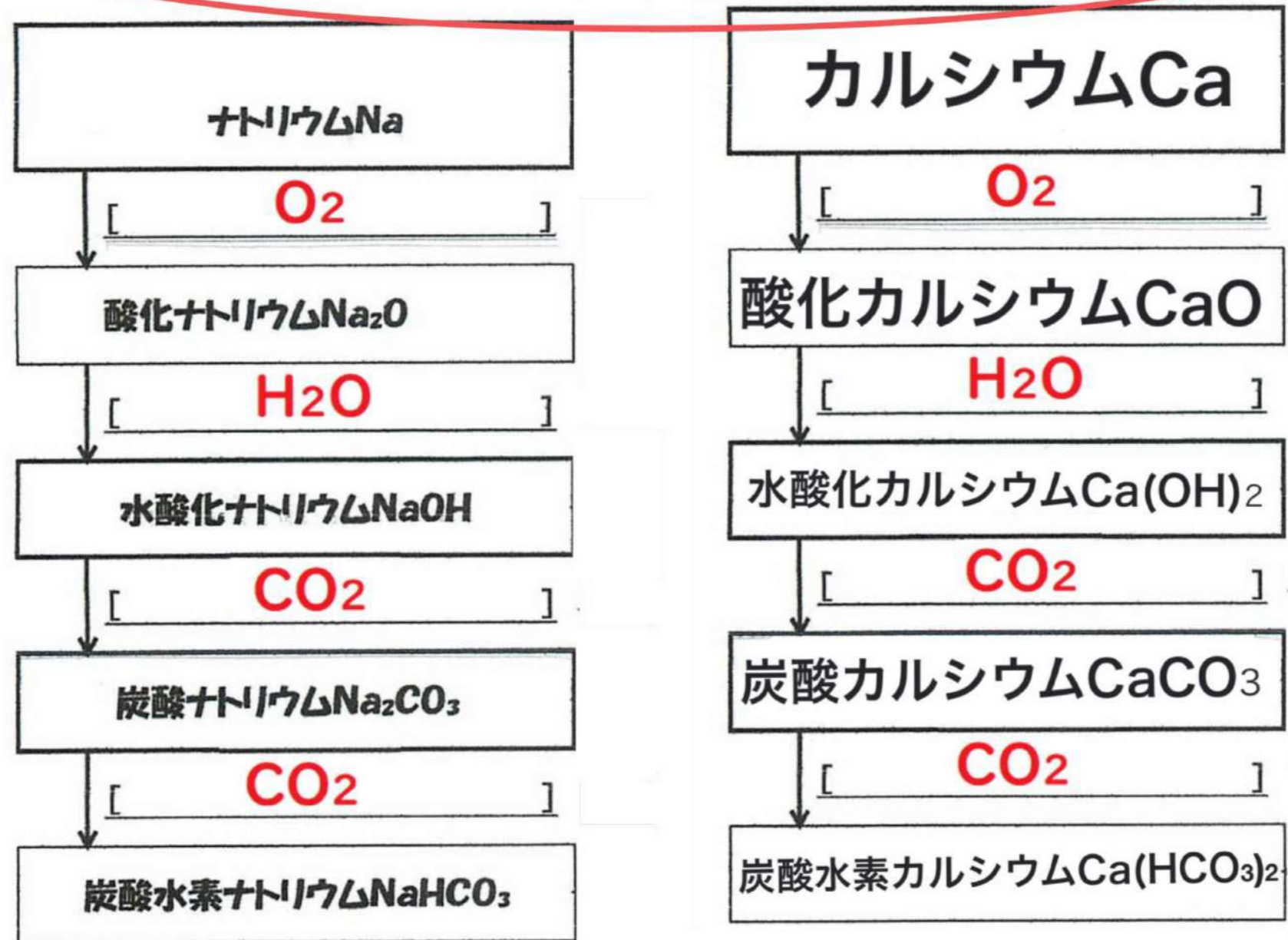
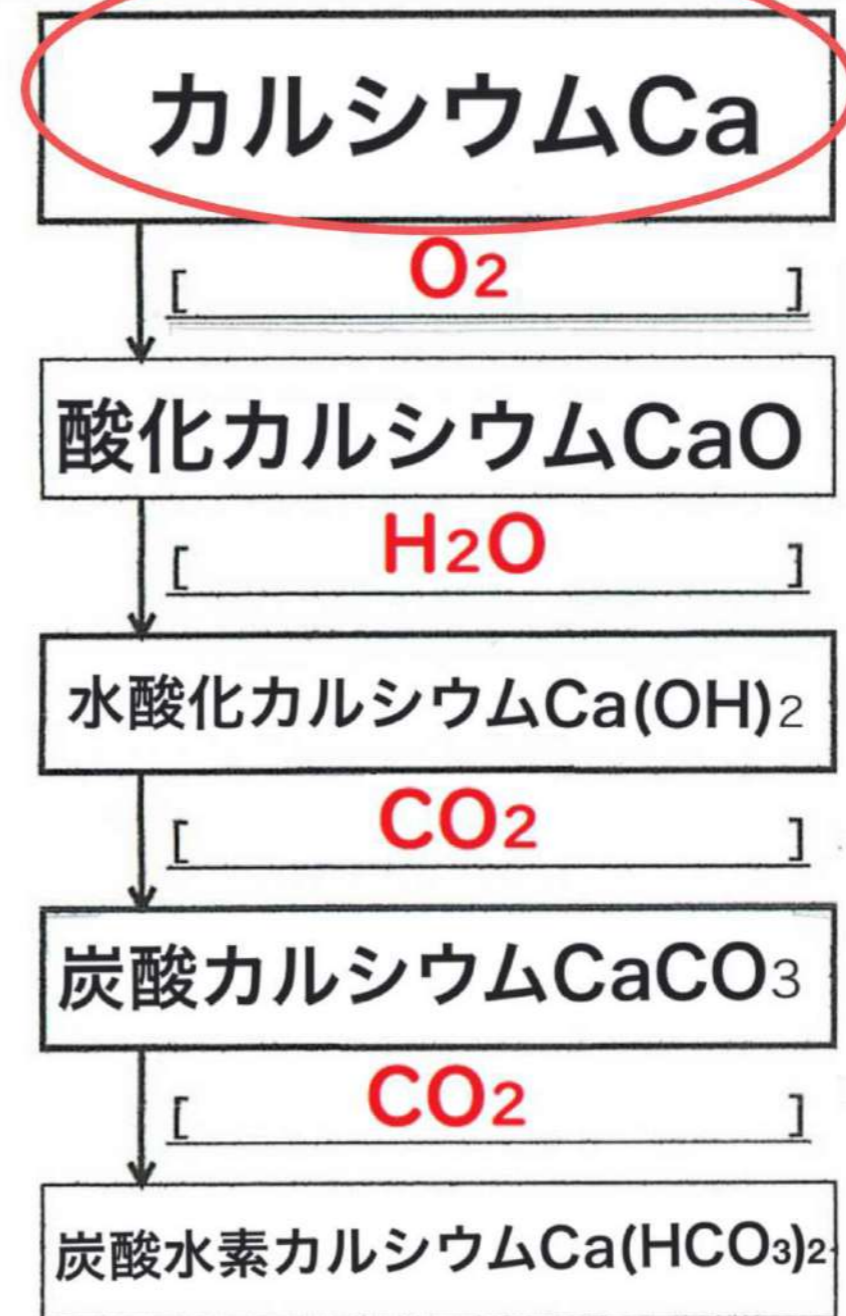
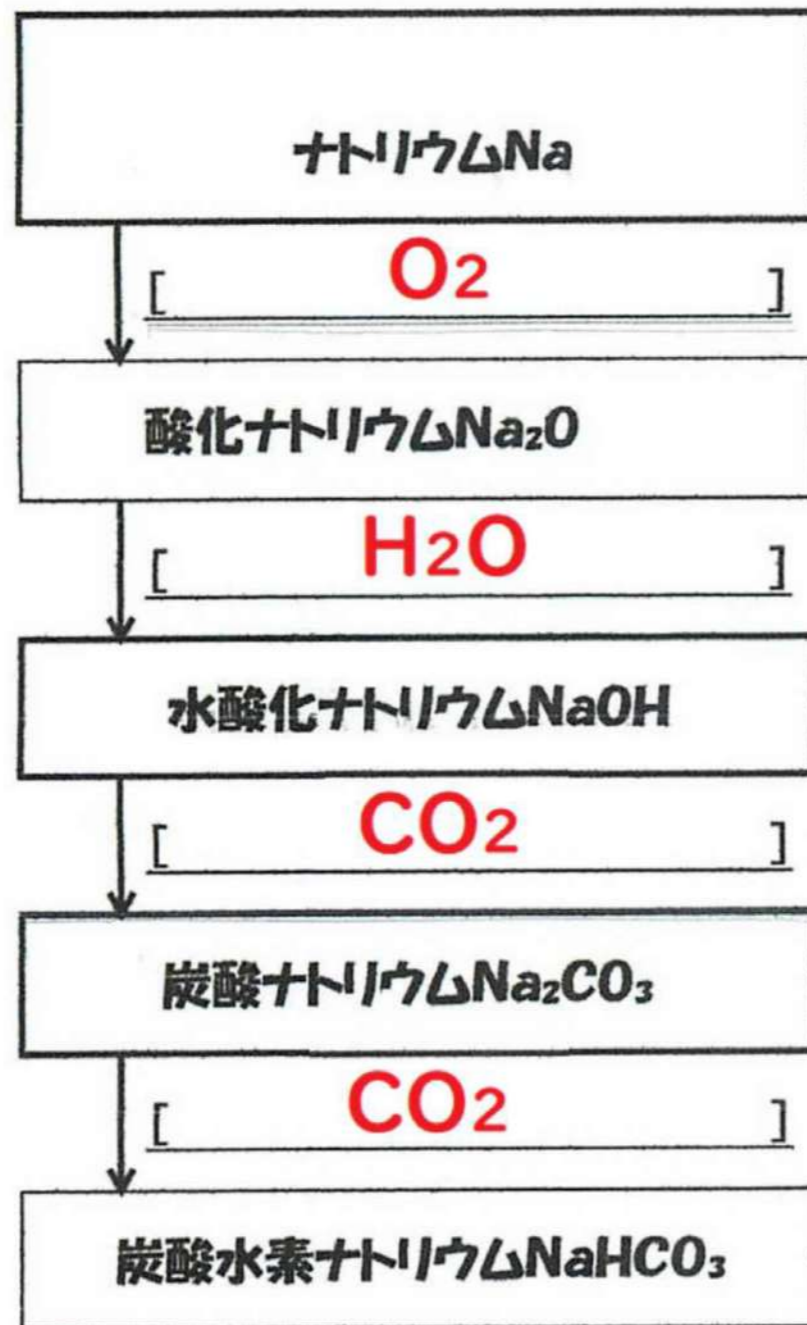


**Ca**

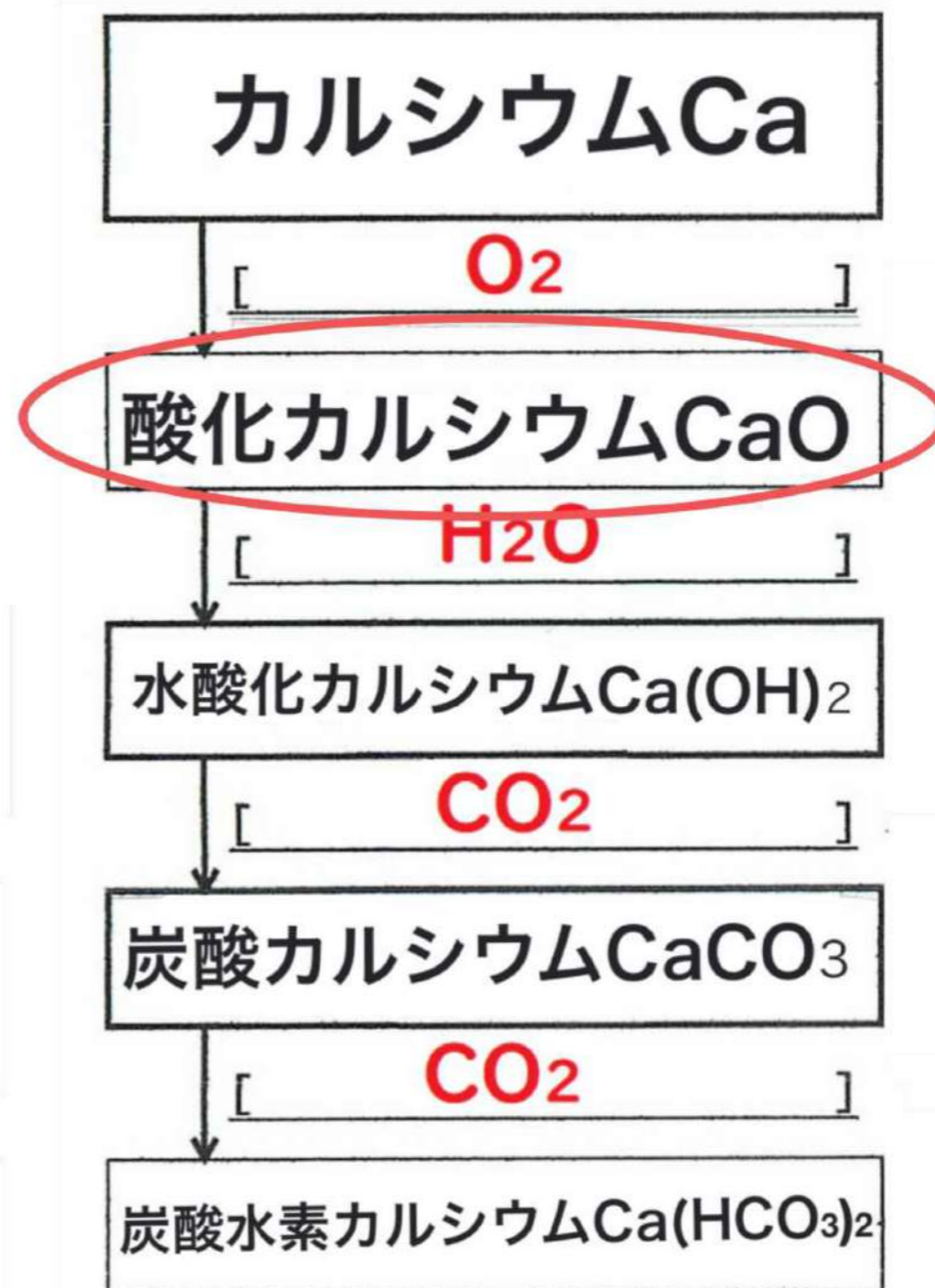
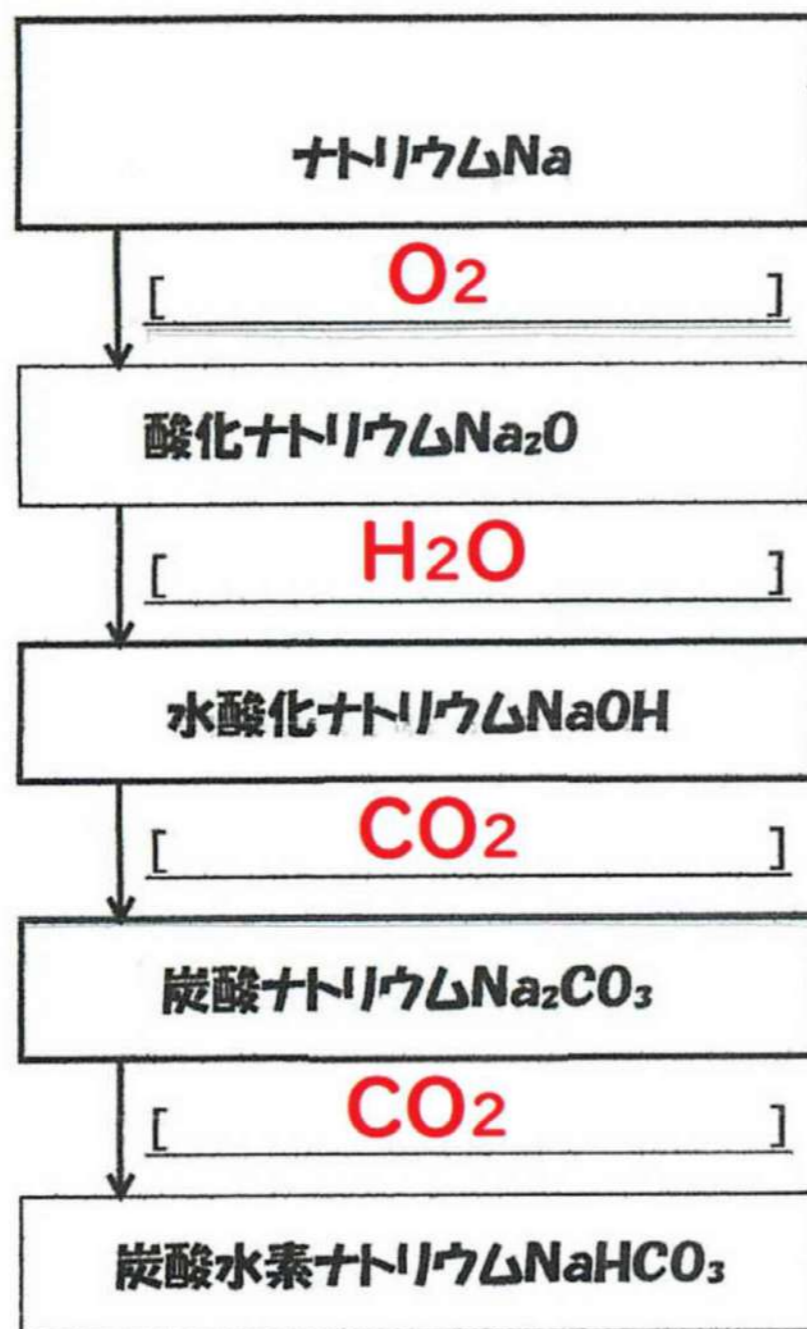
# Caの学習の流れはNaと同じ



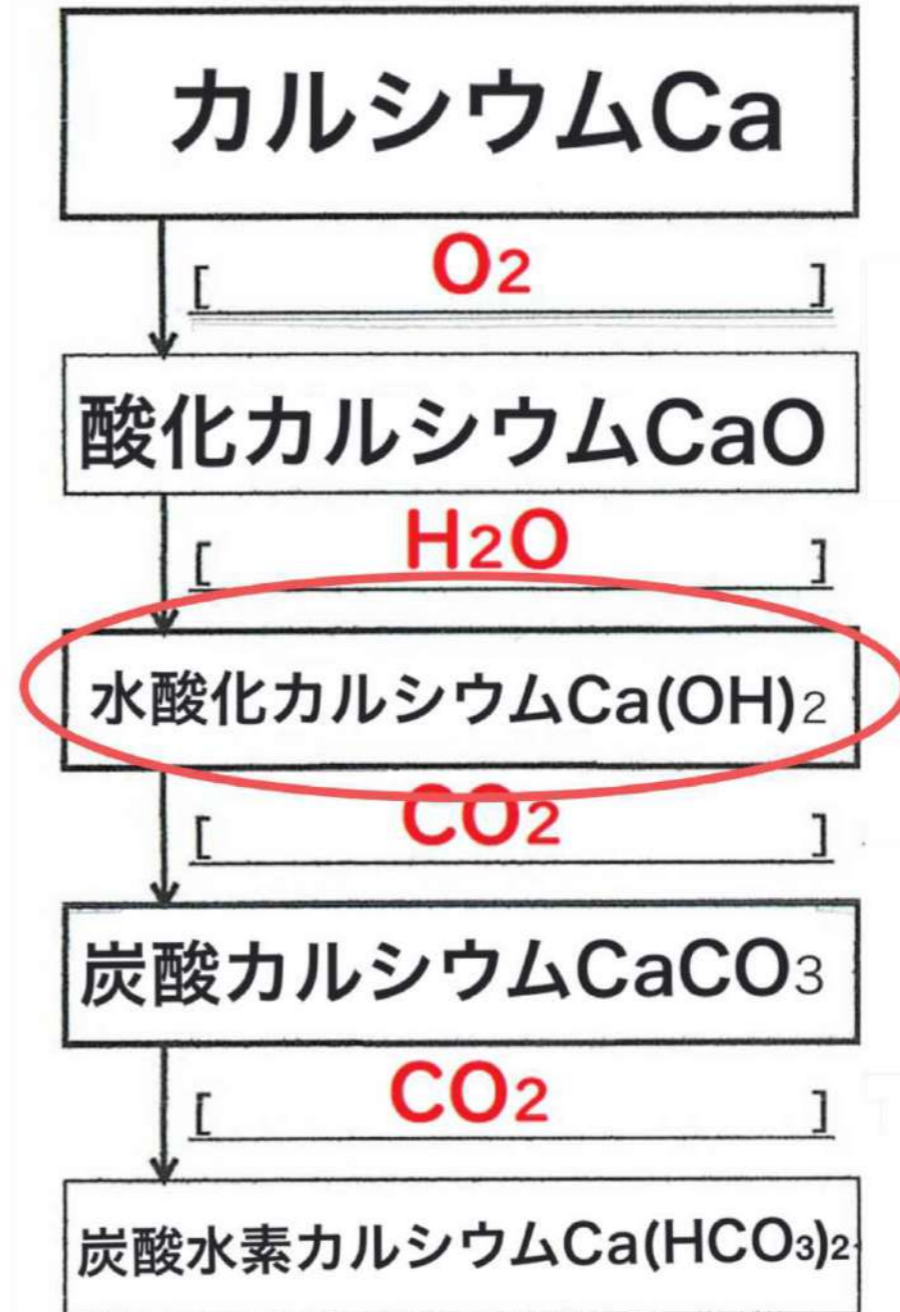
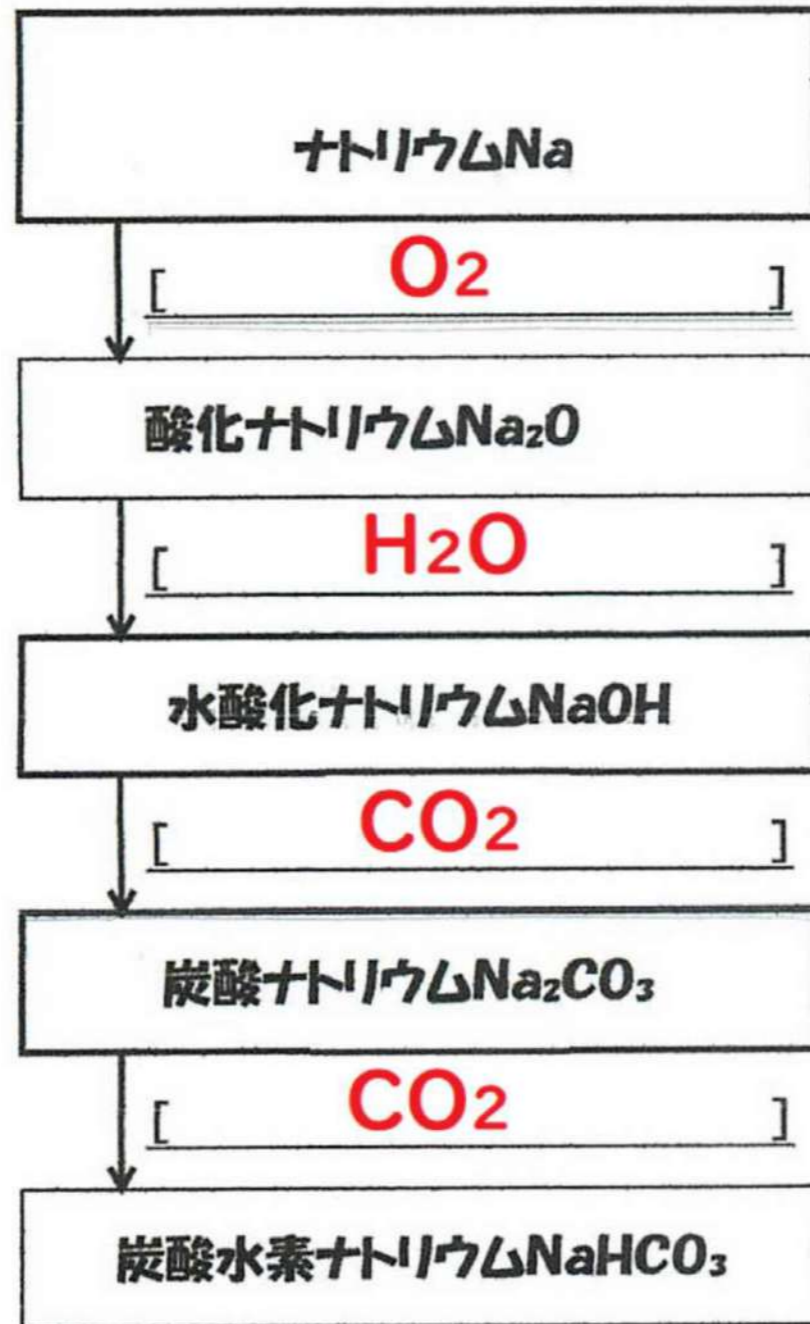
# Caの学習の流れはNaと同じ



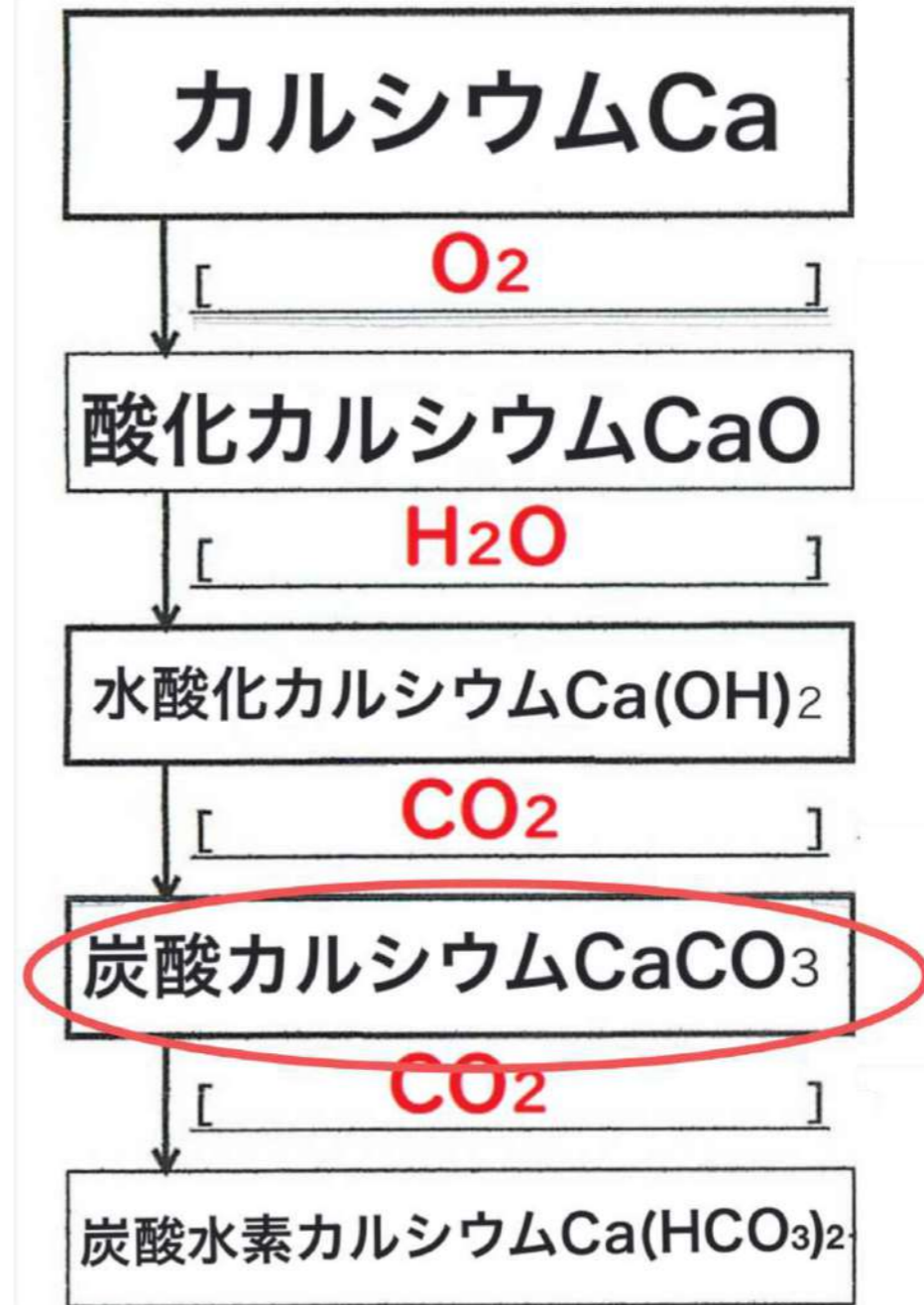
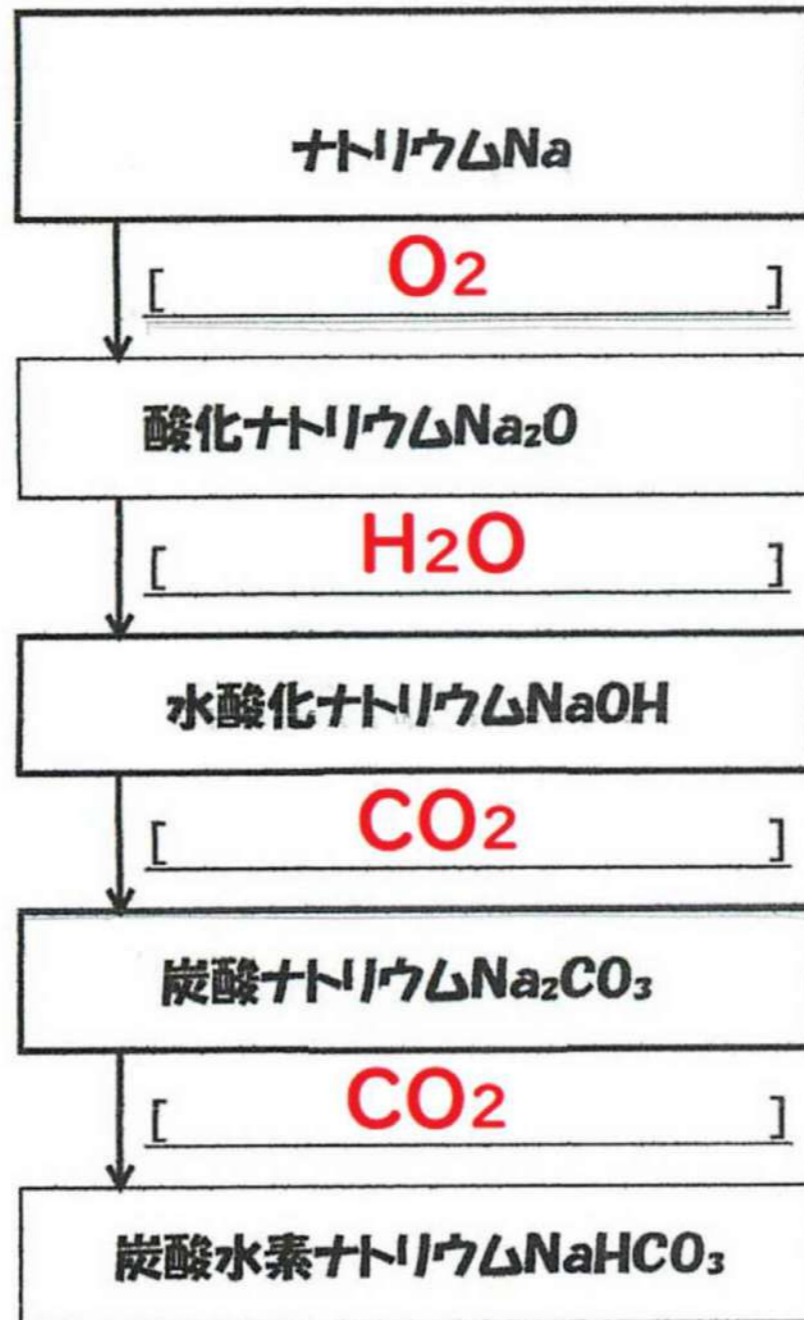
# Caの学習の流れはNaと同じ



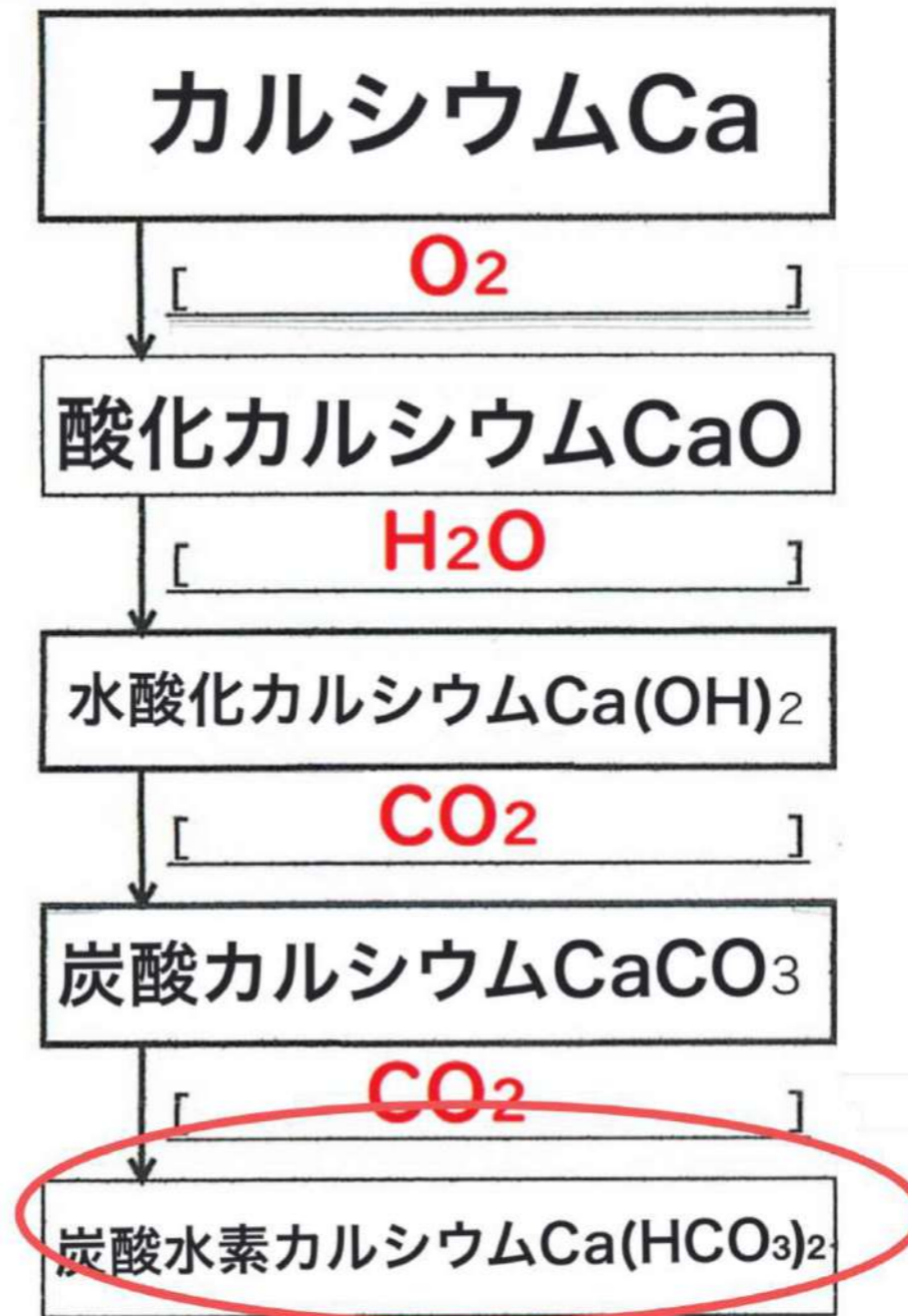
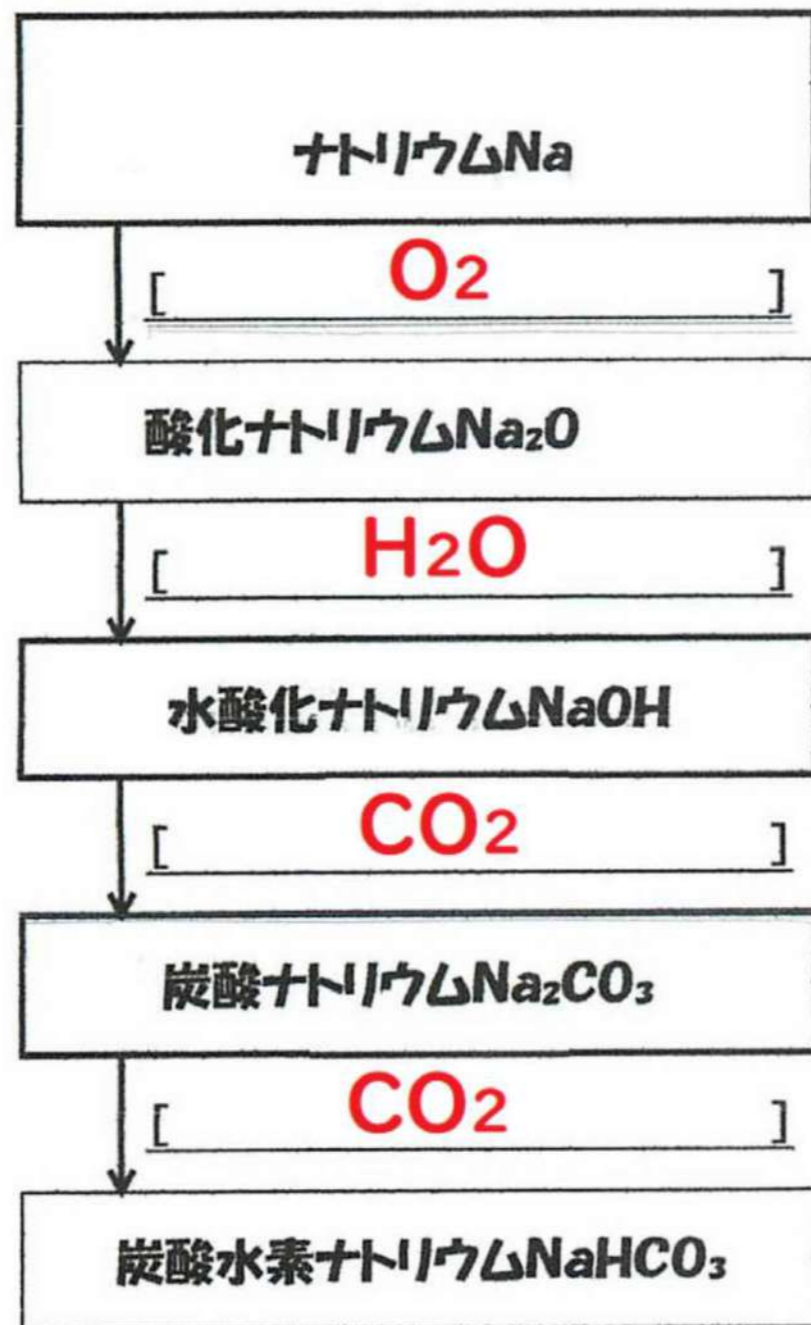
# Caの学習の流れはNaと同じ

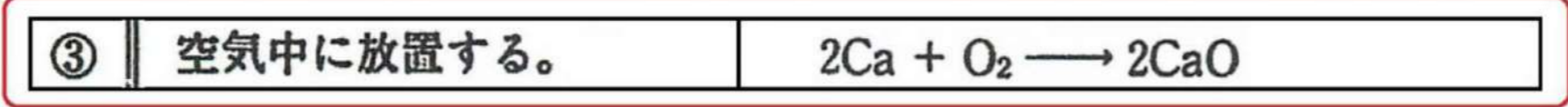
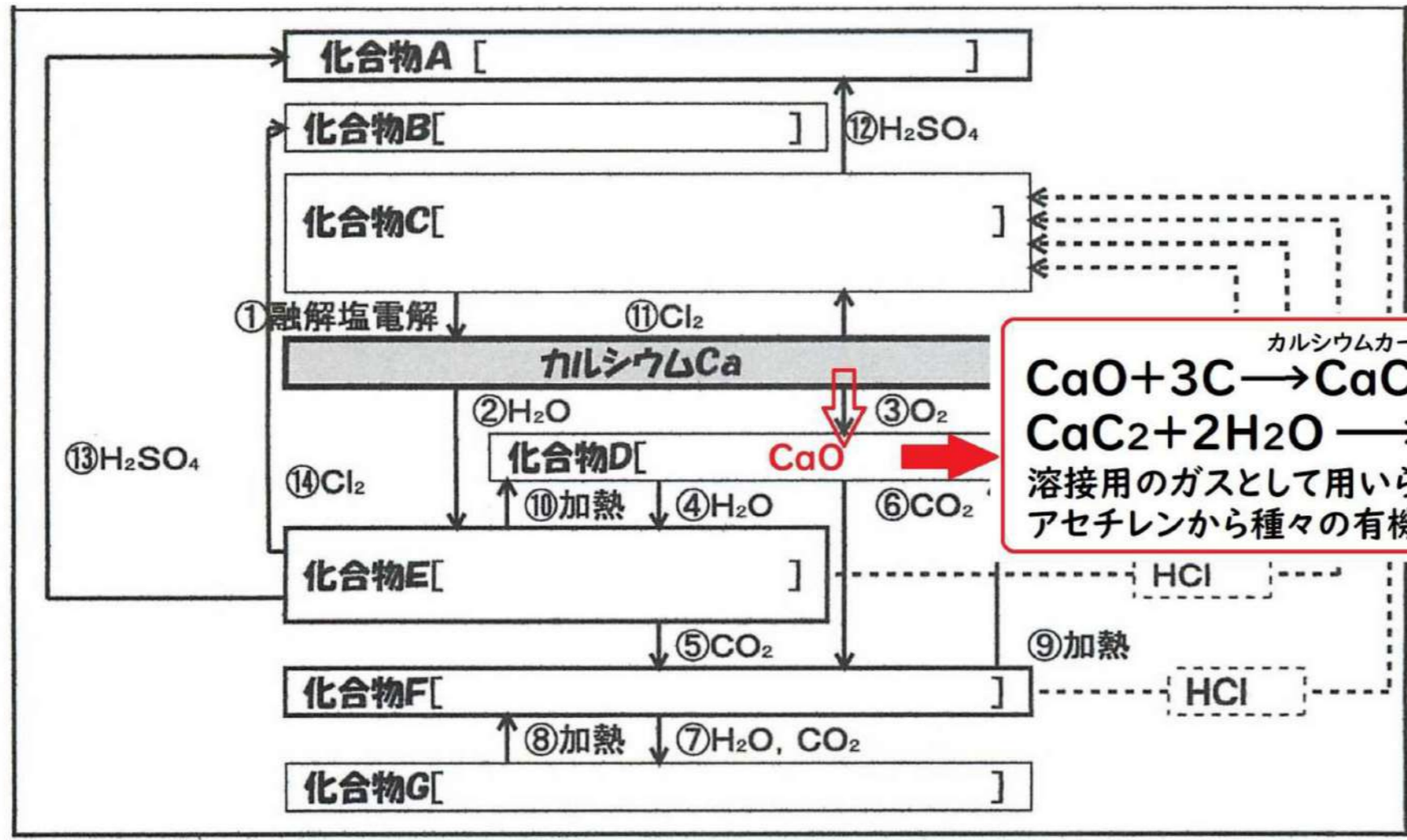


# Caの学習の流れはNaと同じ



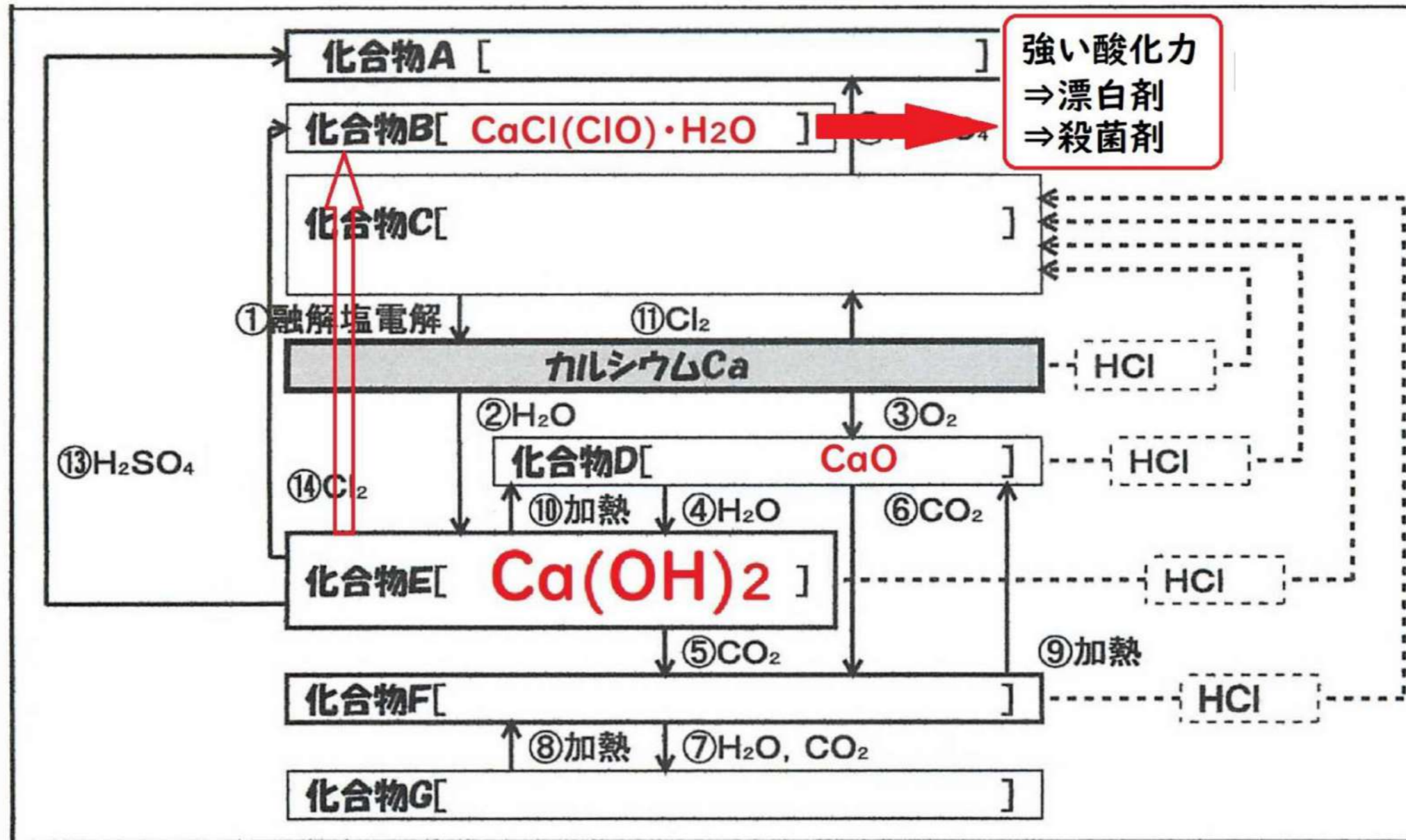
# Caの学習の流れはNaと同じ







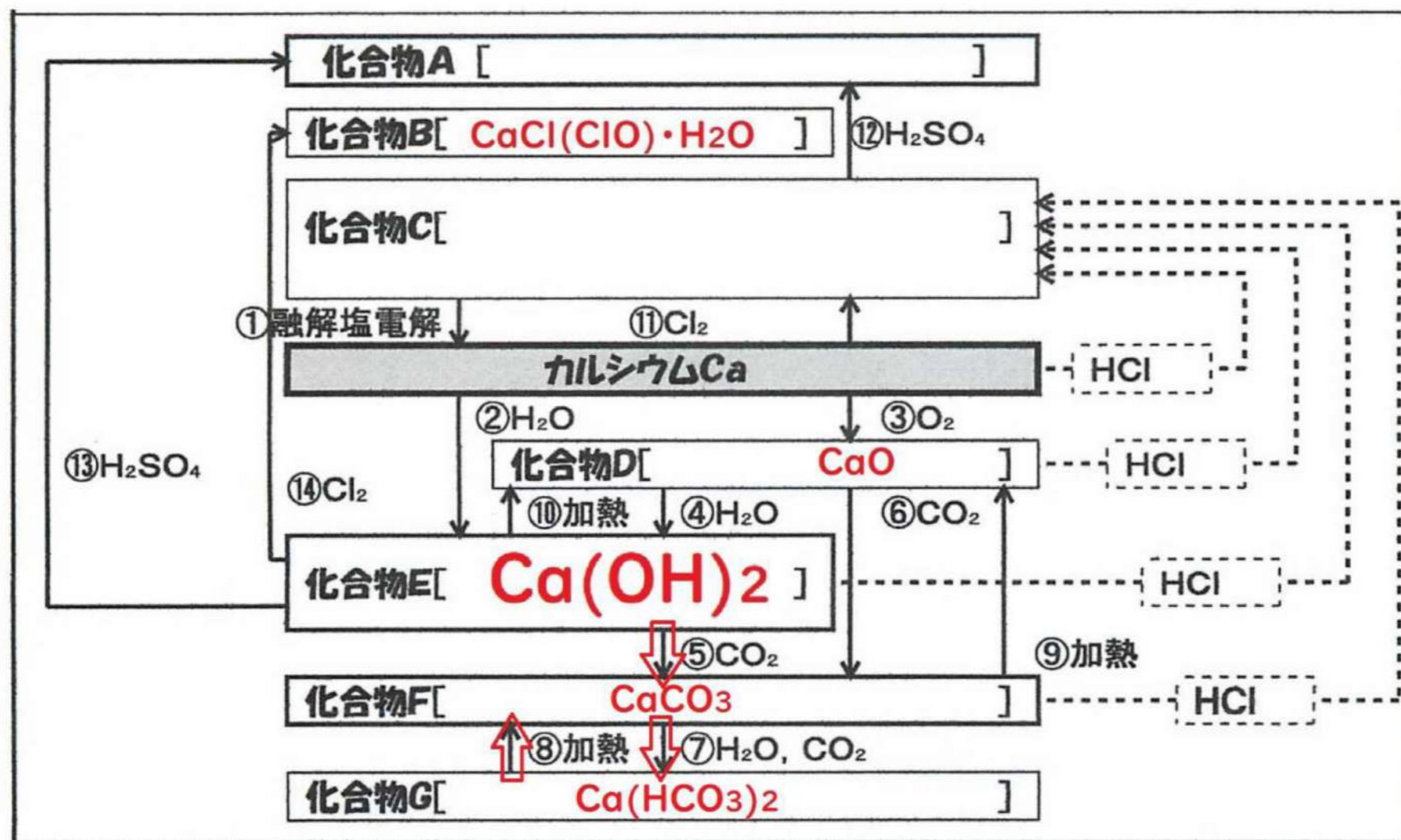




⑭

塩素と反応させる。





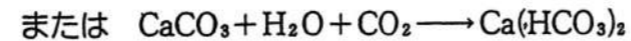
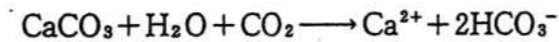
⑤	二酸化炭素を吸収させる。	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
⑦	二酸化炭素を吸収させる。	$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$
⑧	加熱する。	$\text{Ca(HCO}_3)_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

## プリント①9-3にあります。

### (鍾乳洞内の)鍾乳石の形成

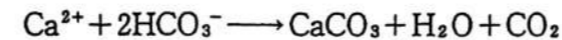
☺ 鍾乳洞って、地下水(または、雨水)の働きによって生じる、石灰岩の大地にある空洞のことですよ。でもどうして、地下水(または、雨水)が、このような空洞をつくれるのですか？

☺ 地下水(または、雨水)が、二酸化炭素を含んでいるからです。そして、石灰岩の主成分である炭酸カルシウムには、二酸化炭素を含んだ水に溶解するという性質があるからです。

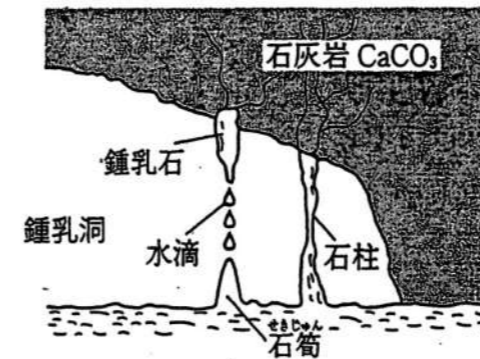


☺ 鍾乳石って、鍾乳洞の天井から、細長い円錐または円柱状に垂れ下がった岩石のことですよ。鍾乳石は、どのようにつくられるのですか？

☺ 鍾乳洞内の二酸化炭素の分圧が低いため、上述の“炭酸カルシウムが二酸化炭素を含んだ水に溶解する”という反応の逆反応が起こり、天井からしたたり落ちる地下水から、地下水に溶け込んだ炭酸カルシウムが析出することによってつくられます。



ちなみに、鍾乳洞の床に、筍(たけのこ)状に突起した岩石のことを石筍せきじゆんといいます。石筍は、鍾乳石と同様につくられます。また、鍾乳石と石筍がつながって柱状になったものを石柱といいます。

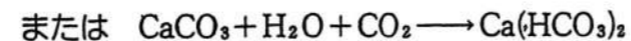
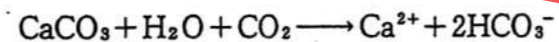


## プリント19-3にあります。

### (鍾乳洞内の)鍾乳石の形成

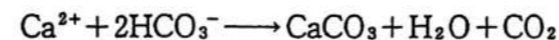
☝ 鍾乳洞って、地下水(または、雨水)の働きによって生じる、石灰岩の大地にある空洞のことですよ。でもどうして、地下水(または、雨水)が、このような空洞をつくれるのですか？

☞ 地下水(または、雨水)が、二酸化炭素を含んでいるからです。そして、石灰岩の主成分である炭酸カルシウムには、二酸化炭素を含んだ水に溶解するという性質があるからです。

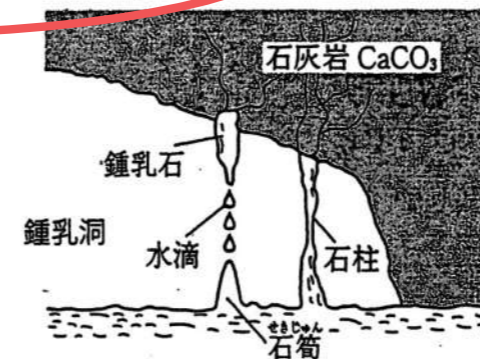


☝ 鍾乳石って、鍾乳洞の天井から、細長い円錐または円柱状に垂れ下がった岩石のことですよ。鍾乳石は、どのようにつくられるのですか？

☞ 鍾乳洞内の二酸化炭素の分圧が低いから、上述の“炭酸カルシウムが二酸化炭素を含んだ水に溶解する”という反応の逆反応が起こり、天井からしたたり落ちる地下水から、地下水に溶け込んだ炭酸カルシウムが析出することによってつくられます。



ちなみに、鍾乳洞の床に、筍(たけのこ)状に突起した岩石のことを石筍せきじゆんといいます。石筍は、鍾乳石と同様につくられます。また、鍾乳石と石筍がつながって柱状になったものを石柱といいます。

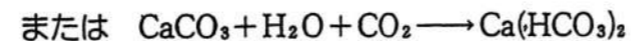
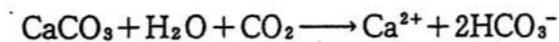


## プリント①9-3にあります。

### (鍾乳洞内の)鍾乳石の形成

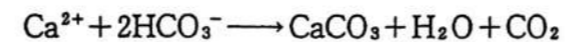
☝ 鍾乳洞って、地下水(または、雨水)の働きによって生じる、石灰岩の大地にある空洞のことですよね。でもどうして、地下水(または、雨水)が、このような空洞をつくれるのですか？

☞ 地下水(または、雨水)が、二酸化炭素を含んでいるからです。そして、石灰岩の主成分である炭酸カルシウムには、二酸化炭素を含んだ水に溶解するという性質があるからです。

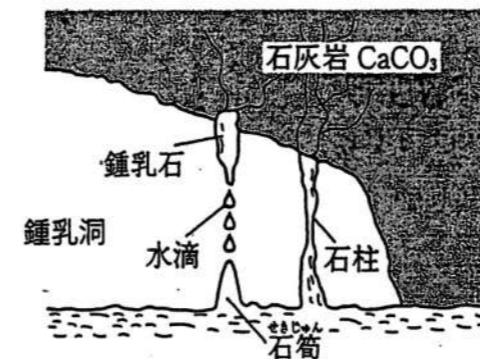


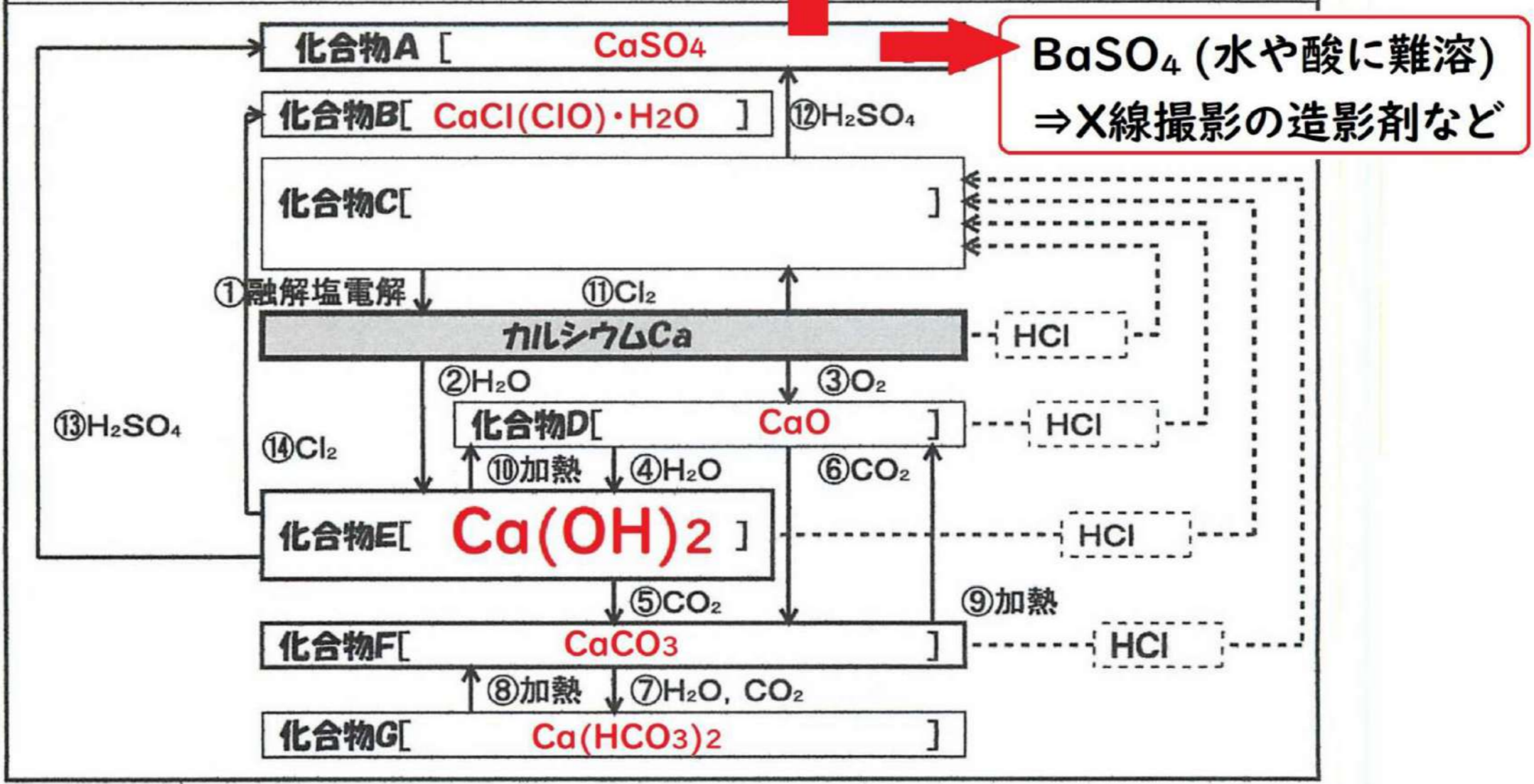
☝ 鍾乳石って、鍾乳洞の天井から、細長い円錐または円柱状に垂れ下がった岩石のことですよね。鍾乳石は、どのようにつくられるのですか？

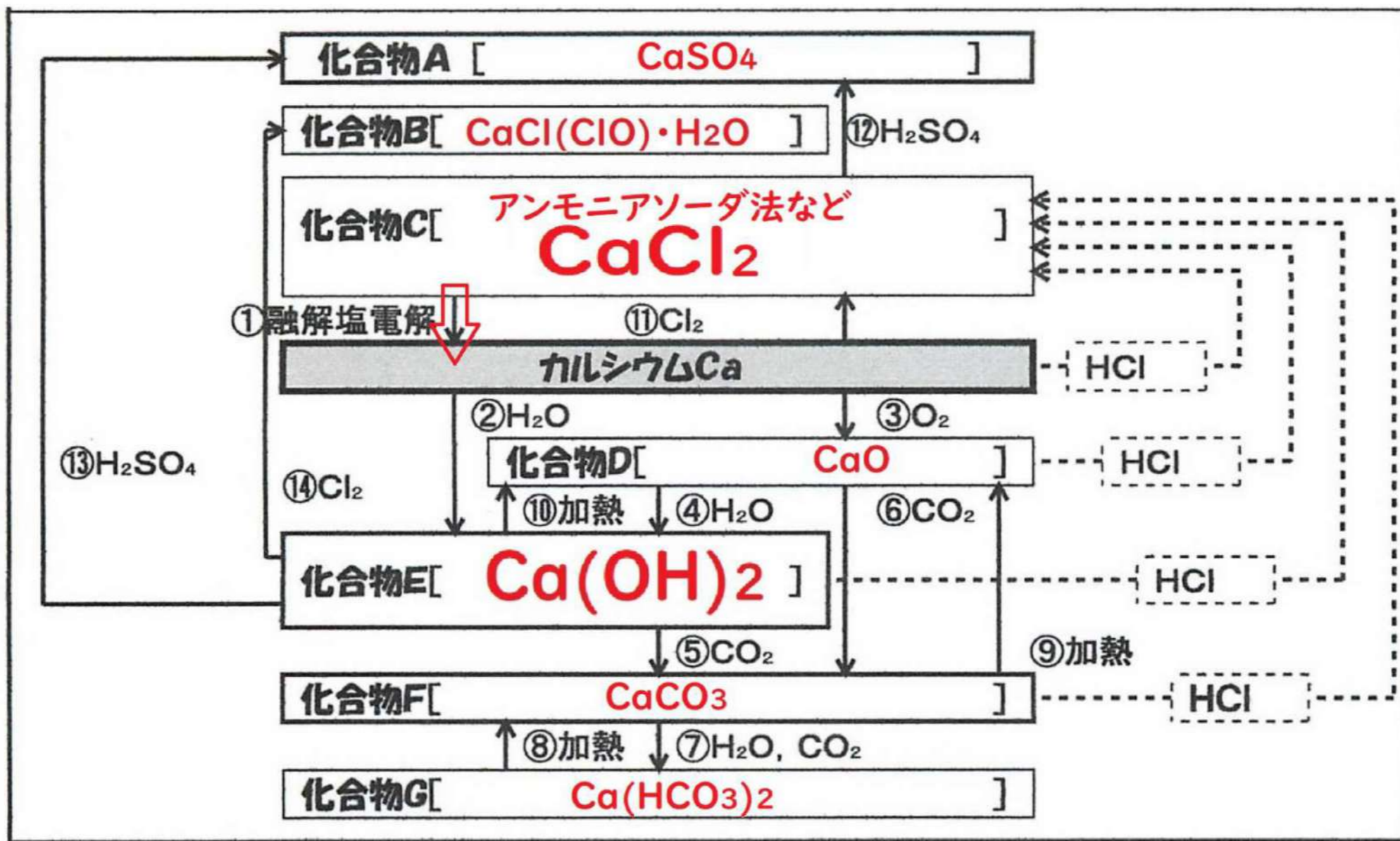
☞ 鍾乳洞内の二酸化炭素の分圧が低いから、上述の“炭酸カルシウムが二酸化炭素を含んだ水に溶解する”という反応の逆反応が起こり、天井からしたたり落ちる地下水から、地下水に溶け込んだ炭酸カルシウムが析出することによってつくられます。



ちなみに、鍾乳洞の床に、筒(たけのこ)状に突起した岩石のことを石筍せきじゆんといいます。石筍は、鍾乳石と同様にしてつくられます。また、鍾乳石と石筍がつながって柱状になったものを石柱といいます。







①	融解塩電解する。	$\text{CaCl}_2 \longrightarrow \text{Ca} + \text{Cl}_2$
---	----------	---



# Caの単体

ポイント;高い反応性

## アルカリ土類金属の単体の諸性質と2族元素の炎色反応

### アルカリ土類金属の単体の反応性

- ① 常温の水と反応して、水素を発生し、水酸化物となる。
- ② 常温の空气中で、速やかに酸素と反応して酸化物となり、その金属光沢を失う。

	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
炎色反応の色	—	—	橙赤	深赤	黄緑	紅

## アルカリ土類金属の単体の諸性質と2族元素の炎色反応

### アルカリ土類金属の単体の反応性

- ① 常温の水と反応して、水素を発生し、水酸化物となる。



- ② 常温の空气中で、速やかに酸素と反応して酸化物となり、その金属光沢を失う。

	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
炎色反応の色	—	—	橙赤	深赤	黄緑	紅

## アルカリ土類金属の単体の諸性質と2族元素の炎色反応

### アルカリ土類金属の単体の反応性

① 常温の水と反応して、水素を発生し、水酸化物となる。



② 常温の空气中で、速やかに酸素と反応して酸化物となり、その金属光沢を失う。

	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
炎色反応の色	—	—	橙赤	深赤	黄緑	紅

重要なポイント

アルカリ土類金属の単体の諸性質と2族元素の炎色反応

アルカリ土類金属の単体の反応性

① 常温の水と反応して、水素を発生し、水酸化物となる。



② 常温の空气中で、速やかに酸素と反応して酸化物となり、その金属光沢を失う。

	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
炎色反応の色	—	—	橙赤	深赤	黄緑	紅

動力 借りると するもくれない 馬力でいこう  
Ca 橙 Sr 紅 Ba 緑

# Caの水酸化物

ポイント;強い塩基性

## アルカリ土類金属の水酸化物の諸性質

熱分解	加熱すると、水を失って、酸化カルシウムとなる。 $\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
反応性	① 水に少し溶け、その水溶液は強い塩基性を示す。 ② 二酸化炭素を吸収し、水に難溶性の炭酸塩を生成する。  さらに二酸化炭素を吸収させると、炭酸水素塩を生成する。  ③ 塩素を吸収し、さらし粉を生成する。  ④ アンモニウム塩と加熱すると、アンモニアを発生する。 [例] $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$

# 消石灰

## アルカリ土類金属の水酸化物の諸性質

熱分解	加熱すると、水を失って、酸化カルシウムとなる。 $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
反応性	① 水に少し溶け、その水溶液は強い塩基性を示す。 ② 二酸化炭素を吸収し、水に難溶性の炭酸塩を生成する。 さらに二酸化炭素を吸収させると、炭酸水素塩を生成する。 ③ 塩素を吸収し、さらし粉を生成する。 ④ アンモニウム塩と加熱すると、アンモニアを発生する。 [例] $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$



溶解度は大きくない！

アルカリ土類金属の水酸化物の諸性質

熱分解	加熱すると、水を失って、酸化カルシウムとなる。 $\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
反応性	① 水に少し溶け、その水溶液は強い塩基性を示す。 ② 二酸化炭素を吸収し、水に難溶性の炭酸塩を生成する。 さらに二酸化炭素を吸収させると、炭酸水素塩を生成する。 ③ 塩素を吸収し、さらし粉を生成する。 ④ アンモニウム塩と加熱すると、アンモニアを発生する。 [例] $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$

## アルカリ土類金属の水酸化物の諸性質

熱分解	加熱すると、水を失って、酸化カルシウムとなる。 $\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
反応性	① 水に少し溶け、その水溶液は強い塩基性を示す。 ② 二酸化炭素を吸収し、水に難溶性の炭酸塩を生成する。 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ さらに二酸化炭素を吸収させると、炭酸水素塩を生成する。 ③ 塩素を吸収し、さらし粉を生成する。 ④ アンモニウム塩と加熱すると、アンモニアを発生する。 [例] $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$

## アルカリ土類金属の水酸化物の諸性質

熱分解	加熱すると、水を失って、酸化カルシウムとなる。 $\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
反応性	<p>① 水に少し溶け、その水溶液は強い塩基性を示す。</p> <p>② 二酸化炭素を吸収し、水に難溶性の炭酸塩を生成する。 <math display="block">\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math> さらに二酸化炭素を吸収させると、炭酸水素塩を生成する。 <math display="block">\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Ca(HCO}_3)_2</math></p> <p>③ 塩素を吸収し、さらし粉を生成する。</p> <p>④ アンモニウム塩と加熱すると、アンモニアを発生する。 [例] <math display="block">\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3</math></p>

## アルカリ土類金属の水酸化物の諸性質

熱分解	加熱すると、水を失って、酸化カルシウムとなる。 $\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
反応性	<p>① 水に少し溶け、その水溶液は強い塩基性を示す。</p> <p>② 二酸化炭素を吸収し、水に難溶性の炭酸塩を生成する。 <math display="block">\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math> さらに二酸化炭素を吸収させると、炭酸水素塩を生成する。 <math display="block">\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Ca(HCO}_3)_2</math></p> <p>③ 塩素を吸収し、さらし粉を生成する。</p> <p>④ アンモニウム塩と加熱すると、アンモニアを発生する。 [例] <math display="block">\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3</math></p>

沈殿

水溶液

## アルカリ土類金属の水酸化物の諸性質

熱分解	加熱すると、水を失って、酸化カルシウムとなる。 $\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
反応性	① 水に少し溶け、その水溶液は強い塩基性を示す。 ② 二酸化炭素を吸収し、水に難溶性の炭酸塩を生成する。 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ さらに二酸化炭素を吸収させると、炭酸水素塩を生成する。 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Ca(HCO}_3)_2$ ③ 塩素を吸収し、さらし粉を生成する。 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CaCl}(\text{ClO}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ ④ アンモニウム塩と加熱すると、アンモニアを発生する。 [例] $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$

### アルカリ土類金属の水酸化物の諸性質

熱分解	加熱すると、水を失って、酸化カルシウムとなる。 $\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
反応性	① 水に少し溶け、その水溶液は強い塩基性を示す。 ② 二酸化炭素を吸収し、水に難溶性の炭酸塩を生成する。 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ さらに二酸化炭素を吸収させると、炭酸水素塩を生成する。 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Ca(HCO}_3)_2$ ③ 塩素を吸収し、さらし粉を生成する。 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CaCl(ClO)} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ④ アンモニウム塩と加熱すると、アンモニアを発生する。 [例] $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$

強い酸化漂白作用をもつ。

注；最近では高度さらし粉に関する出題も多い。



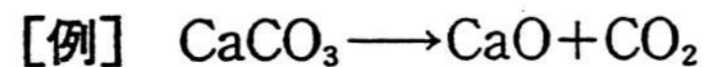
# Caの炭酸塩

ポイント；石灰工業の出発点

### アルカリ土類金属の炭酸塩の諸性質

反応性

① アルカリ土類金属の炭酸塩を加熱すると、酸化物が生成し、二酸化炭素が発生する。



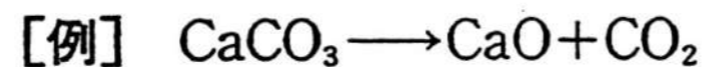
② アルカリ土類金属の炭酸塩に酸を作用させると、塩が生成し、二酸化炭素が発生する。



### アルカリ土類金属の炭酸塩の諸性質

反応性

① アルカリ土類金属の炭酸塩を加熱すると、酸化物が生成し、二酸化炭素が発生する。

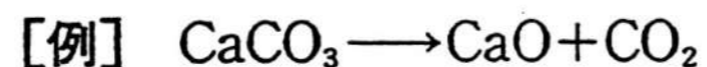


② アルカリ土類金属の炭酸塩に酸を作用させると、塩が生成し、二酸化炭素が発生する。

### アルカリ土類金属の炭酸塩の諸性質

反応性

① アルカリ土類金属の炭酸塩を加熱すると、酸化物が生成し、二酸化炭素が発生する。



② アルカリ土類金属の炭酸塩に酸を作用させると、塩が生成し、二酸化炭素が発生する。



# Caの酸化物

ポイント;強い塩基性

### アルカリ土類金属の酸化物の性質

#### 反応性

- ① アルカリ土類金属の酸化物は、水と反応して水酸化物となり、その水溶液は強い塩基性を示す。
- ② アルカリ土類金属の酸化物は、酸と反応し、塩を生成する。  
[例]  $\text{BaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- ③ アルカリ土類金属の酸化物は、二酸化炭素を吸収し、炭酸塩を生成する。

### アルカリ土類金属の酸化物の性質

反応性

- ① アルカリ土類金属の酸化物は、水と反応して水酸化物となり、その水溶液は強い塩基性を示す。



- ② アルカリ土類金属の酸化物は、酸と反応し、塩を生成する。



- ③ アルカリ土類金属の酸化物は、二酸化炭素を吸収し、炭酸塩を生成する。

生石灰

アルカリ土類金属の酸化物の結晶性

反応性

① アルカリ土類金属の酸化物は、水と反応して水酸化物となり、その水溶液は強い塩基性を示す。



② アルカリ土類金属の酸化物は、酸と反応し、塩を生成する。  
[例]  $\text{BaO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

③ アルカリ土類金属の酸化物は、二酸化炭素を吸収し、炭酸塩を生成する。

### アルカリ土類金属の酸化物の縮性質

反応性

- ① アルカリ土類金属の酸化物は、水と反応して水酸化物となり、その水溶液は強い塩基性を示す。



- ② アルカリ土類金属の酸化物は、酸と反応し、塩を生成する。



- ③ アルカリ土類金属の酸化物は、二酸化炭素を吸収し、炭酸塩を生成する。



# CaとMgの比較



# CaとMgの比較

## 水酸化物の水溶性

水酸化物の水に対する溶解性： $\text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{Ca}(\text{OH})_2 < \text{Ba}(\text{OH})_2$

## 硫酸塩の水溶性

硫酸塩の水に対する溶解性： $\text{MgSO}_4 > \text{CaSO}_4 > \text{BaSO}_4$

不要な知識：マグネシウムはイオン半径が小さく、硫酸イオンのイオン半径との半径比が大きい。半径比が大きい（イオン半径が不揃いな）塩は一般に水に溶けやすい。

	水に対する溶解性 (○：溶ける, △：少し溶ける, ×：溶けにくい)				
	硝酸塩	塩化物	炭酸塩	硫酸塩*	水酸化物*
Mg	○	○	×	○	×
Ca	○	○	×	△	△
Ba	○	○	×	×	○

この他に、Caは炎色反応を示すが、Mgは示さない...などもある。

# CaとMgの比較(簡易版)

	マグネシウム	カルシウム
製法	溶融塩電解	
常温の水	ほとんど反応しない。	反応して水素を発生する。
硝酸塩	水に溶けやすい。	
炭酸塩	水に溶けにくい。	
水酸化物	水に溶けにくい。	水に少し溶ける。
硫酸塩	水に溶ける。	水に溶けにくい。
炎色反応	示さない。	橙赤色を示す。

# NaとCaの比較

---

# NaとCaの比較

## 水酸化物の潮解性

NaOHには潮解性があるが、Ca(OH)<sub>2</sub>には潮解性はない。

## 炭酸塩と炭酸水素塩の水溶性

炭酸塩と炭酸水素塩については、その溶解度は、Naの場合には、



であるが、Caの場合には、

CaCO<sub>3</sub> (水に溶けにくい) < Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (水溶液としてのみ存在する)

## 炭酸塩の熱的安定性

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>は熱分解しにくい、CaCO<sub>3</sub>は熱分解して、二酸化炭素を発生する。

## 硫酸塩の水溶性

Naの硫酸塩は水に溶けるが、Caの硫酸塩は水に溶けにくい。

## カルシウム(単体)の製法と性質

カルシウムは  の大きい金属であるため、水溶液の電気分解ではつくることはできず、 でつくられる。また、 の大きい金属であるため、(a)常温でも水と反応する。

カルシウムは空気中で加熱すると激しく燃焼し、酸化物になる。

(b)マグネシウムも空気中でまばゆい光を出して燃焼する。またマグネシウムは  力が強く、 (c)二酸化炭素中でも燃焼する。

**問 1** 空欄  ~  にもっとも適当な語句を入れよ。

**問 2** 下線部(a)~(c)の反応を化学反応式で示せ。

## カルシウムの化合物

カルシウムの化合物に関する次の文章を読み、以下の各問いに答えよ。

エ は加熱すると分解して酸化カルシウムを生成する。この<sup>(d)</sup>酸化カルシウムに水を加えると、大きな発熱をともなって反応する。この反応は、携帯用の簡易発熱体に利用されている。<sup>(e)</sup>酸化カルシウムは オ 性酸化物であり、塩酸と反応する。また、<sup>(f)</sup>酸化カルシウムにコークスを混ぜて、電気炉で強熱すると カ が得られ、カ に水を作用させると気体 キ が発生する。キ は化学工業の原料として広く利用されてきたほか、酸素を混ぜて燃やすと多量の燃焼熱を発生するので、鉄材の溶接などに利用されてきた。

硫酸カルシウムは、セッコウとして、塑像やギプスなどに用いられている。

塩化カルシウムは吸湿性が強く乾燥剤などに用いられるほか、融雪剤としても用いられている。

**問 3** 空欄 エ にはもっとも適当な化学式を、空欄 オ ~ キ にはもっとも適当な語句を入れよ。

**問 4** 下線部(d)~(f)の反応を化学反応式で示せ。

**問 5** 下線部(d)で生成した化合物の水溶液について、次の記述(i)~(iv)を化学反応式で示せ。

(i) この水溶液をとって二酸化炭素を通じたところ、白色の沈殿が生じた。

(ii) さらに続けて二酸化炭素を通じると、(i)で生成した沈殿は溶解して透明な溶液になった。

(iii) 次に(ii)で得られた溶液を煮沸すると、再び白色の沈殿が生成した。

(iv) (iii)でできた沈殿をろ過し乾燥した後、約 900°C に加熱すると無色の気体と白色の固体に分解した。

**問 6** 焼きセッコウからセッコウに戻る際の反応を化学反応式で示せ。ただし、ここでは、化学反応式の係数に分数を用いてもよい。

## カルシウムとマグネシウムの比較

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

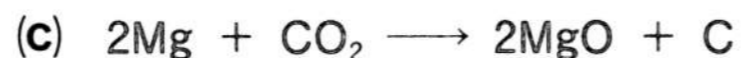
2族元素のうち、は炎色反応を示さないが、とはアルカリ土類金属と呼ばれ、それぞれ橙赤色と黄緑色の炎色反応を示す。の単体はとは反応しないが、とは反応する。また、との単体はとも反応し、を発生する。

**問7** 空欄～にあてはまるもっとも適した語句を下の**解答群**から選び、記号を記せ。

- 〈解答群〉**
- |             |          |            |
|-------------|----------|------------|
| (a) カルシウム   | (b) 鉄    | (c) マグネシウム |
| (d) ストロンチウム | (e) バリウム | (f) 熱水     |
| (g) 冷水      | (h) 水素   | (i) 窒素     |
| (j) アルゴン    |          |            |

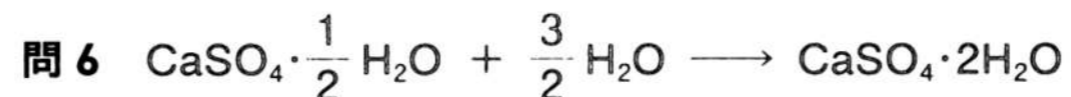
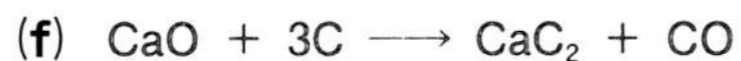
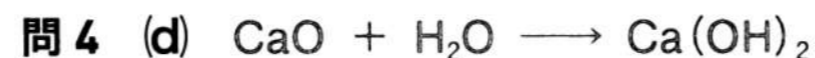
## カルシウムの周辺に関する問題の解答

問1 ア イオン化傾向 イ 熔融塩電解 ウ 還元



問3 エ  $\text{CaCO}_3$  オ 塩基

カ 炭化カルシウム (カーバイド) キ アセチレン



問7 ク (c) ケ (a) コ (e)

サ (g) シ (f) ス (h)



お疲れ様でした。

