

元素の周期表

教科書を参考にして、元素の周期表を完成させよう！

族 周期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	族 周期
1	1.0																	4.0	1
2	6.9	9.0											10.8	12.0	14.0	16.0	19.0	20.2	2
3	23.0	24.3											27.0	28.1	31.0	32.1	35.5	39.9	3
4	39.1	40.1	45.0	47.9	50.9	52.0	54.9	55.8	58.9	58.7	63.5	65.4	69.7	72.6	74.9	79.0	79.9	83.8	4
5	85.5	87.6	88.9	91.2	92.9	96.0	(99)	101	103	106	108	112	115	119	122	128	127	131	5
6	133	137	57~71 ランタノイド	178	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	(210)	(210)	(222)	6
7	(223)	(226)	89~103 アクチノイド	(267)	(268)	(271)	(272)	(277)	(276)	(281)	(280)	(285)	遷移元素を囲った線を赤色でなぞろう！						7
				139	140	141	144	(145)	150	152	157	159	163	165	167	169	173	175	ランタノイド
				(227)	232	231	238	(237)	(239)	(243)	(247)	(247)	(252)	(252)	(257)	(258)	(259)	(262)	アクチノイド

原子番号と元素記号を記入しよう！

色をぬろう！
非金属元素は水色
金属元素は黄色

元素名を記入しよう！
原子量の概数*

色をぬろう！
単体が室温で気体のものは赤色
単体が室温で液体のものは青色
単体が室温で固体のものは緑色

* ()をつけた値は、よく知られた同位体の質量数

遷移元素(その他は典型元素)

まとめ

① **イオン結合** 陽イオンと陰イオンが、**⑦**]的な引力により引き合って結びつく化学結合。一般に、金属元素と非金属元素からできた化合物は、イオン結合で粒子が結合している。

組成式 物質を構成する原子(原子団)の数を最も簡単な整数比で示した化学式。陽イオンによる正の電荷と陰イオンによる負の電荷を全て足すと総和が**④**]になる。

陽イオンの正の電荷の総和=陰イオンの負の電荷の総和
(陽イオンの価数×個数) (陰イオンの価数×個数)

イオン結合でできた物質 多くの種類があり、身近なものも多い。

例 水に溶けやすいもの…NaCl, CaCl₂ 水に溶けにくいもの…AgCl, BaSO₄

- ① 融点や沸点が高いものも多く、室温で常圧のもとでは**④**]である。
- ② 液体や水溶液にすると**④**]が自由に動けるようになり、電気を通す。
- ② **イオン結晶** イオン結合でできた物質の結晶。
 - ① イオン結晶の結合力が大きいので、一般に硬い。
 - ② 強く叩くと割れてきれいな面が現れる(**④**])

図 ⑦静電気 ①0 ⑦固体 ④イオン ④劈開(へきかい)



例題 21 組成式

次の各イオンの組み合わせでできる物質の組成式と名称を、それぞれ答えよ。

- (1) Ca²⁺ と Cl⁻ (2) NH₄⁺ と SO₄²⁻



解法 イオン結合でできた物質の組成式は陽イオンを前、陰イオンを後に書くが、名称は陰イオンが前、陰イオンが後になる。→**まとめ**①

- (1) 陽イオンの価数×個数=陰イオンの価数×個数 であるから、
[**⑦**]イオン Ca²⁺ 1個と結びつく[**①**]イオン Cl⁻ の数は[**②**]個である。
組成式は[**①②**], 名称は[**②①**]。
- (2) [**④**]イオン SO₄²⁻ 1個と結びつく[**④**]イオン NH₄⁺ の数は[**②**]個である。
組成式は[**④②**], 名称は[**②④**]。

図 ⑦カルシウム
①塩化物 ②2
①CaCl₂
④塩化カルシウム
④硫酸
④アンモニウム
②2
④(NH₄)₂SO₄
③硫酸アンモニウム

32 ●組成式● イオン結合でできている次の物質を、それぞれ組成式で示せ。

- (1) 硫化ナトリウム [] (2) 塩化マグネシウム []
(3) 炭酸カリウム [] (4) 硝酸カルシウム []

33 ●物質の名称● 次の組成式で表される物質の名称を、それぞれ書け。

- (1) KI [] (2) CuCl₂ []
(3) Al₂(CO₃)₃ [] (4) (NH₄)₃PO₄ []

20 II 物質の構成

34 ●組成式● 次の(1)~(3)の陽イオンと、それぞれの①~④の陰イオンの組み合わせでできる物質の組成式と名称を書け。

- (1) ナトリウムイオン Na⁺
- | | | |
|---------------------------------------|--------|-------|
| ① 塩化物イオン Cl ⁻ | 組成式[] | 名称[] |
| ② 水酸化物イオン OH ⁻ | 組成式[] | 名称[] |
| ③ 酸化物イオン O ²⁻ | 組成式[] | 名称[] |
| ④ 硫酸イオン SO ₄ ²⁻ | 組成式[] | 名称[] |
- (2) カルシウムイオン Ca²⁺
- | | | |
|---------------------------------------|--------|-------|
| ① 塩化物イオン Cl ⁻ | 組成式[] | 名称[] |
| ② 水酸化物イオン OH ⁻ | 組成式[] | 名称[] |
| ③ 酸化物イオン O ²⁻ | 組成式[] | 名称[] |
| ④ 硫酸イオン SO ₄ ²⁻ | 組成式[] | 名称[] |
- (3) アルミニウムイオン Al³⁺
- | | | |
|---------------------------------------|--------|-------|
| ① 塩化物イオン Cl ⁻ | 組成式[] | 名称[] |
| ② 水酸化物イオン OH ⁻ | 組成式[] | 名称[] |
| ③ 酸化物イオン O ²⁻ | 組成式[] | 名称[] |
| ④ 硫酸イオン SO ₄ ²⁻ | 組成式[] | 名称[] |

35 ●イオン結合でできた物質● 次の物質(a)~(d)は、イオン結合でできた身近な物質である。(1)~(4)に当てはまるものはどれか。全て選び、記号で答えよ。

- (a) NaCl (b) CaCl₂ (c) CaCO₃ (d) BaSO₄
- (1) 海水中に最も多く含まれる塩分で、食卓塩として用いられる。 []
- (2) 水に溶けにくい。 []
- (3) 石灰石の主成分で、塩酸と反応して二酸化炭素を発生する。 []
- (4) 溶解時の発熱を利用して、除湿剤や凍結防止剤にも使用される。 []

例題 22 イオン結晶

次の各問いに答えよ。

- (1) 原子や分子、イオンなどの粒子が規則正しく配列した固体を何というか。
(2) 粒子がイオン結合によって結びつき、規則正しく配列した固体を何というか。

解法 イオン結合でできた物質の結晶をイオン結晶という。→**まとめ**②

- (1) 物質をつくる原子や分子、イオンなどの粒子が規則正しく配列した固体を[**⑦**]という。
(2) 粒子がイオン結合によって結びつき、規則正しく配列した固体を[**④**]という。

図 ⑦結晶
①イオン結晶

36 ●イオン結晶● イオン結晶について正しく述べたものはどれか。次の(a)~(d)から1つ選び、記号で答えよ。 []

- (a) イオン結晶中のイオンの配置の仕方は、結びついているイオンの種類にかかわらず同じである。
(b) イオン結晶は水に溶けやすいものが多いことからわかるように、結合力が小さい。
(c) イオン結晶は、固体のままでも電気をよく通す。
(d) イオン結晶は硬いがもろく、劈開を起こす。

19 イオン反応式

学習日 月 日

まとめ

① **イオン反応式** イオンが関係する反応を式で表すとき、反応しないイオンを示さず、反応したイオンだけを [㉞] で示した化学反応式。

例 酸と金属(マグネシウム)の反応 $Mg + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2 \uparrow$

塩化銀の沈殿 $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$

* 気体の発生や沈殿物の生成などを強調したいときは、物質の化学式の右側に、気体の発生は [㉟] 向き矢印「↑」、沈殿の生成は [㊱] 向き矢印「↓」を添えることがある。

② **イオン反応式のつくり方**

例 硝酸銀水溶液 $AgNO_3$ と塩化ナトリウム水溶液の反応

① 反応物が [㊲] するようすをイオン式で表す。

$AgNO_3 \rightarrow Ag^+ + NO_3^-$ $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$

② 化学変化をイオン式などで表す。

$Ag^+ + NO_3^- + Na^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow + NO_3^- + Na^+$

③ 反応しないイオンを両辺から消去する。

$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$

(化学反応式は、 $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl \downarrow + NaNO_3$)

* 必要があれば、両辺の各元素の原子の数や両辺のもつ [㊳] の総和が等しくなるように係数をつける。



㉞ イオン式 ㉟ 上 ㊱ 下 ㊲ 電離 ㊳ 電荷

例題 46 イオン反応式

硝酸銀 $AgNO_3$ 水溶液は、希塩酸(塩化水素 HCl の水溶液)と反応して塩化銀 $AgCl$ の沈殿を生じる。この化学変化を表した次のイオン反応式について、あとの各問いに答えよ。

$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$

- 反応しないので省略された陽イオンは何か。イオン式で書け。
- 反応しないので省略された陰イオンは何か。イオン式で書け。
- この反応を、反応しないイオンも含めて化合物の化学式で表し、化学反応式をつくれ。

■ **解法** イオンが関係する反応を表すとき、反応しないイオンを示さず、反応したイオンだけをイオン式で示した反応式をイオン反応式という。→ **まとめ** ①

硝酸銀の電離: $AgNO_3 \rightarrow Ag^+ + NO_3^-$

塩化水素の電離: $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

- 反応しないので省略された陽イオンは、 [㉟] が電離してできた陽イオンの [㉟] である。
- 反応しないので省略された陰イオンは、 [㊱] が電離してできた陰イオンの [㊱] である。
- この反応では、硝酸銀と塩化水素が反応し、塩化銀の沈殿の他に硝酸(化学式: [㉞]) ができる。
化学反応式は、 [㉞]

㉞ 塩化水素
① H^+
② 硝酸銀
③ NO_3^-
④ HNO_3
⑤ $AgNO_3$
+ HCl
 $\rightarrow AgCl$
+ HNO_3

75 ● **イオン反応式** ● マグネシウム Mg は、希硫酸 H_2SO_4 と反応して水素 H_2 を発生して溶ける。この化学変化を表した次のイオン反応式について、あとの各問いに答えよ。

$Mg + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2 \uparrow$

(1) 反応しないので省略された①陽イオン・②陰イオンはそれぞれ何か。イオン式で書け。省略されたものがないときは × を書け。 ① [] ② []

(2) この反応を、反応しないイオンも含めて化合物の化学式で表し、化学反応式をつくれ。 []

例題 47 イオン反応式のつくり方

硝酸銀 $AgNO_3$ 水溶液に銅 Cu の針金を漬けておくと、銅は銅(Ⅱ)イオン Cu^{2+} となって溶け、表面に銀 Ag が析出する。この化学変化をイオン反応式で表せ。

■ **解法** イオン反応式では、両辺の各元素の原子の数や両辺のもつ電荷の総和が等しくなるように係数をつける。→ **まとめ** ②

硝酸銀の電離: [㉞]

この化学変化をイオン式で表す。

[㉟] + $NO_3^- + Cu \rightarrow Ag + NO_3^- + [㊱]$

この式から、反応を通して変化しない [㊲] を消去する。

$Ag^+ + Cu \rightarrow Ag + Cu^{2+}$

両辺の各元素の原子の数や両辺のもつ電荷の総和が等しくなるように係数をつける。 [㊳]

㉞ $AgNO_3$
 $\rightarrow Ag^+ + NO_3^-$
① Ag^+
② Cu^{2+}
③ NO_3^-
④ $2Ag^+ + Cu$
 $\rightarrow 2Ag + Cu^{2+}$

76 ● **イオン反応式の係数** ● 次の各イオン反応式に係数を入れよ。省略するところには × を書け。

(1) [①] $HNO_3 \rightarrow$ [②] $H^+ +$ [③] NO_3^-

(2) [①] $Ca(OH)_2 \rightarrow$ [②] $Ca^{2+} +$ [③] OH^-

(3) [①] $NH_3 +$ [②] $H_2O \rightarrow$ [③] $NH_4^+ +$ [④] OH^-

(4) [①] $Al^{3+} +$ [②] $OH^- \rightarrow$ [③] $Al(OH)_3 \downarrow$

(5) [①] $Al +$ [②] $Cu^{2+} \rightarrow$ [③] $Al^{3+} +$ [④] Cu

77 ● **イオン反応式** ● 次の各化学変化を、①イオン反応式・②化学反応式でそれぞれ表せ。

(1) 亜鉛 Zn は、希塩酸(塩化水素 HCl の水溶液)と反応し、水素 H_2 を発生して溶ける。

① []

② []

(2) 塩化バリウム $BaCl_2$ 水溶液に硫酸ナトリウム Na_2SO_4 水溶液を加えると、硫酸バリウム $BaSO_4$ が沈殿する。

① []

② []

(3) 塩化カルシウム $CaCl_2$ 水溶液に炭酸ナトリウム Na_2CO_3 水溶液を加えると、炭酸カルシウム $CaCO_3$ が沈殿する。

① []

② []

(4) 希硫酸 H_2SO_4 と水酸化ナトリウム $NaOH$ 水溶液が中和して、水 H_2O ができる。

① []

② []