

組成式の書き方&覚え方

第1章 イオン式を覚えましょう!

教科書や問題集および参考書にあるイオン式をすべて覚えましょう。

☆単原子イオン☆

元素記号	イオン式	イオン式名	元素記号	イオン式	イオン式名
H			Cl		
Na			I		
K			O		
Cu			S		
Cu			F		
Ag			Br		
Mg			Fe		
Ca			Fe		
Ba			Zn		

☆多原子イオン☆

イオン式	イオン式名	イオン式	イオン式名
	アンモニウムイオン		炭酸イオン
	水酸化物イオン		硫酸イオン
	硝酸イオン	CrO_4^{2-}	
HCO_3^-		$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	
MnO_4^-	過マンガン酸イオン		リン酸イオン
CH_3COO^-		HSO_4^-	

第2章 組成式の組合せ方(単原子イオン 1)

例1 Ca^{2+} と O^{2-} の場合

- 陽イオンと陰イオンの価数が足してゼロになるような比を考える。
 Ca^{2+} の価数は『2+』なので2価、 O^{2-} の価数は『2-』なので2価である。
 この Ca^{2+} と O^{2-} の比は、 $2:2=1:1$ である。
- 比が1:1のときは、そのままくっつけて組成式をつくる。
 ただし、くっつけるとき、必ず陽イオンが左側(前方)、陰イオンが右側(後方)になるように合わせる。そうすると、『**CaO**』となる。
- 組成式の読み方
 読み方は、陰イオン(後方)から読んで、続けて陽イオン(前方)を読む。
 『酸化物イオンカルシウムイオン』となるが、
 『イオン』や『物イオン』は外して読むようにする。
 『~~酸化物イオン~~カルシウム~~イオン~~』となるので、
 『酸化カルシウム』となる。

練習1 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比(陽:陰)	組成式	組成式名
例	Ca^{2+}	O^{2-}	1:1	CaO	酸化カルシウム
1	Na^+	Cl^-	:		
2	K^+	I^-	:		
3	K^+	Br^-	:		
4	Mg^{2+}	O^{2-}	:		
5	Zn^{2+}	O^{2-}	:		
6	Zn^{2+}	S^{2-}	:		
7	K^+	Cl^-	:		
8	Ag^+	Cl^-	:		
9	H^+	Cl^-	:		
10	H^+	F^-	:		

※ 9~10は組成式ではありませんが、この方法で名称がつけられる分子式になります。

第3章 組成式の組合せ方(単原子イオン2)

例2 Mg^{2+} と Cl^- の場合

- 陽イオンと陰イオンの価数が足してゼロになるような比を考える。
 Mg^{2+} の価数は『2+』なので2価、 Cl^- の価数は『-』なので1価である。
 このままくっつけると、 $+2+(-1)=+1$ になり、ゼロにならない。
 陰イオンの価数が1不足するので、陰イオンを2倍して合わせる。
 よって、この Mg^{2+} と Cl^- の比は、**1:2**となる。
- 比が1:2のときは、Clが2つ分あるという意味を Cl_2 として右下に添え字をつける。
 そうすると、『 **MgCl_2** 』となる。
- また、 $\text{Mg}(\text{Cl})_2$ と書かないようにする。
 ()は原子が複数個ついているときにのみ使用する。
 Clは文字が2つ(複数)であるが、『塩素』という1つの原子なので()はつけない。
- 組成式の読み方
 読み方は、同じ。

練習2 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比(陽:陰)	組成式	組成式名
例	Mg^{2+}	Cl^-	1:2	MgCl_2	塩化マグネシウム
1	Ca^{2+}	Cl^-	:		
2	Zn^{2+}	Cl^-	:		
3	Ba^{2+}	Cl^-	:		
4	Na^+	O^{2-}	:		
5	K^+	O^{2-}	:		
6	Ag^+	S^{2-}	:		
7	Ag^+	O^{2-}	:		
8	Al^{3+}	Cl^-	:		

第4章 組成式の組合せ方(単原子イオン 3)

例3 Cu^{2+} と Cl^- の場合

- 銅や鉄など一部の金属イオンは複数の価数をもつ。(他に Sn スズ, Pb 鉛などがある) 化学式上では、添え字から判別ができるが、名称の場合、何価の価数と結合しているか不明になるため、必ず名称に明記する。

『 CuCl_2 』は『塩化銅(II)』と書く。

これで、**2価の銅イオン**と結合していることが分かる。

練習3 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比 (陽:陰)	組成式	組成式名
例	Cu^{2+}	Cl^-	1 : 2	CuCl_2	塩化銅(II)
1	Cu^{2+}	S^{2-}	:		
2	Cu^{2+}	O^{2-}	:		
3	Cu^+	O^{2-}	:		
4	Fe^{2+}	Cl^-	:		
5	Fe^{3+}	Cl^-	:		

第5章 組成式の組合せ方(多原子イオン 1)

例4 Na^+ と OH^- の場合

- この場合、 Na^+ と OH^- の比は、1 : 1となる。そのままくっつけて組成式をつくる。
- また、 Na(OH) と書かないようにする。
原子が複数個ついているときであるが、比が1の場合のみ()は省く。

練習4 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比 (陽:陰)	組成式	組成式名
例	Na^+	OH^-	1 : 1	NaOH	水酸化ナトリウム
1	K^+	OH^-	:		
2	Na^+	NO_3^-	:		
3	NH_4^+	Cl^-	:		

第6章 組成式の組合せ方(多原子イオン2)

例5 Zn^{2+} と OH^- の場合

1. この場合、 Zn^{2+} と OH^- の比は、1:2となる。

これは、 OH^- が2つ分。すなわち、Oが2つ、Hが2つという意味である。

そうすると、1つの表し方として『 ZnO_2H_2 』がある。

しかし、逐一計算するのも面倒なので、これを()を用いて表すようにする。

したがって、『 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 』と表す。

練習5 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比(陽:陰)	組成式	組成式名
例	Zn^{2+}	OH^-	1:2	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	水酸化亜鉛
1	Mg^{2+}	OH^-	:		
2	Ba^{2+}	NO_3^-	:		
3	Ca^{2+}	NO_3^-	:		
4	Ca^{2+}	OH^-	:		
5	Fe^{2+}	OH^-	:		
6	Fe^{3+}	OH^-	:		
7	Al^{3+}	OH^-	:		
8	K^+	PO_4^{3-}	:		
9	Na^+	PO_4^{3-}	:		
10	Cu^{2+}	OH^-	:		
11	NH_4^+	SO_4^{2-}	:		
12	NH_4^+	CO_3^{2-}	:		
13	Fe^{2+}	NO_3^-	:		
14	Fe^{3+}	NO_3^-	:		

第7章 組成式の組合せ方(応用 1)

例6 Al^{3+} と O^{2-} の場合

- この場合、 Al^{3+} と O^{2-} のように片方を2倍すると、もう片方が合わない。
このようなときは、最小公倍数を使う。
そうすると、**±6**になるように合わせればよいので比は、 $\text{Al}^{3+} : \text{O}^{2-} = 2 : 3$ となる。
よって、『 Al_2O_3 』となる。

練習6 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比 (陽 : 陰)	組成式	組成式名
例	Al^{3+}	O^{2-}	2 : 3	Al_2O_3	酸化アルミニウム
1	Fe^{3+}	O^{2-}	:		
2	Al^{3+}	SO_4^{2-}	:		
3	Ca^{2+}	PO_4^{3-}	:		
4	Fe^{2+}	PO_4^{3-}	:		

第8章 まとめ

練習7 表の空欄を埋めなさい。

陰イオン 陽イオン	Cl^- 塩化物イオン	O^{2-} 酸化物イオン	OH^- 水酸化物イオン	SO_4^{2-} 硫酸イオン
Na^+ ナトリウム イオン	NaCl 塩化ナトリウム			
Ca^{2+} カルシウム イオン				
Al^{3+} アルミニウム イオン				
Fe^{3+} 鉄(III) イオン				
NH_4^+ アンモニウム イオン				

解答 組成式の書き方&覚え方

第1章 イオン式を覚えましょう!

教科書や問題集および参考書にあるイオン式をすべて覚えましょう。

単原子イオン

元素記号	イオン式	イオン式名	元素記号	イオン式	イオン式名
H	H^+	水素イオン	Cl	Cl^-	塩化物イオン
Na	Na^+	ナトリウムイオン	I	I^-	ヨウ化物イオン
K	K^+	カリウムイオン	O	O^{2-}	酸化物イオン
Cu	Cu^+	銅(I)イオン	S	S^{2-}	硫化物イオン
Cu	Cu^{2+}	銅(II)イオン	F	F^-	フッ化物イオン
Ag	Ag^+	銀イオン	Br	Br^-	臭化物イオン
Mg	Mg^{2+}	マグネシウムイオン	Fe	Fe^{2+}	鉄(II)イオン
Ca	Ca^{2+}	カルシウムイオン	Fe	Fe^{3+}	鉄(III)イオン
Ba	Ba^{2+}	バリウムイオン	Zn	Zn^{2+}	亜鉛イオン

多原子イオン

イオン式	イオン式名	イオン式	イオン式名
NH_4^+	アンモニウムイオン	CO_3^{2-}	炭酸イオン
OH^-	水酸化物イオン	SO_4^{2-}	硫酸イオン
NO_3^-	硝酸イオン	CrO_4^{2-}	クロム酸イオン
HCO_3^-	炭酸水素イオン	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	ニクロム酸イオン
MnO_4^-	過マンガン酸イオン	PO_4^{3-}	リン酸イオン
CH_3COO^-	酢酸イオン	HSO_4^-	硫酸水素イオン

第2章 組成式の組合せ方(単原子イオン 1)

例1 Ca^{2+} と O^{2-} の場合

- 陽イオンと陰イオンの価数が足してゼロになるような比を考える。
 Ca^{2+} の価数は『2+』なので2価、 O^{2-} の価数は『2-』なので2価である。
 この Ca^{2+} と O^{2-} の比は、 $2:2=1:1$ である。
- 比が1:1のときは、そのままくっつけて組成式をつくる。
 ただし、くっつけるとき、必ず陽イオンが左側(前方)、陰イオンが右側(後方)になるように合わせる。 そうすると、『**CaO**』となる。
- 組成式の読み方
 読み方は、陰イオン(後方)から読んで、続けて陽イオン(前方)を読む。
 『酸化物イオンカルシウムイオン』となるが、
 『イオン』や『物イオン』は外して読むようにする。
 『~~酸化物イオン~~カルシウム~~イオン~~』となるので、
 『酸化カルシウム』となる。

練習1 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比(陽:陰)	組成式	組成式名
例	Ca^{2+}	O^{2-}	1:1	CaO	酸化カルシウム
1	Na^+	Cl^-	1:1	NaCl	塩化ナトリウム
2	K^+	I^-	1:1	KI	ヨウ化カリウム
3	K^+	Br^-	1:1	KBr	臭化カリウム
4	Mg^{2+}	O^{2-}	1:1	MgO	酸化マグネシウム
5	Zn^{2+}	O^{2-}	1:1	ZnO	酸化亜鉛
6	Zn^{2+}	S^{2-}	1:1	ZnS	硫化亜鉛
7	K^+	Cl^-	1:1	KCl	塩化カリウム
8	Ag^+	Cl^-	1:1	AgCl	塩化銀
9	H^+	Cl^-	1:1	HCl	塩化水素
10	H^+	F^-	1:1	HF	フッ化水素

※ 9~10は組成式ではありませんが、この方法で名称がつけられる分子式になります。

第3章 組成式の組合せ方(単原子イオン 2)

例2 Mg^{2+} と Cl^- の場合

- 陽イオンと陰イオンの価数が足してゼロになるような比を考える。
 Mg^{2+} の価数は『2+』なので2価、 Cl^- の価数は『-』なので1価である。
 このままくっつけると、 $+2+(-1)=+1$ になり、ゼロにならない。
 陰イオンの価数が1不足するので、陰イオンを2倍して合わせる。
 よって、この Mg^{2+} と Cl^- の比は、**1 : 2**となる。
- 比が1 : 2のときは、Clが2つ分あるという意味を Cl_2 として右下に添え字をつける。
 そうすると、『 **MgCl_2** 』となる。
- また、 $\text{Mg}(\text{Cl})_2$ と書かないようにする。
 ()は原子が複数個ついているときにのみ使用する。
 Clは文字が2つ(複数)であるが、『塩素』という1つの原子なので()はつけない。
- 組成式の読み方
 読み方は、同じ。

練習2 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比 (陽 : 陰)	組成式	組成式名
例	Mg^{2+}	Cl^-	1 : 2	MgCl_2	塩化マグネシウム
1	Ca^{2+}	Cl^-	1 : 2	CaCl_2	塩化カルシウム
2	Zn^{2+}	Cl^-	1 : 2	ZnCl_2	塩化亜鉛
3	Ba^{2+}	Cl^-	1 : 2	BaCl_2	塩化バリウム
4	Na^+	O^{2-}	2 : 1	Na_2O	酸化ナトリウム
5	K^+	O^{2-}	2 : 1	K_2O	酸化カリウム
6	Ag^+	S^{2-}	2 : 1	Ag_2S	硫化銀
7	Ag^+	O^{2-}	2 : 1	Ag_2O	酸化銀
8	Al^{3+}	Cl^-	1 : 3	AlCl_3	塩化アルミニウム

第4章 組成式の組合せ方(単原子イオン 3)

例3 Cu^{2+} と Cl^- の場合

- 銅や鉄など一部の金属イオンは複数の価数をもつ。(他に Sn スズ, Pb 鉛などがある)
化学式上では、添え字から判別ができるが、名称の場合、何価の価数と結合しているか不明になるため、必ず名称に明記する。

『 CuCl_2 』は『塩化銅(II)』と書く。

これで、**2 価の銅イオン**と結合していることが分かる。

練習3 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比 (陽 : 陰)	組成式	組成式名
例	Cu^{2+}	Cl^-	1 : 2	CuCl_2	塩化銅(II)
1	Cu^{2+}	S^{2-}	1 : 1	CuS	硫化銅(II)
2	Cu^{2+}	O^{2-}	1 : 1	CuO	酸化銅(II)
3	Cu^+	O^{2-}	2 : 1	Cu_2O	酸化銅(I)
4	Fe^{2+}	Cl^-	1 : 2	FeCl_2	塩化鉄(II)
5	Fe^{3+}	Cl^-	1 : 3	FeCl_3	塩化鉄(III)

第5章 組成式の組合せ方(多原子イオン 1)

例4 Na^+ と OH^- の場合

- この場合、 Na^+ と OH^- の比は、1 : 1となる。そのままくっつけて組成式をつくる。
- また、 $\text{Na}(\text{OH})$ と書かないようにする。
原子が複数個ついているときであるが、比が1の場合のみ()は省く。

練習4 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比 (陽 : 陰)	組成式	組成式名
例	Na^+	OH^-	1 : 1	NaOH	水酸化ナトリウム
1	K^+	OH^-	1 : 1	KOH	水酸化カリウム
2	Na^+	NO_3^-	1 : 1	NaNO_3	硝酸ナトリウム
3	NH_4^+	Cl^-	1 : 1	NH_4Cl	塩化アンモニウム

第6章 組成式の組合せ方(多原子イオン2)

例5 Zn^{2+} と OH^- の場合

1. この場合、 Zn^{2+} と OH^- の比は、1:2となる。

これは、 OH^- が2つ分。すなわち、Oが2つ、Hが2つという意味である。

そうすると、1つの表し方として『 ZnO_2H_2 』がある。

しかし、逐一計算するのも面倒なので、これを()を用いて表すようにする。

したがって、『 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 』と表す。

練習5 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比(陽:陰)	組成式	組成式名
例	Zn^{2+}	OH^-	1:2	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	水酸化亜鉛
1	Mg^{2+}	OH^-	1:2	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	水酸化マグネシウム
2	Ba^{2+}	NO_3^-	1:2	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	硝酸バリウム
3	Ca^{2+}	NO_3^-	1:2	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	硝酸カルシウム
4	Ca^{2+}	OH^-	1:2	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	水酸化カルシウム
5	Fe^{2+}	OH^-	1:2	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	水酸化鉄(II)
6	Fe^{3+}	OH^-	1:3	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	水酸化鉄(III)
7	Al^{3+}	OH^-	1:3	$\text{Al}(\text{OH})_3$	水酸化アルミニウム
8	K^+	PO_4^{3-}	3:1	K_3PO_4	リン酸カリウム
9	Na^+	PO_4^{3-}	3:1	Na_3PO_4	リン酸ナトリウム
10	Cu^{2+}	OH^-	1:2	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	水酸化銅(II)
11	NH_4^+	SO_4^{2-}	2:1	$(\text{NH}_4)\text{SO}_4$	硫酸アンモニウム
12	NH_4^+	CO_3^{2-}	2:1	$(\text{NH}_4)\text{CO}_3$	炭酸アンモニウム
13	Fe^{2+}	NO_3^-	1:2	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	硝酸鉄(II)
14	Fe^{3+}	NO_3^-	1:3	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	硝酸鉄(III)

第7章 組成式の組合せ方(応用 1)

例6 Al^{3+} と O^{2-} の場合

1. この場合、 Al^{3+} と O^{2-} のように片方を2倍すると、もう片方が合わない。

このようなときは、最小公倍数を使う。

そうすると、 ± 6 になるように合わせればよいので比は、 $\text{Al}^{3+} : \text{O}^{2-} = 2 : 3$ となる。

よって、『 Al_2O_3 』となる。

練習6 次の各イオンから組成式をつくりなさい。

No	陽イオン	陰イオン	比 (陽 : 陰)	組成式	組成式名
例	Al^{3+}	O^{2-}	2 : 3	Al_2O_3	酸化アルミニウム
1	Fe^{3+}	O^{2-}	2 : 3	Fe_2O_3	酸化鉄(III)
2	Al^{3+}	SO_4^{2-}	2 : 3	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	硫酸アルミニウム
3	Ca^{2+}	PO_4^{3-}	3 : 2	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	リン酸カルシウム
4	Fe^{2+}	PO_4^{3-}	1 : 2	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	水酸化鉄(II)

第8章 まとめ

練習7 表の空欄を埋めなさい。

陽イオン \ 陰イオン	Cl^- 塩化物イオン	O^{2-} 酸化物イオン	OH^- 水酸化物イオン	SO_4^{2-} 硫酸イオン
Na^+ ナトリウム イオン	NaCl 塩化ナトリウム	Na_2O 酸化ナトリウム	NaOH 水酸化ナトリウム	Na_2SO_4 硫酸ナトリウム
Ca^{2+} カルシウム イオン	CaCl_2 塩化カルシウム	CaO 酸化カルシウム	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 水酸化カルシウム	CaSO₄ 硫酸カルシウム
Al^{3+} アルミニウム イオン	AlCl_3 塩化アルミニウム	Al_2O_3 酸化アルミニウム	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 水酸化アルミニウム	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 硫酸アルミニウム
Fe^{3+} 鉄(III) イオン	FeCl_3 塩化鉄(III)	Fe_2O_3 酸化鉄(III)	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 水酸化鉄(III)	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 硫酸鉄(III)
NH_4^+ アンモニウム イオン	NH_4Cl 塩化アンモニウム	$(\text{NH}_4)_2\text{O}$ 酸化アンモニウム	NH_4OH 水酸化アンモニウム	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 硫酸アンモニウム