

# 1 覚えたい元素記号と化学式

何度も繰り返して覚えよう！

**元素記号** [ ]は原子番号を示す。 **44!** これだけ覚えれば、大学入試も完璧です。

[1]水素	H	[16]硫黄(イオウ)	S	臭素	Br
[2]ヘリウム	He	[17]塩素	Cl	クリプトン	Kr
[3]リチウム	Li	[18]アルゴン	Ar	ストロンチウム	Sr
[4]ベリリウム	Be	[19]カリウム	K	銀	Ag
[5]ホウ素	B	[20]カルシウム	Ca	カドミウム	Cd
[6]炭素	C			スズ	Sn
[7]窒素(チッ素)	N	チタン	Ti	ヨウ素	I
[8]酸素	O	バナジウム	V	キセノン	Xe
[9]フッ素	F	クロム	Cr	バリウム	Ba
[10]ネオン	Ne	マンガン	Mn	白金(プラチナ)	Pt
[11]ナトリウム	Na	鉄	Fe	金	Au
[12]マグネシウム	Mg	コバルト	Co	水銀	Hg
[13]アルミニウム	Al	ニッケル	Ni	鉛(なまり)	Pb
[14]ケイ素(シリコン)	Si	銅	Cu	ラドン	Rn
[15]リン	P	亜鉛	Zn	ウラン	U

**イオン式** 典型元素のイオンの電荷は、覚えていなくても周期表で分かります。

多原子イオンは、熟語みたいなものですから、覚えてしまいましょう。

<b>&lt;単原子陽イオン&gt;</b>	アルミニウムイオン	Al <sup>3+</sup>	硫化物イオン	S <sup>2-</sup>	
水素イオン	H <sup>+</sup>	銅(I)イオン	Cu <sup>+</sup>	<b>&lt;多原子イオン&gt;</b>	
リチウムイオン	Li <sup>+</sup>	銅(II)イオン	Cu <sup>2+</sup>	アンモニウムイオン	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
ナトリウムイオン	Na <sup>+</sup>	鉄(II)イオン	Fe <sup>2+</sup>	水酸化物イオン	OH <sup>-</sup>
カリウムイオン	K <sup>+</sup>	鉄(III)イオン	Fe <sup>3+</sup>	硝酸イオン	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
銀イオン	Ag <sup>+</sup>	<b>&lt;単原子陰イオン&gt;</b>		炭酸イオン	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
ベリリウムイオン	Be <sup>2+</sup>	フッ化物イオン	F <sup>-</sup>	炭酸水素イオン	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
マグネシウムイオン	Mg <sup>2+</sup>	塩化物イオン	Cl <sup>-</sup>	硫酸イオン	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
カルシウムイオン	Ca <sup>2+</sup>	臭化物イオン	Br <sup>-</sup>	硫酸水素イオン	HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>
バリウムイオン	Ba <sup>2+</sup>	ヨウ化物イオン	I <sup>-</sup>	酢酸イオン	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>
亜鉛イオン	Zn <sup>2+</sup>	酸化物イオン	O <sup>2-</sup>	リン酸イオン	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>

**組成式**

暗記するのではなく、陽イオンと陰イオンの電荷の和がゼロになる数の比で組み合わせで作れるようにしましょう。

**<塩化物>**

塩化ナトリウム	NaCl	塩化カリウム	KCl	塩化マグネシウム	MgCl <sub>2</sub>
塩化カルシウム	CaCl <sub>2</sub>	塩化バリウム	BaCl <sub>2</sub>	塩化アルミニウム	AlCl <sub>3</sub>
塩化鉄(II)	FeCl <sub>2</sub>	塩化鉄(III)	FeCl <sub>3</sub>	塩化銅(II)	CuCl <sub>2</sub>
塩化亜鉛	ZnCl <sub>2</sub>	塩化銀	AgCl	塩化アンモニウム	NH <sub>4</sub> Cl

**<酸化物>**

酸化ナトリウム	Na <sub>2</sub> O	酸化マグネシウム	MgO	酸化カルシウム	CaO
酸化アルミニウム	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	酸化亜鉛	ZnO	酸化鉄(II)	FeO
酸化鉄(III)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	酸化銅(II)	CuO	酸化マンガン(IV)	MnO <sub>2</sub>

**<硫化物>**

硫化ナトリウム	Na <sub>2</sub> S	硫化カルシウム	CaS	硫化アルミニウム	Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
硫化亜鉛	ZnS	硫化鉄(II)	FeS	硫化銅(II)	CuS

**<水酸化化物>**

水酸化ナトリウム	NaOH	水酸化カリウム	KOH	水酸化カルシウム	Ca(OH) <sub>2</sub>
水酸化バリウム	Ba(OH) <sub>2</sub>	水酸化亜鉛	Zn(OH) <sub>2</sub>	水酸化アルミニウム	Al(OH) <sub>3</sub>
水酸化鉄(II)	Fe(OH) <sub>2</sub>	水酸化鉄(III)	Fe(OH) <sub>3</sub>	水酸化銅(II)	Cu(OH) <sub>2</sub>

**<硝酸塩>**

硝酸ナトリウム	NaNO <sub>3</sub>	硝酸カリウム	KNO <sub>3</sub>	硝酸銀	AgNO <sub>3</sub>
硝酸カルシウム	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	硝酸バリウム	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	硝酸アルミニウム	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>
硝酸鉄(III)	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	硝酸銅(II)	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	硝酸アンモニウム	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>

**<硫酸塩>**

硫酸ナトリウム	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	硫酸カリウム	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	硫酸カルシウム	CaSO <sub>4</sub>
硫酸バリウム	BaSO <sub>4</sub>	硫酸アルミニウム	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	硫酸鉄(II)	FeSO <sub>4</sub>
硫酸鉄(III)	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	硫酸銅(II)	CuSO <sub>4</sub>	硫酸アンモニウム	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

**<炭酸塩>**

炭酸ナトリウム	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	炭酸カリウム	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	炭酸マグネシウム	MgCO <sub>3</sub>
炭酸カルシウム	CaCO <sub>3</sub>	炭酸バリウム	BaCO <sub>3</sub>	炭酸アンモニウム	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>

**<リン酸塩>**

リン酸ナトリウム	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	リン酸カリウム	K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	リン酸カルシウム	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
リン酸アルミニウム	AlPO <sub>4</sub>	リン酸鉄(II)	Fe <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	リン酸アンモニウム	(NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>

**<その他の組成式>**

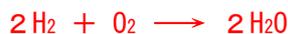
炭酸水素ナトリウム	NaHCO <sub>3</sub>	硫酸水素ナトリウム	NaHSO <sub>4</sub>	亜硫酸水素ナトリウム	NaHSO <sub>3</sub>
酢酸ナトリウム	CH <sub>3</sub> COONa	二酸化ケイ素	SiO <sub>2</sub>		

## 分子式

水	H <sub>2</sub> O	二酸化炭素	CO <sub>2</sub>	一酸化炭素	CO
オゾン	O <sub>3</sub>	フッ化水素	HF	塩化水素（塩酸）	HCl
硝酸	HNO <sub>3</sub>	硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	アンモニア	NH <sub>3</sub>
過酸化水素	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	二酸化窒素	NO <sub>2</sub>	二酸化硫黄	SO <sub>2</sub>
硫化水素	H <sub>2</sub> S	メタン	CH <sub>4</sub>	メタノール	CH <sub>3</sub> OH
エタノール	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	酢酸	CH <sub>3</sub> COOH	グルコース	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>

## 2 基本的な化学反応式 学習の始めの時期に書けるようにするべき反応式の例

1. 水素と酸素が化合すると、水になる。



2. 水を電気分解すると、水素と酸素を発生する。



3. 塩酸と水酸化ナトリウムを中和すると、塩化ナトリウムと水を生成する。



4. マグネシウムを塩酸に入れると、塩化マグネシウムが生成し水素が発生する。



5. 亜鉛を希硫酸に入れると、硫酸亜鉛を生成し水素が発生する。



6. アルミニウムを希硫酸に入れると、硫酸アルミニウムを生成し水素を発生する。



7. 過酸化水素水に酸化マンガン(IV)を加えると、酸素が発生する。



8. 石灰水に二酸化炭素を通じると、炭酸カルシウムの白い沈殿が生じる。



9. 炭酸カルシウムに塩酸を加えると、溶けて二酸化炭素を発生する。



10. メタンを完全燃焼すると、二酸化炭素と水になる。



11. メタノールが燃焼すると、二酸化炭素と水になる。



12. エタノールが燃焼すると、二酸化炭素と水になる。



13. プロパン $\text{C}_3\text{H}_8$ が燃焼すると、二酸化炭素と水になる。



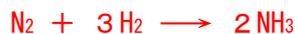
14. マグネシウムを燃焼させると酸化マグネシウムの白い灰が生成する。



15. 水素と塩素が化合すると塩化水素が生成する。



16. 窒素と水素を化合させると、アンモニアが生成する。



17. 硝酸銀水溶液に塩化ナトリウムを加えると、白い沈殿を生じる。



### 3 熱化学方程式の練習

1. 次の物質の燃焼熱を表す熱化学方程式を示せ。

- 燃焼熱は、物質1 molが完全燃焼したときの反応熱で、必ず発熱である。
- 燃焼熱は、生じた水が、すべて $\text{H}_2\text{O}$ (液)になったとしたときの熱量である。

- (1) 水素の燃焼熱は、286 kJ/molである。
- (2) 炭素(黒鉛)の燃焼熱は、394 kJ/molである。
- (3) メタンの燃焼熱は、891 kJ/molである。
- (4) プロパンの燃焼熱は、2220 kJ/molである。
- (5) エタノール(液)の燃焼熱は、1368 kJ/molである。
- (6) 一酸化炭素の燃焼熱は、283kJ/molである。
- (7) アルミニウムの燃焼熱は、838 kJ/molである。
- (8) 硫黄の燃焼熱は、396 kJ/molである。

2. 次の反応熱や変化を表すの熱化学方程式を示せ。

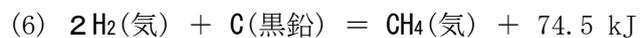
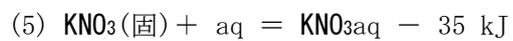
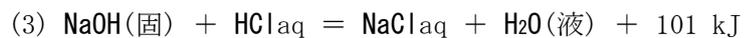
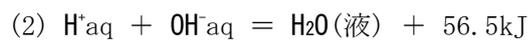
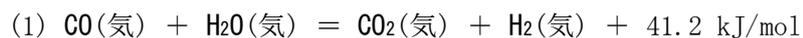
- (1) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和熱は、56.5 kJ/molである。
- (2) 塩化ナトリウムの溶解熱は、 $-3.88$  kJ/molである。
- (3) 硫酸の溶解熱は、95.3 kJ/molである。
- (4) 塩化水素の溶解熱は、74.9 kJ/molである。
- (5) 水(気)の生成熱は、242 kJ/molである。
- (6) 水(液)の生成熱は、286 kJ/molである。
- (7) アンモニアの生成熱は、46.1 kJ/molである。
- (8) エチレン $\text{C}_2\text{H}_2$ (気)の生成熱は、 $-228$  kJ/molである。
- (9) 水の蒸発熱は、44 kJ/molである。
- (10) 水の融解熱は、6.0 kJ/molである。

結合の種類	結合エネルギー [kJ/mol]
H-H	435
C-H	416
O=O	498
C=O	804
C-C	348
C=C	590
C≡C	810

3. 次の分子中の結合エネルギーの総和を表わす熱化学方程式を示せ。

- (1) 水素分子
- (2) 酸素分子
- (3) メタン
- (4) 二酸化炭素
- (5) エタン  $\text{C}_2\text{H}_6$
- (6) エチレン  $\text{C}_2\text{H}_4$
- (7) アセチレン  $\text{C}_2\text{H}_2$

4. 次の熱化学方程式が表わしている内容を文章で表せ。





---

## 5 酸化物の反応式の練習

---

1. 次の酸化物と水との反応を化学反応式で表せ。生成物は、電離していない化学式で示せ。

- (1)  $\text{CO}_2$ は、水と反応して炭酸 $\text{H}_2\text{CO}_3$ になる。
- (2)  $\text{NO}_2$ は、水と反応して硝酸になり $\text{NO}$ を発生する。
- (3) 十酸化四リン $\text{P}_4\text{O}_{10}$  (固) は、熱水に溶けてリン酸になる。
- (4) 三酸化硫黄 (固) は、水と反応して硫酸になる。
- (5) 二酸化硫黄 (気) は、水と反応して亜硫酸 $\text{H}_2\text{SO}_3$ になる。
- (6) 酸化ナトリウムは、水と反応して水酸化ナトリウムになる。
- (7) 酸化カリウムは、水と反応して水酸化カリウムになる。
- (8) 酸化カルシウム (生石灰) は、水と反応して水酸化カルシウム (消石灰) になる。

2. 次の酸性酸化物と塩基との反応を化学反応式で表せ。

- (1) 二酸化炭素と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応。
- (2) 二酸化炭素を石灰水に通じたら白い沈殿を生じた。
- (3) 二酸化硫黄と水酸化カリウム水溶液の中和反応。
- (4) 二酸化硫黄と水酸化カルシウム水溶液の中和反応。
- (5) 三酸化硫黄とアンモニア水の中和反応。
- (6) 三酸化硫黄と水酸化バリウム水溶液の中和反応。

3. 次の塩基性酸化物と酸との反応を化学反応式で表せ。

- (1) 酸化ナトリウムと塩酸の中和反応。
- (2) 酸化ナトリウムと希硫酸の中和反応。
- (3) 酸化マグネシウムと塩酸の中和反応。
- (4) 酸化マグネシウムと希硫酸の中和反応。
- (5) 酸化カリウムと酢酸の中和反応。
- (6) 酸化カリウムと炭酸 (二酸化炭素の水溶液) の中和反応。
- (7) 酸化カルシウムと塩酸の中和反応。
- (8) 酸化鉄(III)と希硫酸の中和反応。

4. 次の両性酸化物（無色または白色結晶）と酸・塩基との反応を化学反応式で表せ。

- (1) 酸化アルミニウムに塩酸を加えると中和反応を起こし、溶ける。
- (2) 酸化アルミニウムに希硫酸を加えると中和反応を起こし、溶ける。
- (3) 酸化亜鉛に塩酸を加えると中和反応を起こし、溶ける。
- (4) 酸化亜鉛に希硫酸を加えると中和反応を起こし、溶ける。
- (5) 酸化アルミニウムに水酸化ナトリウム水溶液を加えると、中和反応をして $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ を生じ無色水溶液になる。
- (6) 酸化亜鉛に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、中和反応をして $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ を生じ無色水溶液になる。

## 6 酸化還元反応の反応式の練習

1. 次の酸化剤のはたらきを電子 $e^-$ を含むイオン反応式で表せ。

- (1) 塩素が酸化剤としてはたらくと塩化物イオンになる。
- (2) オゾン $O_3$ が酸化剤としてはたらくと酸素 $O_2$ になる。
- (3) 過マンガン酸イオンが酸化剤としてはたらくと $Mn^{2+}$ になる。
- (4) 二クロム酸イオンが酸化剤としてはたらくと $Cr^{3+}$ になる。
- (5) 希硝酸が酸化剤としてはたらくと一酸化窒素が発生する。
- (6) 濃硝酸が酸化剤としてはたらくと二酸化窒素が発生する。
- (7) 熱濃硫酸が酸化剤としてはたらくと二酸化硫黄が発生する。
- (8) 過酸化水素が酸化剤としてはたらくと水が生成する。
- (9) 二酸化硫黄が酸化剤としてはたらくと硫黄が生成する。

### 酸化剤・還元剤の電子を含むイオン反応式の作り方

1. 反応物 $\rightarrow$ 生成物を書く。
2.  $H_2O$ で**Oの数**を合わせる。
3.  $H^+$ で**Hの数**を合わせる。
4.  $e^-$ で**電荷**を合わせる。

2. 次の還元剤のはたらきを電子 $e^-$ を含むイオン反応式で表せ。

- (1) ナトリウムが還元剤としてはたらくと $Na^+$ になる。
- (2)  $Sn^{2+}$ が還元剤としてはたらくと $Sn^{4+}$ になる。
- (3) 鉄(II)イオンが還元剤としてはたらくと鉄(III)イオンになる。
- (4) 硫化水素が還元剤としてはたらくと硫黄が生成する。
- (5) シュウ酸が還元剤としてはたらくと二酸化炭素が発生する。
- (6) 過酸化水素が還元剤としてはたらくと酸素 $O_2$ が発生する。
- (7) 二酸化硫黄が還元剤としてはたらくと硫酸イオンになる。

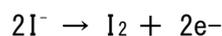
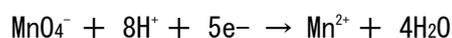
- 酸化剤としてはたらくと酸化数が減少した物質になる。
- 還元剤としてはたらくと酸化数が増加した物質になる。

3. 次の酸化還元反応の化学反応式をつくれ。

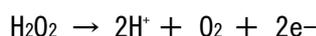
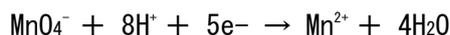
- (1) 過酸化水素水に希硫酸を加え、ヨウ化カリウム水溶液を加えると、赤褐色の水溶液になる。



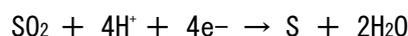
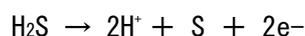
- (2) 硫酸酸性の過マンガン酸カリウム水溶液（赤紫色）にヨウ化カリウム水溶液を加えると、褐色の水溶液になる。



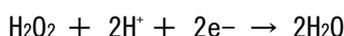
- (3) 硫酸酸性の過マンガン酸カリウム水溶液（赤紫色）に過酸化水素水を加えると、無色の水溶液になる。



- (4) 酸性水溶液中で硫化水素と二酸化硫黄が反応すると、硫黄が沈殿する。



- (5) 硫酸鉄(II)水溶液（淡緑色）に希硫酸を加え過酸化水素水を加えると、褐色水溶液になる。



## 7 金属単体・電池・電気分解の反応式の練習

- 次の金属の空気中における酸素との反応を化学反応式で表せ。
  - (1) Caは空気中ですみやかに酸化される。
  - (2) Naは空気中ですみやかに酸化される。
  - (3) Mgは空気中で燃焼する。
  - (4) Alは空気中で燃焼する。
  - (5) Feを強熱すると黒色のFe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>になる。
  - (6) Cuを強熱すると黒色の酸化銅(II)になる。
- 次の金属の水との反応を化学反応式で表せ。
  - (1) Kは水と激しく反応し、水素を発生する。
  - (2) Caは水と激しく反応し、水素を発生する。
  - (3) Mgは高温の沸騰水と反応し水酸化物になり、水素を発生する。
  - (4) Feは高温の水蒸気と反応しFe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>になり、水素を発生する。
- 次の金属の酸との反応を化学反応式で表せ。
  - (1) Mgは塩酸と激しく反応し、水素を発生する。
  - (2) Alは希硫酸と激しく反応し、水素を発生する。
  - (3) Znは塩酸と反応し、水素を発生する。
  - (4) Feは希硫酸と反応し硫酸鉄(II)になり、水素を発生する。
  - (5) Snは塩酸と反応し塩化スズ(II)になり、水素を発生する。
  - (6) Pbは塩酸とは表面だけが反応し、塩酸鉛(II)を生成する。
  - (7) Cuは希硝酸にNOを発生しとける。
  - (8) Cuは濃硝酸にNO<sub>2</sub>を発生してとける。
  - (9) Cuは熱濃硫酸にSO<sub>2</sub>を発生してとける。
  - (10) Agは希硝酸にNOを発生しとける。
  - (11) Agは熱濃硫酸にSO<sub>2</sub>を発生してとける。
- 次の構成のダニエル型の電池をつくり放電したとき正極と負極で起こる反応をイオン反応式で表せ。
  - (1) (-)Zn | ZnSO<sub>4</sub>aq | CuSO<sub>4</sub>aq | Cu(+)
  - (2) (-)Fe | FeSO<sub>4</sub>aq | CuSO<sub>4</sub>aq | Cu(+)
  - (3) (-)Zn | ZnSO<sub>4</sub>aq | AgSO<sub>4</sub>aq | Ag(+)
  - (4) (-)Al | Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>aq | NiSO<sub>4</sub>aq | Ni(+)
- 次の水溶液（濃度はすべて0.1 mol/Lとする）を [ ] の電極で電気分解をしたときの陰極と陽極でおこる反応をイオン反応式で表せ。
  - (1) 塩化銅(II)水溶液 [炭素電極]
  - (2) 水酸化ナトリウム水溶液 [白金電極]
  - (3) 希硫酸 [白金電極]
  - (4) 硫酸ナトリウム水溶液 [白金電極]
  - (5) 塩化ナトリウム水溶液 [炭素電極]
  - (6) ヨウ化カリウム水溶液 [白金電極]
  - (7) 硫酸銅(II)水溶液 [白金電極]
  - (8) 硫酸銅(II)水溶液 [銅電極]
  - (9) 硝酸銀水溶液 [銀電極]
  - (10) 硝酸銀水溶液 [白金電極]

[この練習の解答編へ](#)

[Topメニューへもどる](#)