高校化学 L01 第 15 講 元素の周期性

この講でできるようになること

- 周期表から元素の周期と族を読み取れる。
- 原子番号順に元素を並べると、似た性質をもつ元素が周期的に現れることを説明できる。
- 電子配置と周期表上の位置を対応させ、同じ族の元素に性質の似るものがある理由を説明できる。

周期表の周期と族

横の行が周期、縦の列が族

周期表は、元素を**原子番号の順**に並べた表である。原子番号は原子核中の陽子数を表す。
周期表の横の行を**周期**、縦の列を**族**という。現在の周期表では、周期は第 1 周期から第 7 周期まで、族は 1 族から 18 族まである。
次の表は、第 1〜3 周期を抜き出したものである。

周期＼族	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H	—	—	—	—	—	—	He
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

この表では 3〜12 族の列を省略している。第 1〜3 周期には 3〜12 族に属する元素はない。
たとえば、H は第 1 周期 1 族、He は第 1 周期 18 族である。Na は第 3 周期 1 族、Cl は第 3 周期 17 族である。

周期と族

周期は周期表の横の行である。
族は周期表の縦の列である。
同じ周期にある元素を**同周期の元素**、同じ族にある元素を**同族の元素**という。

性質が周期的に現れる

原子番号順に並べると似た性質が繰り返し現れる

元素を原子番号の順に並べると、性質の似た元素が周期的に再び現れる。このような性質の繰り返しを**元素の周期性**という。
第 2 周期と第 3 周期を比べると、似た並びを見ることができる。
- Li と Na はともに 1 族で、どちらも金属である。
- F と Cl はともに 17 族で、どちらも非金属である。
- Ne と Ar はともに 18 族の希ガスで、一般に化学反応を起こしにくい。

Li と Na は**アルカリ金属**、F と Cl は**ハロゲン**の例である。
同族の元素には性質が似るものが多いが、すべての性質が完全に同じになるわけではない。また、同じ周期にあるというだけで、元素どうしの性質が同じになるわけでもない。

©ミライコーチング

1 族の水素

H は周期表では 1 族に位置するが、アルカリ金属には含めない。周期表上の位置が同じ族であることと、すべての分類や性質が完全に同じであることは別である。

電子配置と周期の対応

電子が入っている電子殻の数を見る

基底状態にある中性の典型元素では、実際に電子が入っている電子殻の数と周期番号が対応する。

元素	電子配置	電子が入っている電子殻の数	周期
Li	2, 1	2	2
Na	2, 8, 1	3	3
F	2, 7	2	2
Cl	2, 8, 7	3	3
Ne	2, 8	2	2
Ar	2, 8, 8	3	3

たとえば、Na の電子配置は 2, 8, 1 であり、K 殻・L 殻・M 殻の 3 つに電子が入っている。そのため Na は第 3 周期に位置する。
F は電子配置が 2, 7 であり、電子が入っている殻は 2 つなので第 2 周期である。

同じ族と最外殻電子

似た電子配置が性質の類似につながる

第 2 周期と第 3 周期の同族元素を比べると、最外殻電子数に共通点がある。
- Li：2, 1　Na：2, 8, 1
- F：2, 7　Cl：2, 8, 7
- Ne：2, 8　Ar：2, 8, 8

Li と Na は、どちらも最外殻電子が 1 個である。F と Cl は、どちらも最外殻電子が 7 個である。
このように、同じ族の代表元素では最外殻付近の電子配置に共通点があり、それが化学的性質の類似につながっている。
18 族では、He の最外殻電子は 2 個、Ne と Ar の最外殻電子は 8 個である。いずれも安定した電子配置をもち、希ガスとして一般に反応しにくい性質を示す。

周期表を読む二つの視点

周期表を見るときは、次の二つを区別する。
- **横を見る**：何周期にあるかを確認する。
- **縦を見る**：何族にあるか、どの元素と同族かを確認する。

電子配置と合わせて見ると、元素の性質が周期的に現れることを理解しやすくなる。

©ミライコーチング

例題

例題 1

次の第 1〜3 周期の周期表の抜粋を用いて答えよ。

周期＼族	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H	—	—	—	—	—	—	He
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

1. Na と Cl の周期と族をそれぞれ答えよ。
2. Li と Na、Na と Cl のうち、同族の組と同周期の組をそれぞれ答えよ。

解答・解説

1.
Na は**第 3 周期 1 族**、Cl は**第 3 周期 17 族**である。
周期は横の行、族は縦の列から読み取る。
2.
同族の組は **Li と Na** である。どちらも 1 族にある。
同周期の組は **Na と Cl** である。どちらも第 3 周期にある。
同族であることと同周期であることは別の関係なので、行と列を分けて確認する。

例題 2

基底状態にある中性原子 A と B について、電子配置が次のように与えられている。
- A：2, 1
- B：2, 8, 1

A は Li、B は Na である。
1. A と B の周期をそれぞれ答えよ。
2. A と B はともに 1 族である。電子配置のどの共通点が、性質の類似と関係しているか説明せよ。

解答・解説

1.
A は電子が K 殻と L 殻の 2 つの電子殻に入っているため、**第 2 周期**である。
B は電子が K 殻・L 殻・M 殻の 3 つの電子殻に入っているため、**第 3 周期**である。
2.
A と B は、どちらも**最外殻電子が 1 個**である。
Li の電子配置は 2, 1、Na の電子配置は 2, 8, 1 であり、電子殻の数は異なるが、最外殻電子数には共通点がある。このような電子配置の共通性が、同族元素の性質が似ることと関係している。

©ミライコーチング

演習問題

演習 1

次の第 1〜3 周期の周期表の抜粋を用いて答えよ。

周期＼族	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H	—	—	—	—	—	—	He
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

1. Mg の周期と族を答えよ。
2. Ne の周期と族を答えよ。

演習 2

上の周期表の抜粋を用いて答えよ。

1. Li、Na、F、Cl のうち、同族になる 2 組を答えよ。
2. Li、F、Na、Cl のうち、第 2 周期の元素と第 3 周期の元素をそれぞれすべて答えよ。

演習 3

基底状態にある中性原子について、次の電子配置が与えられている。

- A：2, 6
- B：2, 8, 6

1. A と B の周期をそれぞれ答えよ。
2. A と B の最外殻電子数をそれぞれ答え、同族元素に見られる共通点として何が分かるか説明せよ。

演習 4

次の元素について答えよ。

- Li：2, 1
- Na：2, 8, 1
- Ne：2, 8
- Ar：2, 8, 8

1. Li と Na の電子配置に共通する特徴を答え、両者が同じ 1 族にあることと関連付けて説明せよ。
2. Ne と Ar はともに 18 族の希ガスである。両者の最外殻電子数をそれぞれ答え、性質について共通する特徴を答えよ。

©ミライコーチング

演習 5

周期表と元素の性質について答えよ。

1.「同じ周期にある元素は、すべて性質が似ている」という説明は正しいか。第 3 周期の Na と Cl を例に説明せよ。
2. 原子番号順に元素を並べると、Li と Na、F と Cl、Ne と Ar のように似た性質をもつ元素が再び現れる。この特徴を何というか答え、その意味を説明せよ。

演習問題の解答・解説

解答 1

1.

Mg は**第 3 周期 2 族**である。
Mg は表の第 3 周期の行と 2 族の列が交わる位置にある。

2.

Ne は**第 2 周期 18 族**である。
Ne は表の第 2 周期の行と 18 族の列が交わる位置にある。

解答 2

1.

同族になる組は、**Li と Na**、**F と Cl** である。
Li と Na はともに 1 族、F と Cl はともに 17 族に位置する。

2.

第 2 周期の元素は **Li と F**、第 3 周期の元素は **Na と Cl** である。
周期は周期表の横の行で判断する。

解答 3

1.

A の電子配置は 2, 6 であり、電子が入っている電子殻は 2 つなので、A は**第 2 周期**である。
B の電子配置は 2, 8, 6 であり、電子が入っている電子殻は 3 つなので、B は**第 3 周期**である。

2.

A の最外殻電子数は **6 個**、B の最外殻電子数も **6 個**である。
電子殻の数が異なっていても、同族の代表元素では最外殻電子数に共通点が見られ、その共通性が性質の類似と関係する。

©ミライコーチング

解答 4

1.

Li の電子配置は 2, 1、Na の電子配置は 2, 8, 1 であり、どちらも**最外殻電子が 1 個**である。
電子が入っている殻の数は異なるが、最外殻電子数に共通点があり、両者が同じ 1 族で性質が似ることと関係している。

2.

Ne の最外殻電子数は **8 個**、Ar の最外殻電子数も **8 個**である。
Ne と Ar はともに希ガスであり、一般に化学反応を起こしにくいという共通した性質をもつ。

解答 5

1.

正しくない。
Na と Cl はどちらも第 3 周期にあるが、Na は金属であり、Cl は非金属である。したがって、同じ周期にあるというだけで、すべての性質が似るわけではない。

2.

この特徴を**元素の周期性**という。
元素を原子番号の順に並べると、Li と Na、F と Cl、Ne と Ar のように、似た性質をもつ元素が周期的に再び現れることを表している。

©ミライコーチング