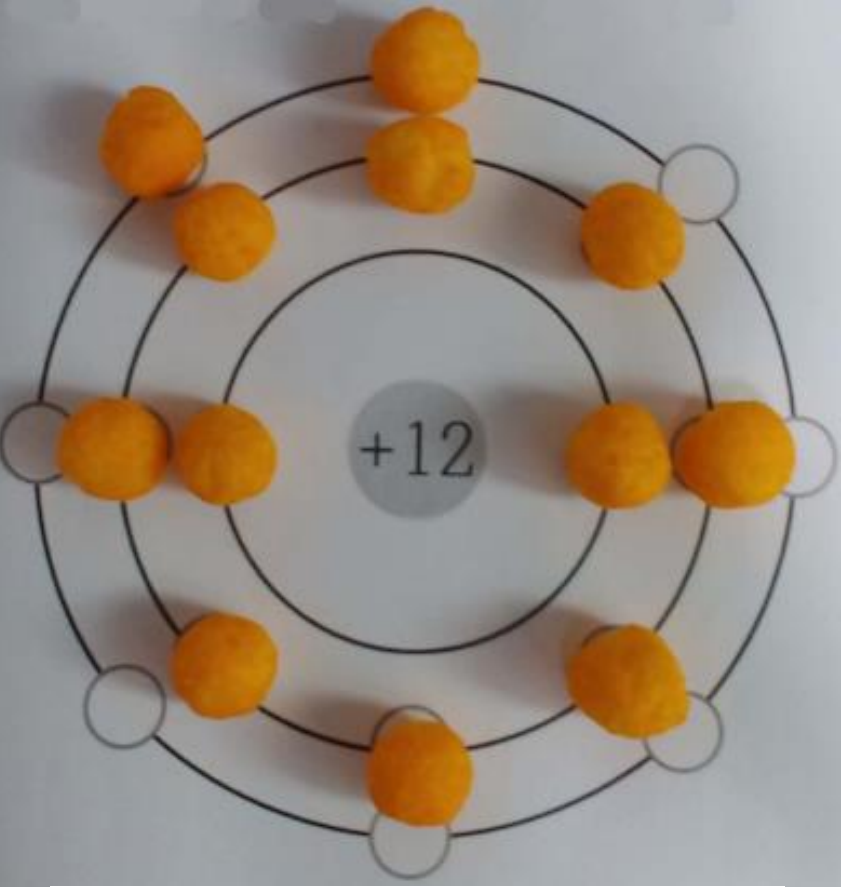
원자	나트륨 원자(Na)
양성자 수	11개
원자핵의 전하	+11
전자 수	11개
전자의 총 전하	-11
원자의 전하	0

이온	나트륨 이온(Na^+)
양성자 수	11개
원자핵의 전하	+11
전자 수	10개
전자의 총 전하	-10
이온의 전하	+1

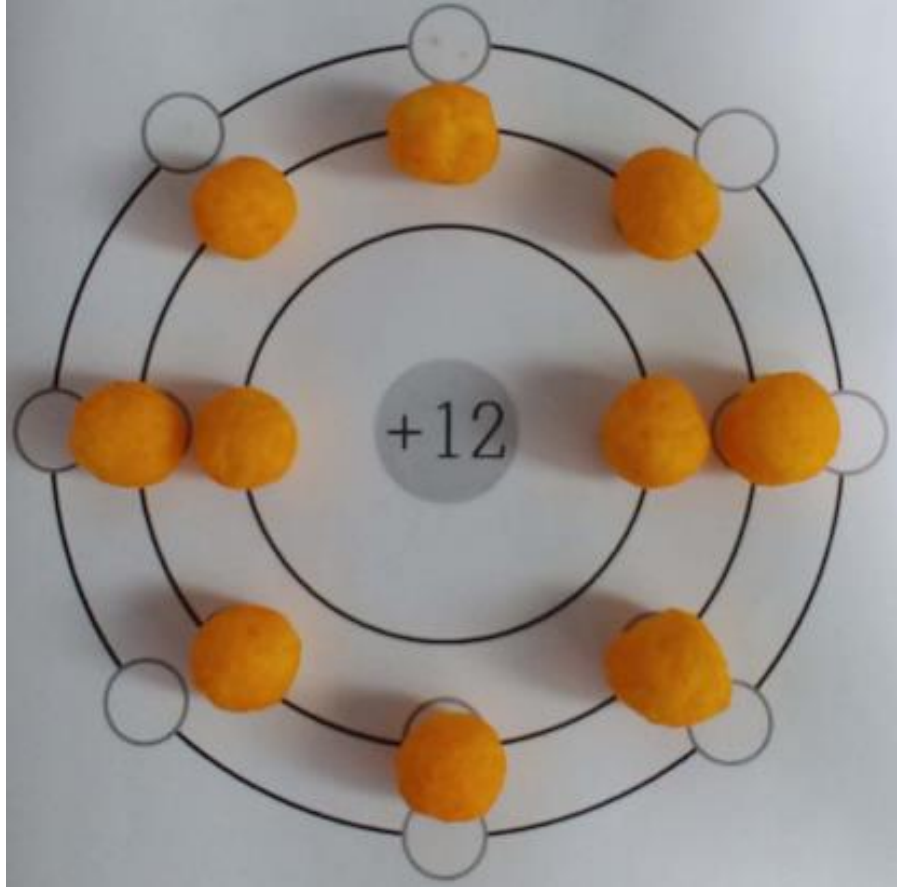
치즈볼로 이온이 형성되는 것을 모형으로 나타내 봅시다.

원자는
양성자 수 = 전자 수

나트륨 원자는 최외각에 전자가 1개여서 전자 1개를 잃고 양이온이 되어서 안정된 구조가 되는 것이 쉬워요.



전자
2개
잃음



원자	마그네슘 원자(Na)
양성자 수	12개
원자핵의 전하	+12
전자 수	12개
전자의 총 전하	-12
원자의 전하	0

이온	마그네슘 이온(Mg^{2+})
양성자 수	12개
원자핵의 전하	+12
전자 수	10개
전자의 총 전하	-10
이온의 전하	+2

치즈볼로 이온이 형성되는 것을 모형으로 나타내 봅시다.

원자는
양성자 수 = 전자 수

마그네슘 원자는 최외각에 전자가 2개여서 전자 2개를 잃고 양이온이 되어서 안정된 구조가 되는 것이 쉬워요.

원소주기율표

원자 번호 = 양성자의 수