

# 第 3 講座 化学変化と原子・分子

## 1 物質のつくり

- (1) 物質をつくる最小の粒子を何というか。 [ ]
- (2) 原子が結びついてできる粒子で、物質の性質を示す最小の単位を何というか。 [ ]
- (3) 原子は、化学変化でほかの種類原子に変わることがあるか、ないか。 [ ]
- (4) 1種類の原子だけでできている物質を何というか。 [ ]
- (5) 純粋な物質のうち、2種類以上の原子からできている物質を何というか。 [ ]
- (6) 水素は、単体、化合物、混合物のどれか。 [ ]
- (7) 銀や銅などの金属は、分子をつくるか、つくらないか。 [ ]
- (8) 水は化学式でどのように表すか。 [ ]

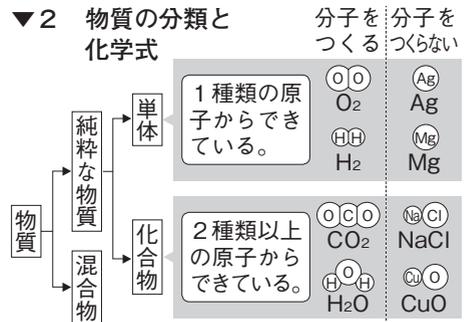
## 2 分解と化合

- (1) 1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる化学変化を何というか。 [ ]
- (2) 炭酸水素ナトリウムを加熱したときに発生する、石灰水を白くにごらせる気体は何か。 [ ]
- (3) 酸化銀を加熱したときにできる物質は何と何か。 [ ]
- (4) 電流を通すことによって、物質を分解することを何というか。 [ ]
- (5) 水の電気分解で、陰極側に集まる気体は何か。 [ ]
- (6) 水の電気分解を、化学反応式で表しなさい。 [ ]
- (7) 2種類以上の物質が結びついて、別の1種類の物質ができる化学変化を何というか。 [ ]
- (8) 鉄と硫黄の混合物を加熱すると、何という物質ができるか。 [ ]
- (9) 磁石につくのは、鉄と硫黄の混合物、化合物のどちらか。 [ ]
- (10) スチールウールを燃やすと、空気中の何という物質と化合するか。 [ ]
- (11) 銅と硫黄の化合を、化学反応式で表しなさい。 [ ]

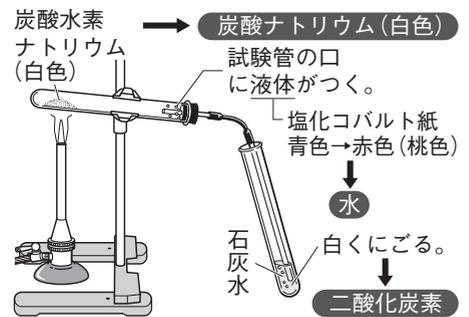
### ▼1 いろいろな原子の記号

非金属	水素	H	酸素	O
	炭素	C	硫黄	S
	窒素	N	塩素	Cl
金属	カルシウム	Ca	銅	Cu
	ナトリウム	Na	鉄	Fe
	マグネシウム	Mg	銀	Ag

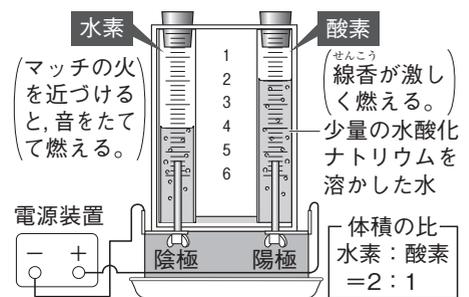
### ▼2 物質の分類と化学式



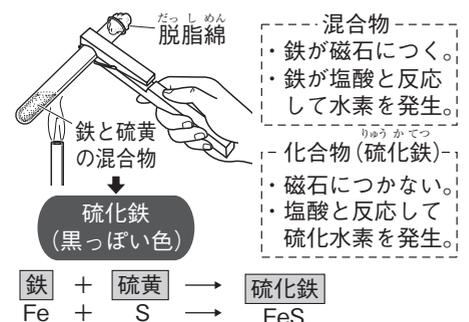
### ▼3 炭酸水素ナトリウムの熱分解



### ▼4 水の電気分解



### ▼5 鉄と硫黄の化合



### 3 酸化と還元 かんげん

- (1) 物質が酸素と化合する反応を何というか。 [ ]
- (2) 物質が熱や光を出しながら、激しく酸素と化合する化学変化を何というか。 [ ]
- (3) マグネシウムを空気中で燃やすと、何という物質ができるか。 [ ]
- (4) 有機物が燃焼すると、二酸化炭素と何が出来るか。 [ ]
- (5) 鉄くぎがしだいにさびるのは、激しい酸化か、おだやかな酸化か。 [ ]
- (6) 酸化物から酸素をとり除く化学変化を何というか。 [ ]
- (7) 酸化銅と炭素の混合物を加熱すると、炭素は何という物質になるか。 [ ]
- (8) 酸化銅を水素によって還元したときの化学変化を、化学反応式で表しなさい。 [ ]

### 4 化学変化と物質の質量、熱

- (1) 化学変化の前後で、物質全体の質量は変化しない。このことを何の法則というか。 [ ]
- (2) 次の [ ] にあてはまることばは何か。  
質量保存の法則が成り立つのは、化学変化の前後では、原子の [ ] は変化するが、原子の [ ] と [ ] は変化しないからである。
- (3) 金属と酸素が化合するとき、反応する前の金属の質量と化合した酸素の質量との間には、どのような関係があるか。 [ ]
- (4) 右の図より、1.5g のマグネシウムがすべて酸素と化合したとき、できた酸化マグネシウムの質量は何 g か。また、化合した酸素の質量は何 g か。 酸化マグネシウムの質量 [ ] 化合した酸素の質量 [ ]
- (5) 熱を放出する化学変化を何というか。 [ ]
- (6) 熱を吸収する化学変化を何というか。 [ ]
- (7) 熱を吸収する化学変化が起こると、まわりの温度は上がるか、下がるか。 [ ]
- (8) 鉄粉が空気中の酸素で酸化されるときに出る熱を利用して、からだをあたためるものは何か。 [ ]
- (9) 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜると起こる化学変化は、熱を発生するか、熱を吸収するか。 [ ]

#### ▼6 銅の酸化とマグネシウムの燃焼

●銅の酸化  
銅板

銅 + 酸素 → 酸化銅  
 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$

●マグネシウムの燃焼  
マグネシウムリボンの燃焼

マグネシウム + 酸素 → 酸化マグネシウム  
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$

#### ▼7 酸化銅の還元

酸化銅(黒色)と炭素の混合物 → 銅(赤色)

酸化銅は、酸素と結びつきやすい物質(炭素)とともに加熱すると、酸素をうばわれ、銅になる。

石灰水

二酸化炭素

・酸化銅は還元され、炭素は酸化された。

還元

酸化銅 + 炭素 → 銅 + 二酸化炭素  
 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

酸化

#### ▼8 化学変化と物質の質量

●質量保存の法則  
炭酸水素ナトリウム + うすい塩酸

反応させる。

●金属の質量と化合した酸素の質量との関係

マグネシウム  
銅

●マグネシウムと酸素の質量の比 → 3 : 2

●銅と酸素の質量の比 → 4 : 1

#### ▼9 化学変化と熱

●発熱反応  
物質A + ... → 物質B + ... + 熱

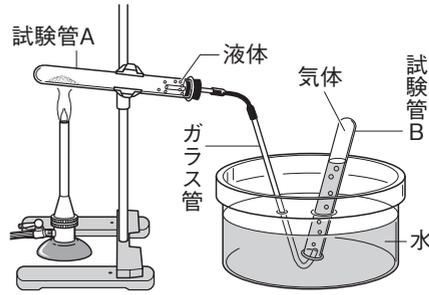
鉄 + 酸素 → 酸化鉄 + 熱

●吸熱反応  
物質C + ... + 熱 → 物質D + ...

水酸化バリウム + 塩化アンモニウム + 熱 → 塩化バリウム + アンモニア + 水

# STEP 問題

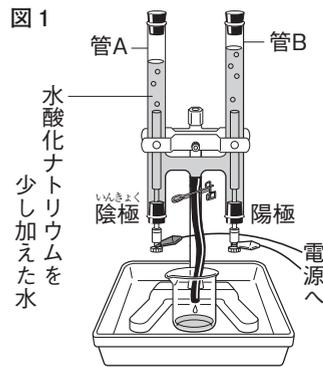
1 図のように炭酸水素ナトリウムを入れた試験管Aを加熱すると、試験管Aの口には液体がたまり、試験管Bには気体が集まった。次の問いに答えなさい。



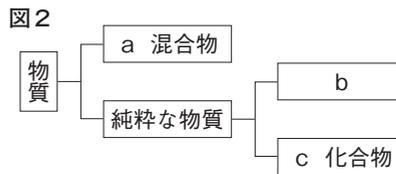
- (1) 試験管Aの口にたまった液体に青色の塩化コバルト紙をつけると、塩化コバルト紙は何色になるか。
- (2) 試験管Bに集まった気体は何か。
- (3) 加熱後、試験管Aに残った固体(aとする)と炭酸水素ナトリウム(bとする)の水溶液にそれぞれフェノールフタレイン溶液を加えた。より濃い赤色になるのは、a、bのどちらの水溶液か。記号で答えなさい。
- (4) この実験のように、1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる化学変化を何というか。

1	
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

2 図1のような装置を使って、水の電気分解を行うと、管A、Bに気体がたまった。次の問いに答えなさい。

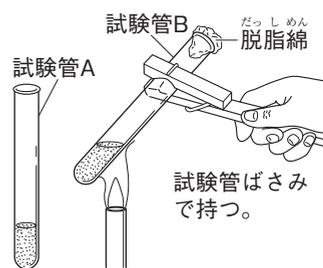


- (1) 水酸化ナトリウムを少し加えた水を用いるのはなぜか。簡単に答えなさい。
- (2) 管A、Bにたまった気体はそれぞれ何か。化学式で答えなさい。
- (3) 物質は、図2のように分類することができる。
  - ① bの物質を何というか。
  - ② 図1の管Aにたまった気体は、図2のa～cのどれにあてはまるか。記号で答えなさい。



2	
(1)	
(2)	A
	B
(3)	①
	②

3 硫黄の粉末と鉄粉をよく混ぜ合わせ、2本の試験管A、Bに入れた。図のように、試験管Bに入れた混合物の上部を加熱し、一部が赤くなり始めたところで火を止めた。次の問いに答えなさい。

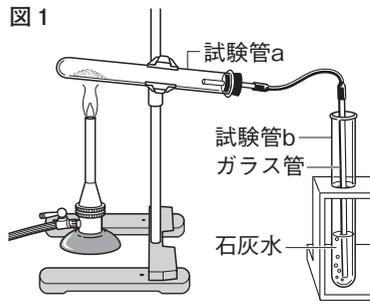


- (1) 下線部のあと、反応はどうなるか。
- (2) 試験管Aと加熱後の試験管Bの物質をそれぞれうすい塩酸に入れると、どちらからも気体が発生した。これらの気体の性質はどれか。次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。
 

ア ほかの物質が燃えるのを助ける。	イ 石灰水を白くにごらせる。
ウ 卵が腐ったようなにおいがする。	エ 無臭で、空気中でよく燃える。
- (3) 試験管Bで起こった化学変化を化学反応式で表しなさい。

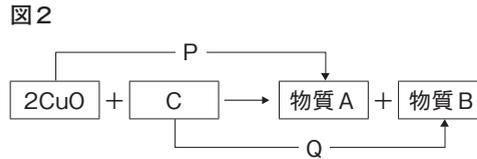
3	
(1)	
(2)	A
	B
(3)	

4 図1のように、酸化銅と十分な量の炭素の粉末を混ぜたものを試験管 a に入れ、加熱したところ、試験管 b に入れた石灰水が白くにごった。次の問いに答えなさい。



- (1) 発生した気体は何という物質か。
- (2) 十分に加熱すると、酸化銅は何という物質に変化したか。また、その物質は何色か。
- (3) この実験で起こった化学変化を、

図2のように表した。物質 A, B ができる化学変化 P, Q は、それぞれ酸化・還元かんげんのどちらかか。

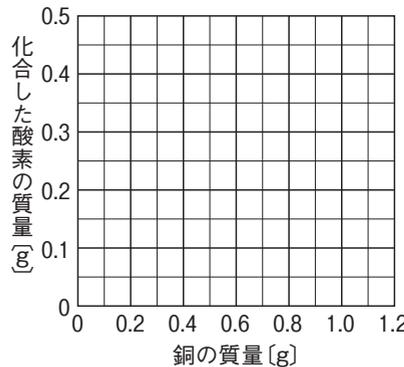


(1)	
(2)	<div style="border-bottom: 1px solid black; padding-bottom: 5px;">めいしょう 名称</div> <div style="padding-bottom: 5px;">色</div>
(3)	<div style="border-bottom: 1px solid black; padding-bottom: 5px;">P</div> <div style="padding-bottom: 5px;">Q</div>

5 表は、銅の粉末を完全に酸素と化合させて酸化銅にしたときの、銅の質量と酸化銅の質量の関係を表したものである。あとの問いに答えなさい。

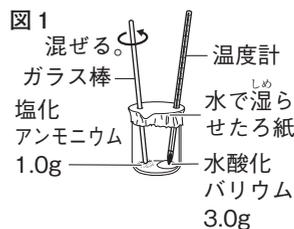
銅の質量 [g]	0.40	0.60	0.80	1.00
酸化銅の質量 [g]	0.50	0.75	1.00	1.25

- (1) 0.40g の銅の粉末と化合した酸素の質量は何 g か。
- (2) 表の結果を用いて、銅の質量と銅と化合した酸素の質量の関係を表すグラフを、図にかきなさい。
- (3) 銅と酸素が化合して酸化銅ができるときの銅と酸素の質量の割合を、もっとも簡単な整数の比で表しなさい。
- (4) 1.8g の銅と化合する酸素の質量は何 g か。
- (5) 3.2g の銅の粉末を加熱したあと質量をはかったところ、3.5g であった。このとき、まだ、酸化していない銅の粉末の質量は何 g か。



(1)	
(2)	図にかく。
(3)	銅：酸素
(4)	
(5)	

6 化学変化による温度の変化を調べるため、図1, 2の実験を行った。図2のように、ペットボトルに3つの物質を入れてすばやくふたをして密閉し、よく振ってから静かに置いておくと、やがてペットボトルがへこんだ。次の問いに答えなさい。



- (1) 図1, 2の化学変化は、それぞれ熱を放出するか、吸収するか。
- (2) 次の文は、図2でペットボトルがへこんだ理由について説明したものである。文中の( )の①, ②にあてはまることばをそれぞれ答えなさい。

鉄粉が ( ① ) した分だけペットボトル内の空気中から ( ② ) が減ったため、ペットボトルの中の圧力が大気圧よりも小さくなったから。

	図1
(1)	図2
(2)	<div style="border-bottom: 1px solid black; padding-bottom: 5px;">①</div> <div style="padding-bottom: 5px;">②</div>