

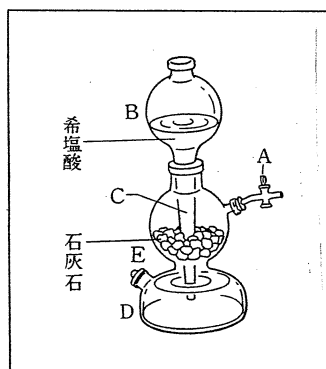
COの製法

工業的製法	水蒸気を高温のコークスに作用させ、得られた水性ガスを精製する。 []
実験室的製法	ギ酸に濃硫酸を加えて加熱する。 このとき、硫酸は触媒として作用する。 []

CO₂の製法

工業的製法	石灰石を強熱する。 []
実験室的製法	石灰石に希塩酸を加える。 []

二酸化炭素の発生実験を行う際には、キップの装置を用いると便利です。反応を開始させたいときには、活栓(コック)Aを開きます。同活栓を開くと、B部の希塩酸がC部、D部を通してE部に達し、E部の石灰石と接して二酸化炭素の発生が始まります。逆に、反応を停止させたいときには、活栓(コック)Aを閉じます。同活栓を閉じると、E部に二酸化炭素が充満してその圧力が高まり、E部中の希塩酸をD部に押し下げ、さらに、C部を通してB部に戻します。すなわち、希塩酸はE部の石灰石と離れて、自動的に、二酸化炭素の発生は止まります。このようにキップの装置は、加熱の必要なしに、固体と液体とを反応させて気体を発生させるときに用いる装置です。



整理例⑮

炭素の単体および酸化物の諸性質

炭素の単体の諸性質

	ダイヤモンド	グラファイト(黒鉛)
融(昇華)点	極めて高い。	極めて高い。
硬さ	もつとも硬い物質である。	軟らかい物質である。
電気伝導性	ない	よい

COの諸性質

状態	気体	水溶性	難溶性
色	無色	捕集方法	水上置換
臭い	無臭	使用できる乾燥剤	各種(酸性, 中性, 塩基性)乾燥剤

反応性

- ① 空气中で点火すると、青白い炎をあげて燃焼する。

$$[2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2]$$
- ② 高温において、強い還元性を示す。
[例] 溶鉱炉内で、赤鉄鉱を還元して銑鉄を生成する。

$$[Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2]$$

CO₂の諸性質

状態	気体	水溶性、水溶液の液性	水に少し溶ける、弱酸性
色	無色	捕集方法	下方置換
臭い	無臭	使用できる乾燥剤	酸性乾燥剤、中性乾燥剤

反応性

- ① 水溶液は弱い酸性を示す。

$$[H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-]$$

$$(HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{2-})$$
- ② 水酸化ナトリウム(または同水溶液)に吸収される。

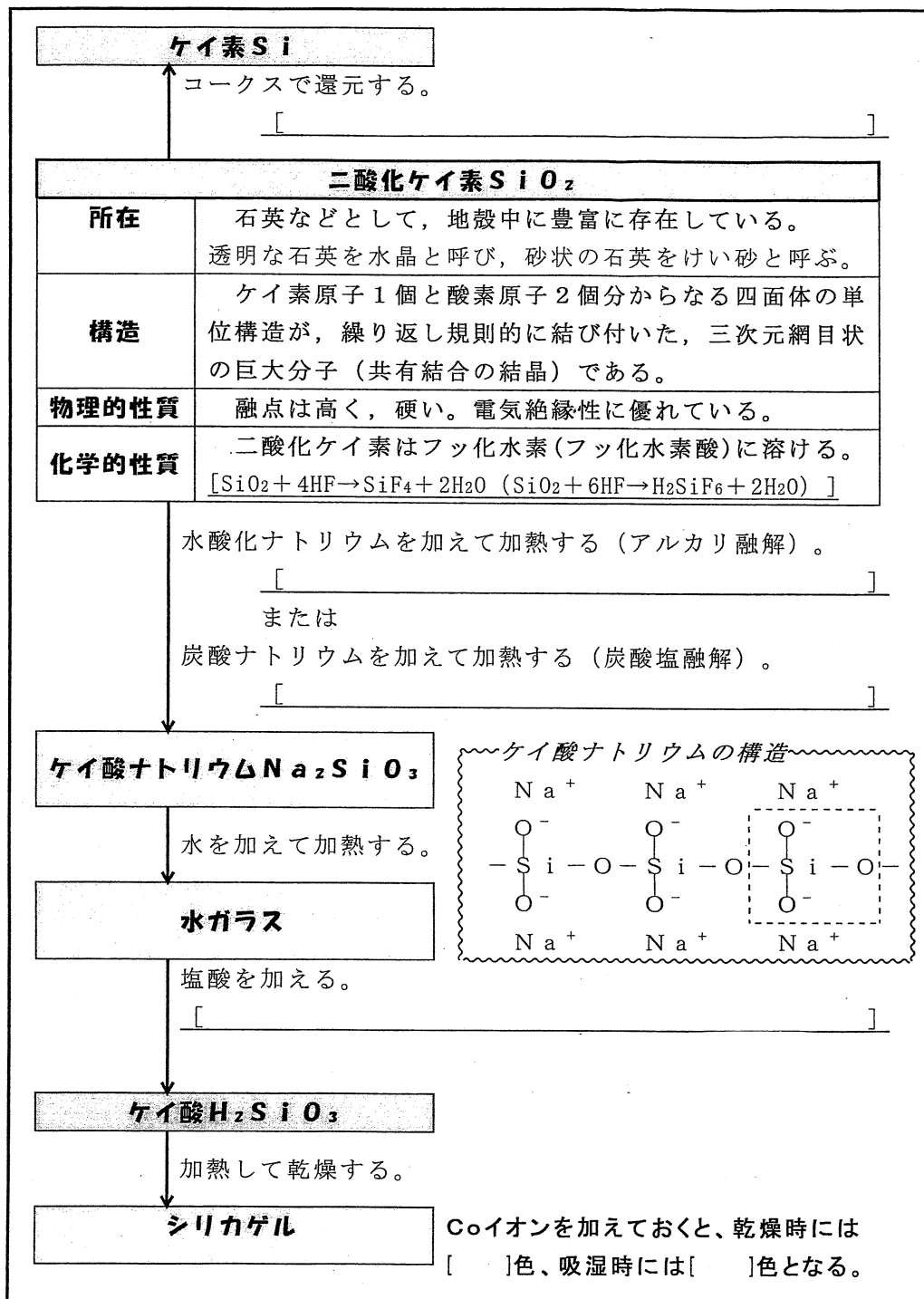
$$[2NaOH + CO_2 + H_2O \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O]$$

$$[Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow 2NaHCO_3]$$
- ③ 石灰水に二酸化炭素を通じると、石灰水は白濁する。

$$[\quad]$$
さらに二酸化炭素を通じ続けると、白濁は消える。

$$[\quad]$$
つぎに加熱すると、再び白濁する。

$$[\quad]$$

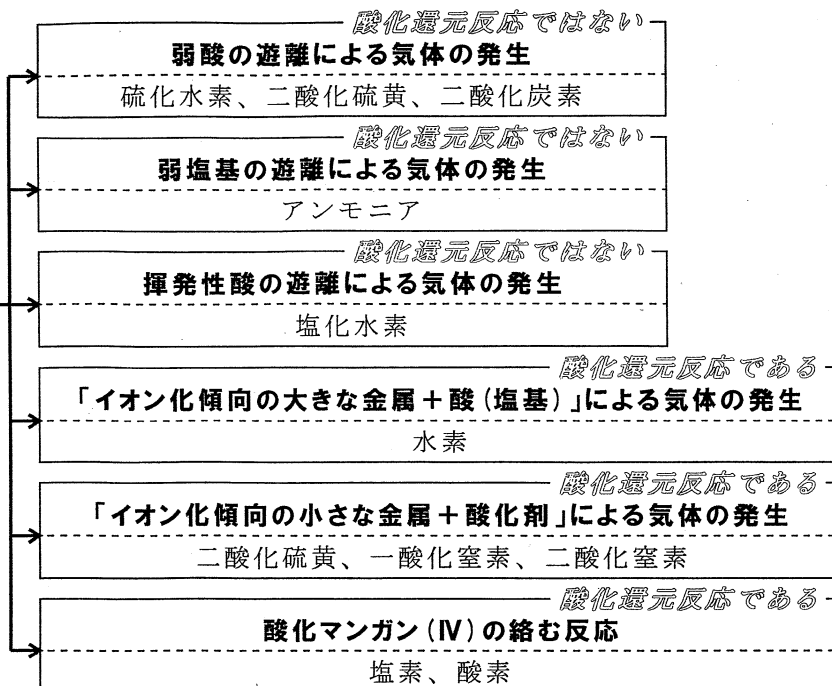


【水ガラス】 ケイ酸アルカリ塩を濃厚水溶液としたもの。無色で粘性の大きい液体。空気中で乾かせばガラス状となる。粘着剤としてガラス、陶磁器の接合、耐火塗料の製造などに用いる。シリカゲルの原料となる。

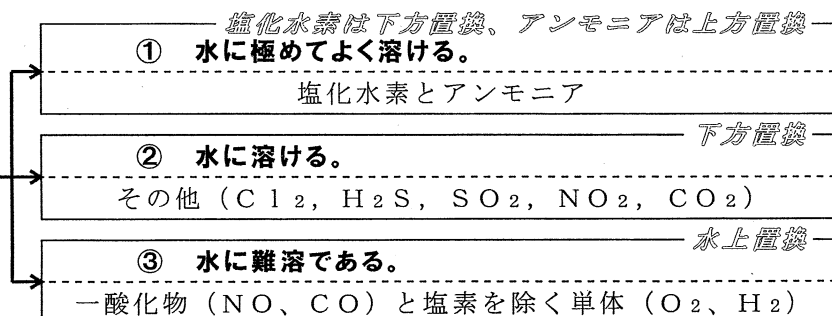
整理例⑪

気体の実験室的製法と性質

気体の発生
(実験室的製法)



水溶性



整理例⑰;補足

気体の発生
(実験室的製法)

酸化還元反応ではない
弱酸の遊離による気体の発生
硫化水素、二酸化硫黄、二酸化炭素

① 弱酸の遊離

②

③

気体の発生
(実験室的製法)

酸化還元反応ではない
弱塩基の遊離による気体の発生
アンモニア

① 弱塩基の遊離

②

③

気体の発生
(実験室的製法)

酸化還元反応ではない
揮発性酸の遊離による気体の発生
塩化水素

① 揮発性酸の遊離

②

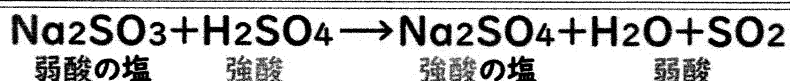
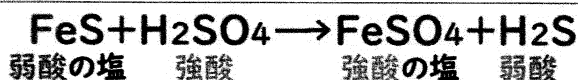
③

整理例⑰;補足

気体の発生
(実験室的製法)

酸化還元反応ではない
弱酸の遊離による気体の発生
硫化水素、二酸化硫黄、二酸化炭素

① 弱酸の遊離



② 酸化還元反応ではない。

③ 固体+液体 $\Rightarrow$ 気体が発生 (加熱は不要)

気体の発生
(実験室的製法)

酸化還元反応ではない
弱塩基の遊離による気体の発生
アンモニア

① 弱塩基の遊離



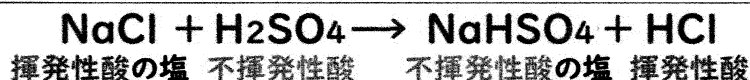
② 酸化還元反応ではない。

③ 上記の反応の場合
固体+固体 $\Rightarrow$ 気体が発生 (加熱が必要)

気体の発生
(実験室的製法)

酸化還元反応ではない
揮発性酸の遊離による気体の発生
塩化水素

① 揮発性酸の遊離



② 酸化還元反応ではない。

③ 固体+液体 $\Rightarrow$ 気体が発生 (加熱が必要)

整理例⑰;補足

気体の発生 (実験室的製法)	酸化還元反応である 「イオン化傾向の大きな金属 + 酸(塩基)」による気体の発生 水素
	①
②	
③	

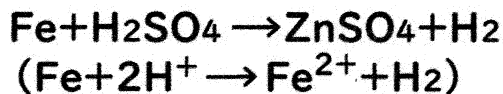
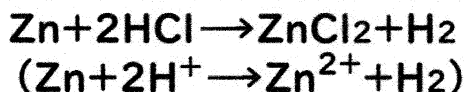
気体の発生 (実験室的製法)	酸化還元反応である 「イオン化傾向の小さな金属 + 酸化剤」による気体の発生 二酸化硫黄、一酸化窒素、二酸化窒素
	①
②	
③	

整理例⑰;補足

気体の発生
(実験室的製法)

酸化還元反応である
「イオン化傾向の大きな金属+酸(塩基)」による気体の発生
水素

- ① 水素イオンによるイオン化傾向が大きな金属単体(還元力が強い)の酸化である。



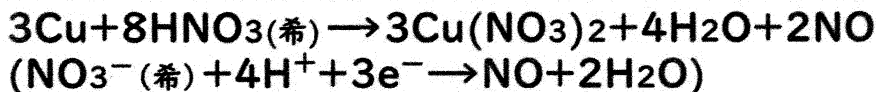
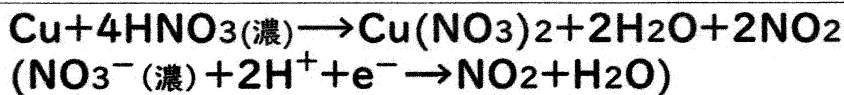
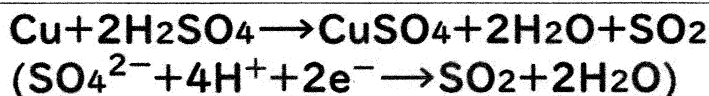
- ② 酸化還元反応である。

- ③ 固体+液体 $\Rightarrow$ 気体が発生 (加熱は不要)

気体の発生
(実験室的製法)

酸化還元反応である
「イオン化傾向の小さな金属+酸化剤」による気体の発生
二酸化硫黄、一酸化窒素、二酸化窒素

- ① 代表的な酸化剤(熱濃硫酸、濃硝酸、希硝酸)による、イオン化傾向が小さな金属単体(還元力が弱い)の酸化である。



- ② 酸化還元反応である。

- ③ 固体+液体 $\Rightarrow$ 気体が発生 (熱濃硫酸は加熱が必要)
(濃硝酸、希硝酸は加熱は不要)

整理例⑰;補足

気体の発生 (実験室的製法)	→	酸化還元反応である 酸化マンガン(Ⅳ)の絡む反応
①		
②		
③		

気体の発生 (実験室的製法)	→	酸化還元反応である 酸化マンガン(Ⅳ)の絡む反応
①		
②		
③		

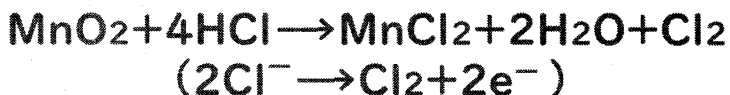
整理例⑰;補足

気体の発生
(実験室的製法)

酸化還元反応である
酸化マンガン(Ⅳ)の絡む反応

塩素

- ① MnO_2 (酸化剤)による
塩化物イオン Cl^- の酸化である。



- ② 酸化還元反応である。

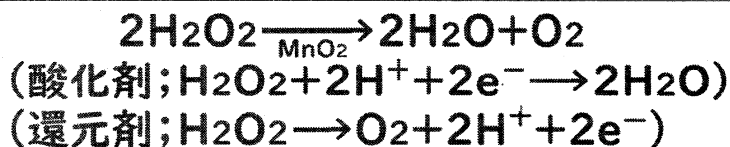
- ③ 固体+液体 $\Rightarrow$ 気体が発生 (加熱が必要)

気体の発生
(実験室的製法)

酸化還元反応である
酸化マンガン(Ⅳ)の絡む反応

酸素

- ① MnO_2 (触媒)による過酸化水素 H_2O_2 の
分解(自己酸化還元)の促進である。

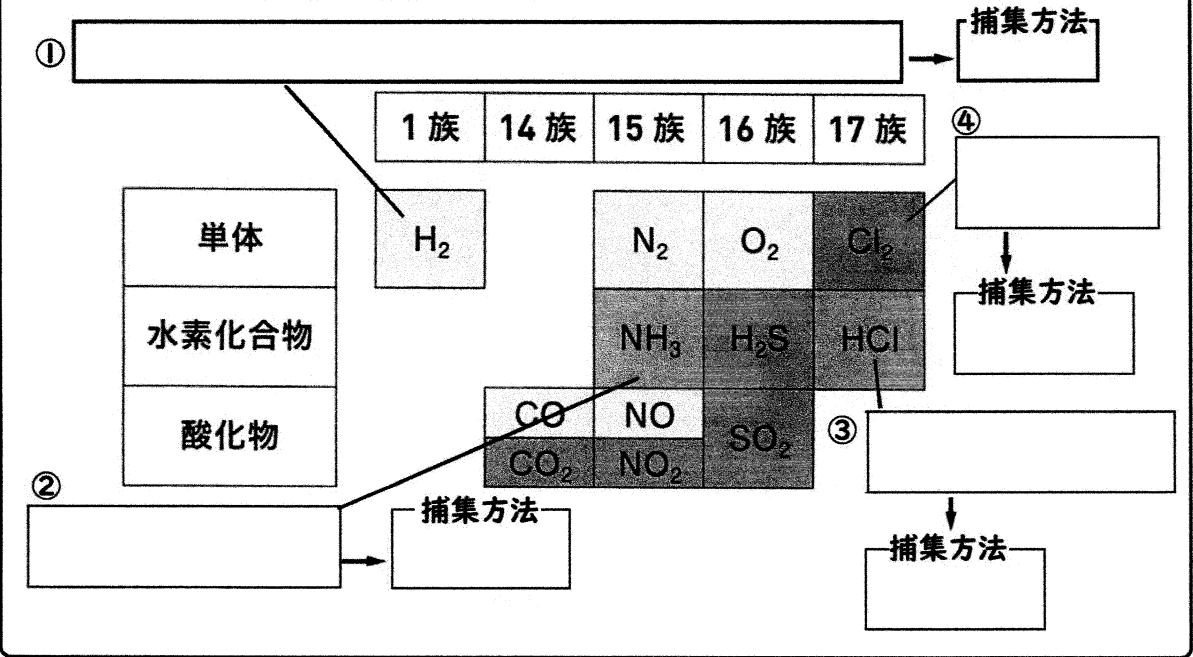


- ② 酸化還元反応である。

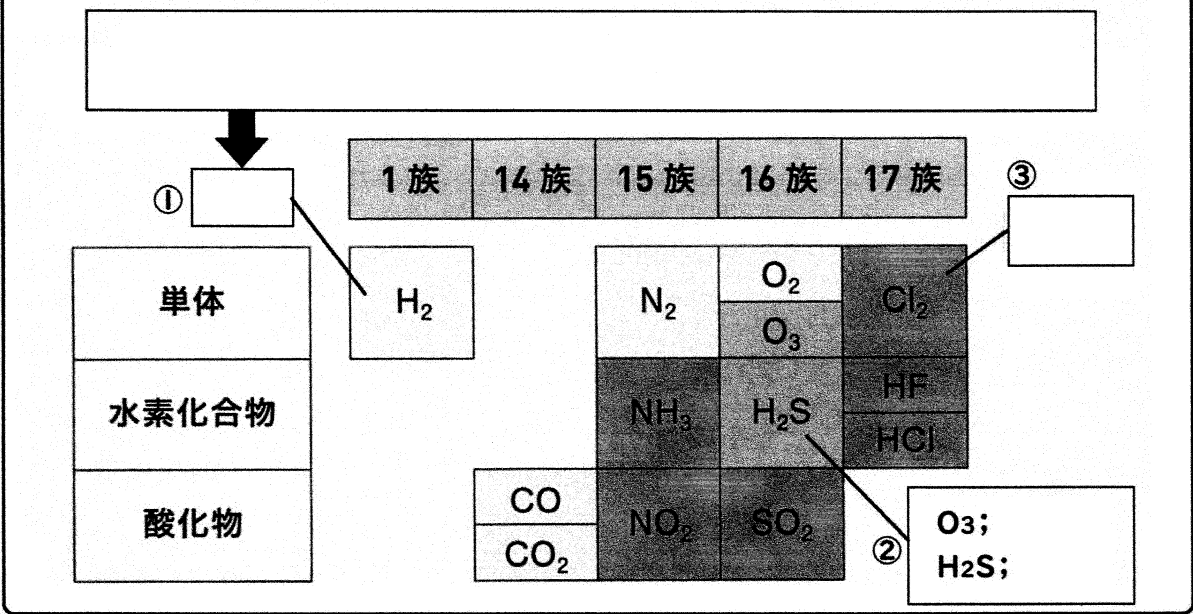
- ③ 固体+液体 $\Rightarrow$ 気体が発生 (加熱は不要)

整理例⑰補足

気体の水溶性と捕集方法

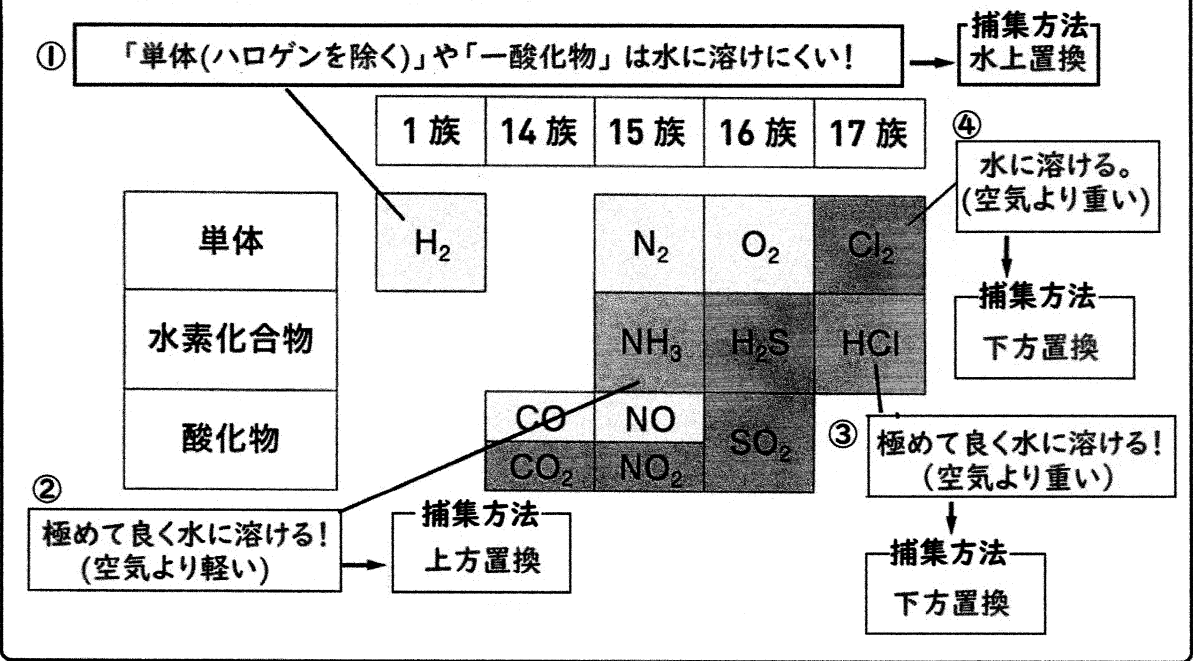


気体の臭い

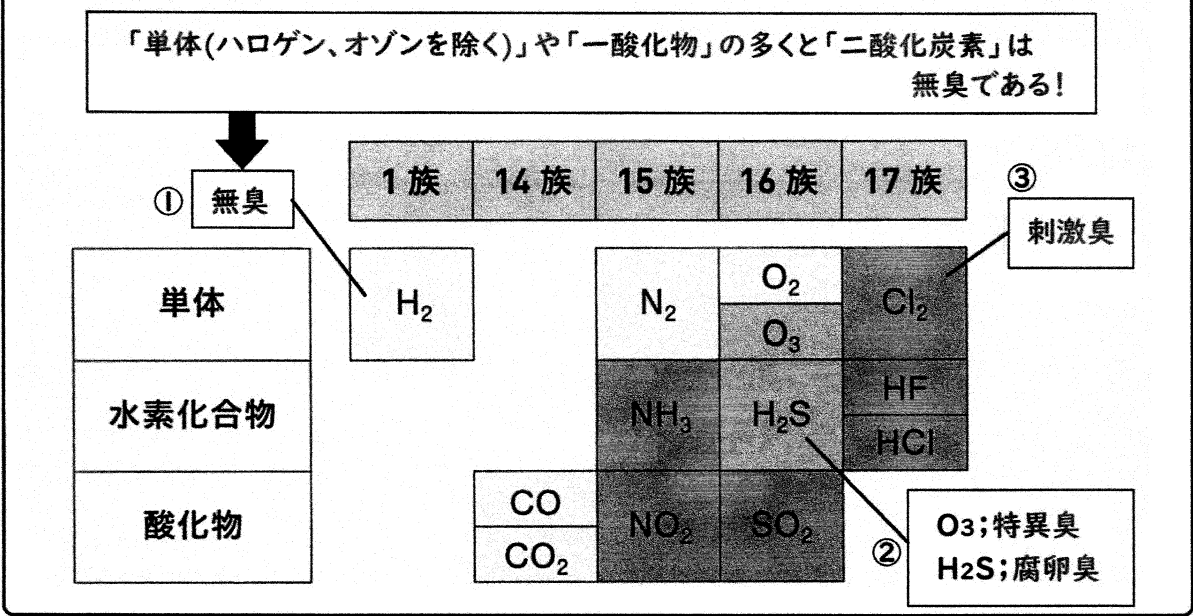


整理例⑰補足

気体の水溶性と捕集方法



気体の臭い



整理例⑰補足

気体の性質と(使用できない)乾燥剤

①

使用できない乾燥剤

1 族

14 族

15 族

16 族

17 族

単体

水素化合物

酸化物

H₂

N₂

O₂

Cl₂

NH₃

H₂S

HCl

CO

NO

SO₂

CO₂

NO₂

④

使用できない乾燥剤

②

使用できない乾燥剤

使用できない乾燥剤

③

気体の色

1 族

14 族

15 族

16 族

17 族

単体

水素化合物

酸化物

H₂

N₂

O₂

F₂

O₃

Cl₂

NH₃

H₂S

HF

HCl

CO

NO

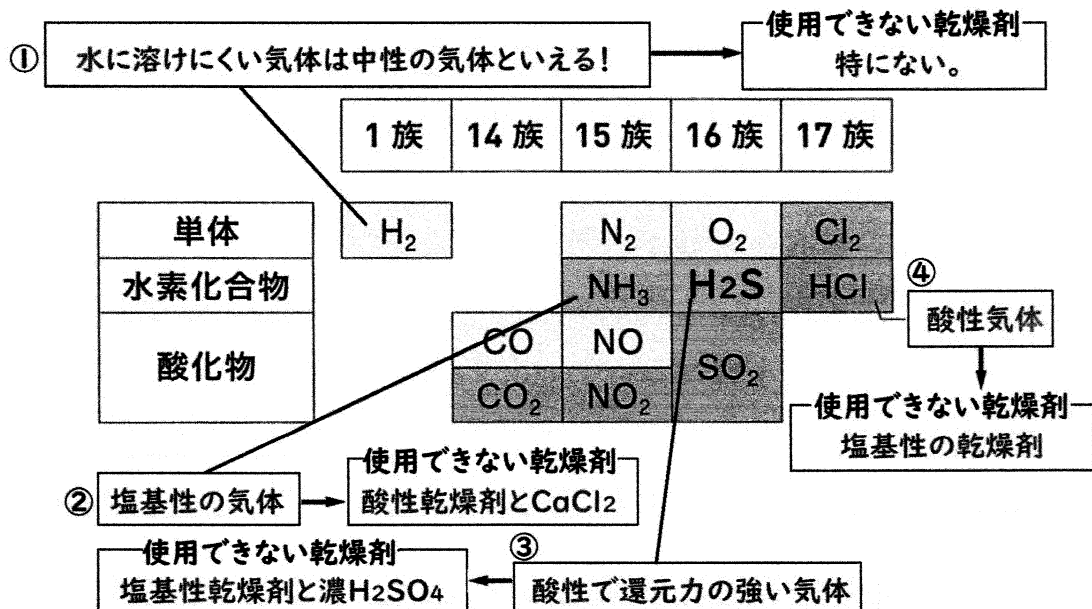
SO₂

CO₂

NO₂

整理例⑰補足

気体の性質と(使用できない)乾燥剤



気体の色

