

映像との対応 / 2年「物質の分解①(熱分解)」

Point!

熱分解

- (1) (1 **化学変化**) …もとの物質とは別の物質ができる変化。化学反応ともいう。
 (2) (2 **分解**) …1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる変化。加熱したときに起こる分解を(3 **熱分解**)という。☺

(3) 炭酸水素ナトリウムの熱分解

① 炭酸水素ナトリウム

→ (4 **炭酸ナトリウム**) + (5 **二酸化炭素**) + (6 **水**) ☺

② 実験上の注意

- 試験管の口を底より少し下げる。
 〈理由〉(7 **発生した液体が加熱部分に流れ、試験管が割れるのを防ぐ**)ため。
- 加熱をやめる前に、(8 **ガラス管を石灰水から出す**)。
 〈理由〉(9 **石灰水が試験管に逆流して、試験管が割れるのを防ぐ**)ため。☺

③ 結果からわかること

- 石灰水が(10 **白くにごる**)。→ (11 **二酸化炭素**)が発生した。
- 試験管Aの口に付着した液体に(12 **塩化コバルト紙**)をつけると、(13 **青**)色から(14 **赤(桃)**)色に変化する。
 → (15 **水**)が発生した。
- 試験管の底に白い固体が残る。→ (16 **炭酸ナトリウム**)である。☺

④ 炭酸水素ナトリウムと炭酸ナトリウムの性質

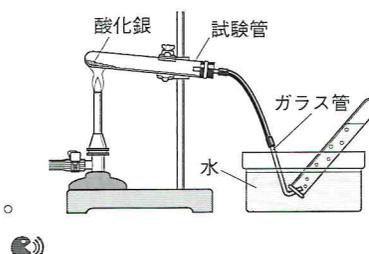
	炭酸水素ナトリウム [反応前]	炭酸ナトリウム [反応後]
見た目	白い固体	白い固体
水へのとけ方	(17 少しとける)	(18 よくとける)
フェノールフタレイン溶液への反応	(19 うすい赤)色→(20 弱いアルカリ)性	(21 濃い赤)色→(22 強いアルカリ)性

☺

(4) 酸化銀の熱分解

酸化銀 → (23 **銀**) + (24 **酸素**)

- 酸化銀は、(25 **黒**)色の固体で電流を通さない。
- 銀は、(26 **白**)色の金属。
- 酸素は、(27 **火のついた線香**)を入れると(28 **激しく燃える**)。



☺

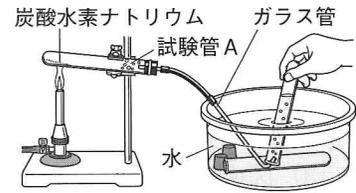
Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 図1のように、試験管Aに炭酸水素ナトリウムを入れて加熱した。次の問いに答えなさい。

- ① 試験管Aの内側についた液体を、塩化コバルト紙を使って調べた。何色から何色になるか。また、この液体は何か。
- ② 加熱後、試験管Aに残った白い物質は何か。
- ③ 発生した気体を石灰水に通すと白くにごった。発生した気体は何か。

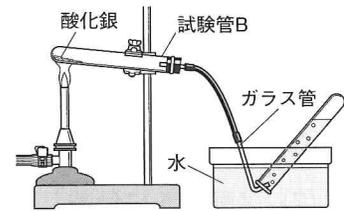
図1



(2) 図2のように、試験管Bに酸化銀を入れて加熱した。次の問いに答えなさい。

- ① 酸化銀は何色から何色に変化するか。
- ② 発生した気体に線香の火を近づけると激しく炎をあげて燃えた。発生した気体は何か。
- ③ 加熱後、試験管Bに残った物質の性質として、正しいものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

図2



- ア 磁石につく イ 電流を通す
ウ 熱を伝える エ こすっても変化しない

- ④ この実験のように、熱によって1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる変化を何というか。
- ⑤ 図2のような装置の実験では、必ずガラス管を水から出してから火を消す。その理由を簡単に説明しなさい。

解説

- (1) ① 色：青色から赤(桃)色 液体：水 ●.....
- ② 炭酸ナトリウム
- ③ 二酸化炭素
- (2) ① 酸化銀は黒色、加熱後にできる銀は白色である。 黒色から白色
- ② 酸素
- ③ 加熱後にできる銀は磁石につかない金属。 イ、ウ
- ④ 熱分解
- ⑤ 水が試験管に逆流して、試験管が割れるのを防ぐため。 ●.....

塩化コバルト紙は、水に反応して青色→赤(桃)色に変わる

炭酸水素ナトリウムの実験と同じ

Try

1 下の図は、炭酸水素ナトリウムを試験管Aに入れて加熱した実験のようすである。次の問いに答えなさい。

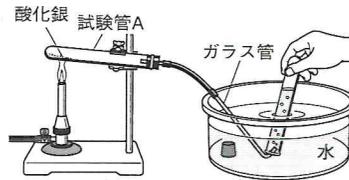
- (1) 試験管Bに集まった気体を石灰水に通すと、どのような変化がみられるか。
 - (2) 試験管Bに集まった気体は何か。物質名を答えなさい。
 - (3) 図のような気体の集め方を何というか。
 - (4) この実験で、試験管Aの底を口よりも少し上げて加熱するのはなぜか。その理由を書きなさい。
 - (5) この実験で、ガスバーナーの火を消す前にしなければならない操作は何か。
 - (6) (5)の操作をする理由を書きなさい。
 - (7) 試験管Aに付着した液体を調べるために塩化コバルト紙を使った。このとき塩化コバルト紙は何色から何色へ変化したか。
 - (8) 炭酸水素ナトリウムを加熱した後、試験管Aに残った白い物質を水にとかしてフェノールフタレイン溶液を加えると、何色になるか。
 - (9) (8)から、残った白い物質は水にとかすとどのような性質になるとわかるか。
 - (10) 炭酸水素ナトリウムを加熱するとどのような化学変化がみられたといえるか。ア～ウの空欄に物質名を入れて下の式を完成させなさい。(ア：固体, イ：液体, ウ：気体)
- 炭酸水素ナトリウム
 \longrightarrow
ア
 $+$
イ
 $+$
ウ
- (11) この実験のように、加熱により1種類の物質が2種類以上に分かれる化学変化を何というか。



(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	
(9)	
(10)	ア
	イ
	ウ
(11)	

2 試験管Aに酸化銀を入れて熱したところ、酸化銀の色が変化し、気体が発生した。次の問いに答えなさい。

- (1) 酸化銀は何色の物質か。
 - (2) 酸化銀は熱すると何色になるか。
 - (3) 熱した後、試験管Aに残った物質の説明で正しいものは、次のア～エのどれか。すべて選び、記号を書きなさい。
- ア** 電気を通さない **イ** たたくとのびる
ウ 磁石につく **エ** みがくと光る
- (4) (3)から、試験管Aに残った物質の名称は何だと考えられるか。
 - (5) 発生した気体が何であることを確かめる方法を簡単に書きなさい。

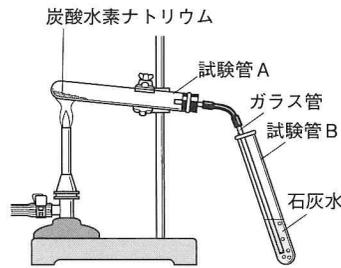


(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

Exercise

1 P.56の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図のような装置で炭酸水素ナトリウム約2gを加熱したところ気体が発生し、試験管Bの石灰水が白くにごった。また、加熱した試験管Aの中には白色の固体が残り、口のあたりには液体がついていた。次の問いに答えなさい。

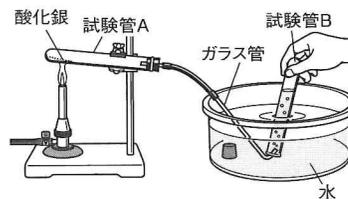


- (1) この実験では、加熱する試験管Aの口の方を下げておかなければいけない。その理由を説明しなさい。
- (2) 発生した気体の名称を答えなさい。
- (3) 試験管の口のあたりについた液体を調べるために使った試験紙の名前を答えなさい。
- (4) 発生した液体は何か。
- (5) 炭酸水素ナトリウムと、加熱後に残った白色の固体について、水にとけにくいのはどちらの物質か。**ア**、**イ**から選びなさい。
ア 炭酸水素ナトリウム **イ** 加熱後に残った白色の固体
- (6) 炭酸水素ナトリウムと加熱後に残った白色の固体について、水にとかしてフェノールフタレイン溶液を加えたとき、濃い赤色に変化したのはどちらの物質か。(5)の**ア**、**イ**から選びなさい。
- (7) 加熱後に残った白色の固体の物質名を答えなさい。

2

(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(6)
(7)

3 右の図のように、酸化銀を加熱すると気体が発生し、試験管Aの底には固体の物質が残った。次の問いに答えなさい。



- (1) 加熱する前の酸化銀は何色か。
- (2) 気体が出なくなった後、火を消す前に水そうからガラス管を抜いた。それはなぜか。
- (3) 発生した気体を集めた試験管Bの中に火のついた線香を入れると、線香はどうなるか。
- (4) (3)より、発生した気体は何であるとわかるか。物質名を書きなさい。
- (5) 加熱後、試験管Aに残った固体は何という物質か。物質名を書きなさい。
- (6) この実験で起こった化学変化を何というか。

3

(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(6)

映像との対応 / 2年「物質の分解② (電気分解)」

Point!

電気分解

(1) (1 電気分解) …電流を流して物質を分解すること。

電源装置の+極側の電極を (2 陽極), -極側の電極を (3 陰極) という。

(2) 水の電気分解

① 水 → (4 水素) + (5 酸素)

② 実験上の注意

(6 水酸化ナトリウム) を少量と加した水に電流を流す。

〈理由〉水に (7 電流を通しやすくする) ため。

③ 陰極の変化

• (8 水素) が発生する。

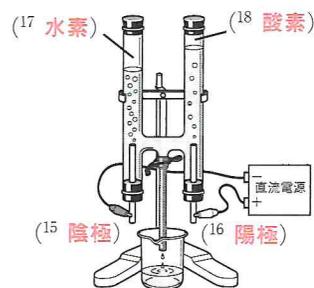
• (9 火のついたマッチ) を近づけると (10 音を立てて燃える)。

④ 陽極の変化

• (11 酸素) が発生する。

• (12 火のついた線香) を入れると (13 激しく燃える)。

⑤ 発生する気体の体積比は、水素：酸素 = (14 2:1)。

酸素はものを燃やす
はたらきがある

Warm Up

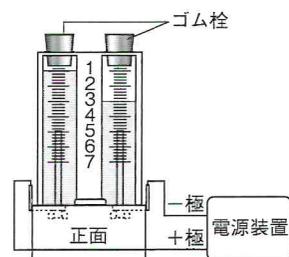
図のように、水に水酸化ナトリウムをとかして電気を通すと気体が発生した。次の問いに答えなさい。

(1) 水に水酸化ナトリウムをとかしたのはなぜか。

(2) 陽極、陰極から発生した気体はそれぞれ何か。

(3) 陰極側で発生した気体の体積は、陽極側で発生した気体の体積のおよそ何倍か。

(4) この実験のように、電流を流して物質を分解することを何というか。



解説

(1) 電流を通しやすくするため。

(2) 陽極：酸素 陰極：水素

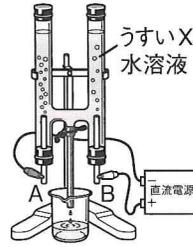
(3) 発生する気体の体積比は、水素：酸素 = 2 : 1 なので、水素の体積は酸素の体積のおよそ 2 倍
およそ 2 倍

(4) 電気分解

Try

水を分解する実験を行った。次の問いに答えなさい。

- (1) この実験を行うために水にとかしたXは何という物質か。
- (2) 水にXをとかした理由を書きなさい。
- (3) A極は、陽極、陰極のどちらか。
- (4) A極から発生した気体にマッチの火を近づけたところ、音を立てて燃えた。このことから、発生した気体は何か。
- (5) (4)の気体は、次のア～ウのどの実験で発生するか。
 ア 亜鉛にうすい塩酸を加える。
 イ 二酸化マンガンをオキシドールを加える。
 ウ 石灰石にうすい塩酸を加える。
- (6) B極に発生する気体は何か。また、発生した気体を調べる方法とその結果を書きなさい。
- (7) このように電流を流して物質を分解する方法を何というか。
- (8) B極から発生した気体の体積は、A極から発生した気体の体積の何倍か。次の中から最も適切なものを選び、記号で答えなさい。
 ア 0.5倍 イ 1倍 ウ 2倍 エ 4倍



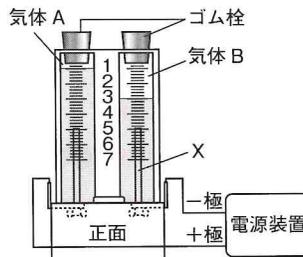
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	気体
	方法と結果
(7)	
(8)	

Exercise

1 P.60の **Paint!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 水に水酸化ナトリウムを少量とかし、図の装置に入れて電流を流したところ、2種類の気体が発生した。次の問いに答えなさい。

- (1) 図の電源装置の-極につないだXを何極というか。
- (2) 次の①、②は、気体Aと気体Bのどちらか。それぞれ記号で書きなさい。
 ① 気体の中に火のついた線香を入れると線香が炎を出して燃える。
 ② 火のついたマッチを近づけると音を立てて気体が燃える。
- (3) 気体A、気体Bは何か答えなさい。
- (4) 気体Aと同じ物質を発生させる実験を次のア～エから選び、記号で答えなさい。
 ア 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
 イ 鉄にうすい塩酸を加える。
 ウ 石灰石にうすい塩酸を加える。
 エ 酸化銀を加熱する。
- (5) 気体Aと気体Bの体積比はいくつになるか。
- (6) この実験のように、電流によって1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる変化を何というか。



(1)	
(2)	①
	②
(3)	気体A
	気体B
(4)	
(5)	気体A : 気体B = :
(6)	

1-3 原子とその性質

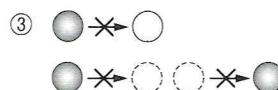
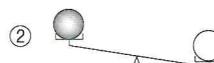
映像との対応 / 2年「原子とその性質」

Point!

1 原子

(1) ⁽¹⁾ 原子) …物質をつくる最小の粒子。イギリスの化学者 (⁽²⁾ ドルトン) が提唱した。☺

(2) 原子の性質

① 化学変化によって、それ以上 (⁽³⁾ 分割) することができない。② 種類によって、(⁽⁴⁾ 質量や大きさ) が決まっている。③ 化学変化によって (⁽⁵⁾ 他の種類) に変わったり、(⁽⁶⁾ なくなったり)、(⁽⁷⁾ 新しくできたり) することはない。☹(3) (⁽⁸⁾ 元素) …原子の種類。

① 元素は、アルファベット 1 文字または 2 文字の記号で表される。

これを、(⁽⁹⁾ 元素記号) という。〈例〉鉄は ^{エフイー} Fe と表す。 ● 2 文字目は小文字で書く ☹② 元素をその性質で整理して、並べた表を (元素の) (⁽¹⁰⁾ 周期表) という。(下表)

	1	2	3~12	13	14	15	16	17	18	
1	(⁽¹¹⁾ H) 水素								He ヘリウム	
2	(⁽¹²⁾ Li) リチウム	Be ベリリウム			B ホウ素	(⁽¹³⁾ C) 炭素	(⁽¹⁴⁾ N) 窒素	(⁽¹⁵⁾ O) 酸素	F フッ素	Ne ネオン
3	(⁽¹⁶⁾ Na) ナトリウム	(⁽¹⁷⁾ Mg) マグネシウム			(⁽¹⁸⁾ Al) アルミニウム	(⁽¹⁹⁾ Si) ケイ素	P リン	(⁽²⁰⁾ S) 硫黄	(⁽²¹⁾ Cl) 塩素	Ar アルゴン
4	(⁽²²⁾ K) カリウム	(⁽²³⁾ Ca) カルシウム								☹

③ その他の代表的な元素

- 鉄… (⁽²⁴⁾ Fe)
- 銅… (⁽²⁵⁾ Cu)
- 亜鉛… (⁽²⁶⁾ Zn)
- 銀… (⁽²⁷⁾ Ag) ☹

Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 物質をつくる最小の粒子を何というか。
- (2) (1)の性質として正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。
ア 種類によらず、質量や大きさは一定である。
イ 化学変化によって、別の種類に変わることがある。
ウ 化学変化によって、なくなったり、新しくできたりしない。
エ それ以上分割することができない。
- (3) 下は、元素の周期表である。①～⑦にあてはまる元素記号や元素の名前を書きなさい。

	1	2	13	14	15	16	17	18
1	① 水素							He ヘリウム
2	Li リチウム	Be ベリリウム	B ホウ素	C ②	③ 窒素	O ④	F フッ素	Ne ネオン
3	⑤ ナトリウム	Mg マグネシウム	Al アルミニウム	Si ケイ素	P リン	S 硫黄	Cl 塩素	Ar アルゴン
4	K カリウム	Ca カルシウム						

⑥	Zn
鉄	⑦

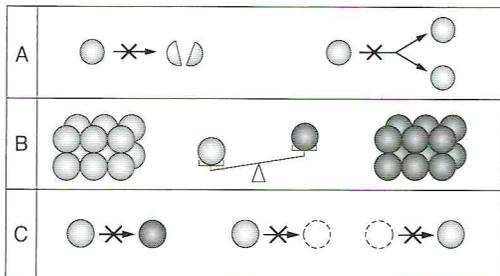
解説

- (1) 原子
- (2) **ア**：原子は、種類によって質量や大きさが異なる。
イ、**ウ**：原子は、化学変化によって、別の種類に変わったり、なくなったり、新しくできたりしない。
エ：原子は物質をつくる最小の粒子であり、それ以上分割することができない。
よって、**ウ**、**エ**
- (3) ① H ② 炭素 ③ N ④ 酸素
⑤ Na ⑥ Fe ⑦ 亜鉛

Try

1 物質をつくる粒子について、次の問いに答えなさい。

- (1) 物質をつくる最も小さな粒子を何というか。
- (2) 19世紀の初め頃、(1)を考えたのはだれか。
- (3) 次の図のA～Cは、(1)の性質を表している。A～Cを説明した下の文の①～③にあてはまる語を書きなさい。



- A 化学変化によって、それ以上 することができない。
- B によって、 や大きさが決まっている。
- C 化学変化によって、他の の(1)に変わったり、なくなったり、新しくできたりしない。

2 物質をつくる粒子について、次の問いに答えなさい。

- (1) 物質をつくる粒子には、それぞれ性質が異なる複数の種類がある。この、粒子の種類を何というか。
- (2) (1)を表現し、理解しやすくするために世界共通で決められている記号を何というか。
- (3) (1)を、性質の似たものが縦に並ぶように配列した表を何というか。
- (4) 次の表は、(3)の一部を表したものである。表中の①～⑨にあてはまる、(2)の記号を書きなさい。

族 \ 周期	1	2	13	14	15	16	17	18
1	水素 ①							ヘリウム He
2	リチウム Li	ベリリウム Be	ホウ素 B	炭素 ②	窒素 ③	酸素 ④	フッ素 F	ネオン Ne
3	ナトリウム ⑤	マグネシウム ⑥	アルミニウム ⑦	ケイ素 Si	リン P	硫黄 ⑧	塩素 ⑨	アルゴン Ar

- (5) 次の①～③の記号が表す物質名を書きなさい。
① Ca ② Fe ③ O
- (6) 次の①～③の物質を表す(2)の記号を書きなさい。
① 亜鉛 ② 銀 ③ カリウム

1

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
	③

2

(1)		
(2)		
(3)		
(4)	①	②
	③	④
	⑤	⑥
	⑦	⑧
	⑨	X
(5)	①	
	②	
	③	
(6)	①	②
	③	X

Exercise

1 P.62の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 原子について、次の問いに答えなさい。

(1) 原子の性質について述べた次の①～④について、正しいものには○、間違っているものには×を書きなさい。

- ① 原子は、化学変化によって分解できる。
 ② 原子は、なくなったり新しくできたりしないが、他の種類の原子に変わることはある。
 ③ 原子には、その種類ごとに決まった質量がある。
 ④ 原子は、物質をつくっている最小の粒である。

(2) (1)のような原子の考え方を提唱したイギリスの人物はだれか。

2

(1)	①		②	
	③		④	
(2)				

3 元素記号について、次の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④の元素記号を書きなさい。

- ① ケイ素 ② 亜鉛 ③ 酸素 ④ 銅

(2) 次の①～④の元素記号が表す元素の名称を答えなさい。

- ① Ag ② S ③ Ca ④ N

(3) 下の表は、元素を規則に従って並べたものの一部である。

①～⑥にあてはまる元素記号や元素の名称を書きなさい。

	1	2	3~12	13	14	15	16	17	18
1	①								He ヘリウム
2	② リチウム			B ホウ素	③ 炭素	N 窒素		酸素	
3		Mg ④		Al ⑤	ケイ素		S ⑥	Cl ⑥	Ar アルゴン
4		Ca							

(4) (3)の表を何というか。

3

(1)	①		②	
	③		④	
(2)	①			
	②			
	③			
	④			
(3)	①		②	
	③		X	
	④			
	⑤			
	⑥			
	(4)			

1-4 分子と化学式

映像との対応 / 2年「分子と化学式」

Point!

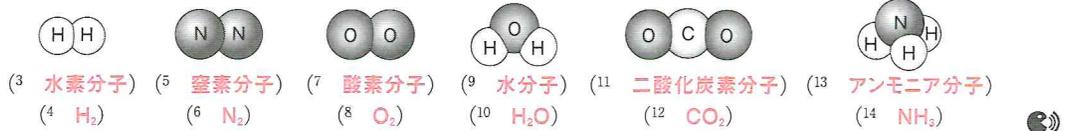
分子と化学式

(1) ⁽¹⁾ **分子** …いくつかの原子が結びついた粒子。物質の性質を示す最小の粒子。

(2) ⁽²⁾ **化学式** …物質を元素記号と数字を使って表したもの。☺

① 分子をつくる物質…元素記号の右下に個数を書く。1のときは省略する。

〈例〉



② 分子をつくらない物質…物質をつくる原子の数の比を、それぞれの元素記号の右下に書く。

1のときは省略する。金属原子を含むと分子になりにくい。

〈例〉



③ 化学式の数字の意味

〈例〉3H₂Oで、3は⁽²¹⁾ 水分子 (H₂O) の個数、2は水分子1個に含まれる

⁽²²⁾ 水素原子 (H) の個数を表している。☺

(3) 単体と化合物

① ⁽²³⁾ **単体** …1種類の元素だけでできている物質。

〈例〉酸素 (O₂)、水素 (H₂)、マグネシウム (Mg) など

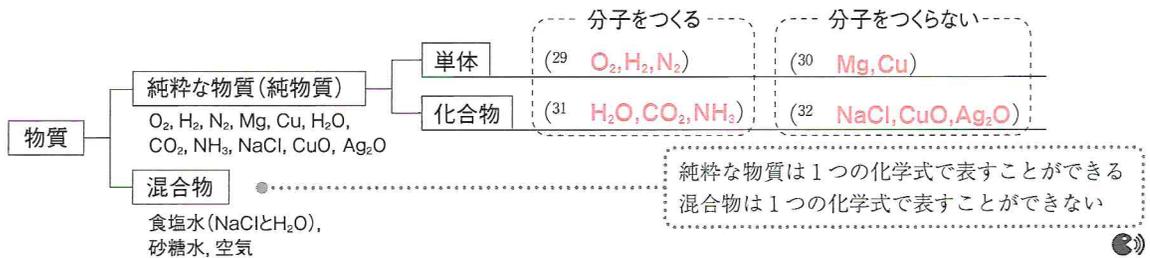
② ⁽²⁴⁾ **化合物** …2種類以上の元素が組み合わさってできている物質。

〈例〉水 (H₂O)、二酸化炭素 (CO₂)、アンモニア (NH₃)、
塩化ナトリウム (食塩) (NaCl) など ☺

(4) 物質の分類

• 物質はまず、⁽²⁵⁾ **純粋な物質(純物質)** と ⁽²⁶⁾ **混合物** に分類できる。

• 純粋な物質はさらに ⁽²⁷⁾ **単体** と ⁽²⁸⁾ **化合物** に分類できる。



Try

1 いろいろな物質をなにかま分けした。次の問いに答えなさい。

	分子からなる物質	分子をつくらない物質
(①)	A	B
化合物	C	D

(1) 表の①にあてはまる言葉を書きなさい。

(2) 次のア～カの化学式を書きなさい。

ア 酸素 イ 水 ウ 二酸化炭素

エ 酸化銀 オ 銀 カ 塩化ナトリウム

(3) 表のA～Dにあてはまる物質を、(2)のア～カからそれぞれすべて選び、記号で答えなさい。

(4) 右の化学式について、次の問いに答えなさい。



① 右の化学式で表される気体は何か。

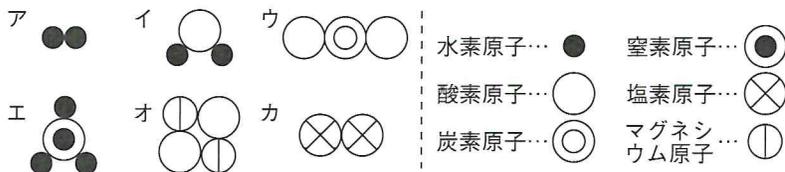
② 合計何個の原子が合わさって1つの分子になっているか。

③ 化学式中の「3」は、何の個数を表しているか。日本語で答えなさい。

1

(1)			
(2)	ア		イ
	ウ		エ
	オ		カ
(3)	A		
	B		
	C		
	D		
(4)	①		
	②		
	③		

2 下の図は、原子のモデルを使って、いろいろな物質を表したものである。あとの問いに答えなさい。



(1) 1種類の元素からできている物質を何というか。

(2) (1)にあてはまるものを、図のア～カからすべて選びなさい。

(3) (1)に対して、2種類以上の元素からできている物質を何というか。

(4) (1)と(3)を合わせて、一般に何というか。名称を書きなさい。

(5) すべての物質は、元素記号を使って表すことができる。

① このような式を何というか。

② 図のイ、エを①の式で書きなさい。

③ 図のウの物質名を書きなさい。

(6) 上の酸素原子のモデルを使って、3O₂を表す模式図をかきなさい。

(7) 図のア～カのうち、分子をつくらないものはどれか。

(8) 次の物質の中から、混合物であるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- a 食塩 b 海水 c 塩素
- d 二酸化炭素 e 銅 f 空気

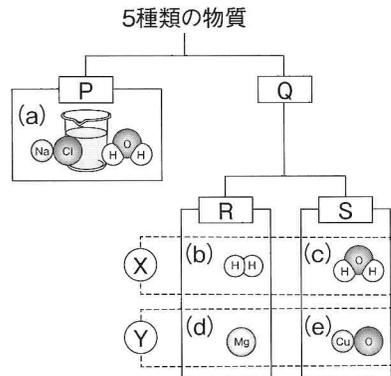
2

(1)			
(2)			
(3)			
(4)			
(5)	①		
	②	イ	
		エ	
③			
(6)			
(7)			
(8)			

Exercise

1 P.66の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 (a)～(e)の5種類の物質をモデルで表し、右の図のように分類した。次の問いに答えなさい。



- (1) 図のP, Qにあてはまる分類名はそれぞれ何か。
- (2) Rは, (b)や(d)などの物質をまとめたものである。このような物質を何というか。
- (3) Sは, (c)や(e)などの物質をまとめたものである。このような物質を何というか。
- (4) XとYは, それぞれどのような物質か。「分子」という語を使って書きなさい。
- (5) 次の物質の化学式を書きなさい。
ア 酸素 **イ** 銅 **ウ** 酸化銀 **エ** アンモニア
- (6) 図のXに分類されるものを, (5)の**ア**～**エ**の中からすべて選び, 記号で答えなさい。
- (7) 次の物質は, (a)～(e)のうちどのなかまに入るか。それぞれ答えなさい。
 ① 窒素 ② 塩化ナトリウム

2

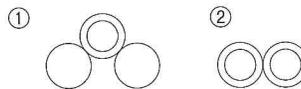
(1)	P		
	Q		
(2)			
(3)			
(4)	X		
	Y		
(5)	ア	イ	
	ウ	エ	
(6)			
(7)	①		
	②		

3 原子や分子について、次の問いに答えなさい。

- (1) さまざまな物質の原子のモデルを右のように表すとき、水素分子と二酸化炭素分子のモデルはそれぞれどのように表されるか。



- (2) 右のモデルはある物質の分子である。それぞれの物質名を答えなさい。ただし、原子のモデルは(1)と同じとする。



- (3) 右が表す化学式について、①～③に答えなさい。

- ① **ア**は, 何が2個あることを示しているか。
- ② **イ**は, 何が2個あることを示しているか。
- ③ この物質は, 何種類の元素からできているか。



3

(1)	水素分子	
	二酸化炭素分子	
(2)	①	
	②	
(3)	①	
	②	
	③	

1-5 物質が結びつく変化

映像との対応 / 2年「物質が結びつく変化」

Point!

化合

(1) 化合…2種類以上の物質が結びついて別の新しい物質ができる化学変化。

化合によってできた物質を (1 **化合物**) という。

(2) 鉄と硫黄の化合



② 実験上の注意

• いったん反応が始まったら、加熱をやめる。

・ (理由) (3 **反応によって熱が生じる**) ため、それ以上加熱しなくても (4 **反応が続く**) から。

• 発生した気体のおいをかぐときは、(5 **手であおいで**) かぐ。

鉄と硫黄の化合



③ 鉄と硫化鉄のちがい

	鉄	硫化鉄
色	銀白色	黒色
磁石を近づける	(6 磁石につく)	(7 磁石につかない)
うすい塩酸を加えたときのようす	(8 水素) が発生	(9 硫化水素) が発生 → (10 卵のくさったような) におい

(3) 銅と硫黄の化合



Warm Up

鉄粉と硫黄の粉末をよく混ぜたものを、A、B 2本のアルミニウムはくの筒につめ、Aは図のように一方の端を熱して完全に反応させ、Bはそのまましておいた。次の問いに答えなさい。

(1) Aの筒の一端を加熱し、反応が始まったときに加熱をやめた。反応はその後どうなるか。

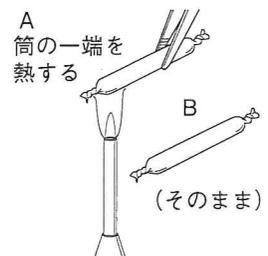
(2) 熱した後のAと、熱していないBに磁石を近づけたとき、磁石につくのはA、Bのどちらか。

(3) AとBを少量試験管にとり、うすい塩酸をそれぞれの試験管に加えた。

① においのある気体が発生するのは、A、Bのどちらか。

② A、Bそれぞれから発生する気体の名前を書きなさい。

(4) Aは、反応後何という物質になるか、化学式で答えなさい。



解説

(1) そのまま続く。 (反応によって熱が生じるため)

(2) B

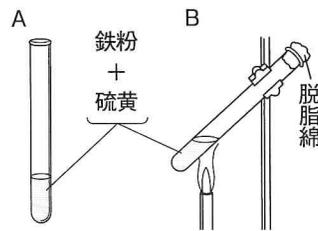
(3) ① A (卵のくさったようなにおい)

② A: 硫化水素 B: 水素

(4) FeS (Fe + S → FeS)

Try

鉄粉と硫黄の混合物を試験管A, Bに半分ずつ入れ、右図のように試験管Aはそのままにしておき、試験管Bだけを加熱した。次の問いに答えなさい。



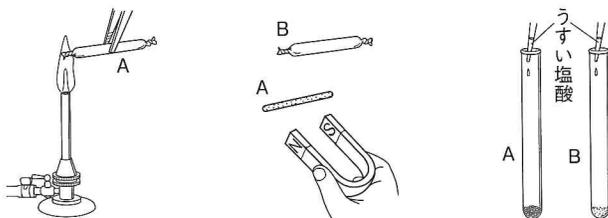
- 試験管Bは、加熱をやめた後もそのまま反応が進んでいった。このように、加熱をやめても反応が進む理由を答えなさい。
- 磁石に近づけると引きつけられるのは、試験管Aと加熱後の試験管Bのどちらか。記号で答えなさい。
- 試験管Aと試験管Bにうすい塩酸を入れると発生する気体の名称を、それぞれ答えなさい。
- (3)で発生した気体のにおいを確認するときは、どのようにしておいをかけばよいか。簡単に書きなさい。
- (4)の結果、卵のくさったようなにおいのある気体が発生したのは、試験管Aと試験管Bのどちらか。記号で答えなさい。
- 加熱した試験管Bでは、鉄粉と硫黄が結びついて別の物質に変化したと考えられる。何という物質に変化したか。物質名を答えなさい。
- 鉄粉のかわりに銅を使って実験した場合、銅と硫黄が反応して何という物質ができるか。化学式で答えなさい。

(1)	
(2)	
(3)	A
	B
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	

Exercise

1 P.70の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせ、A, B 2本のアルミニウムはくの筒に入れて、Aだけを加熱した。その後、図のように磁石や塩酸との反応を調べた。下の問いに答えなさい。



- Aが赤くなったら、加熱をやめた。その後、反応はどうなるか。
- 反応後、A, Bに磁石を近づけるとそれぞれどうなるか。
- 反応後、A, Bにうすい塩酸を加えるとそれぞれどうなるか。適当なものを下から選んで記号で答えなさい。
ア においのない気体が発生する。
イ においのある気体が発生する。
ウ 気体は発生しない。
- 気体のにおいを確認するときの動作を簡単に答えなさい。
- Aを加熱した後、できた物質の化学式を答えなさい。

2

(1)	
(2)	A
	B
(3)	A
	B
(4)	
(5)	

映像との対応 / 2年「化学反応式」

Point!

化学反応式

(1) ⁽¹⁾ **化学反応式** …化学変化を，化学式を使って表した式。☺

(2) 化学反応式のつくり方 (例：水素と酸素の化合)

- ① 反応前の物質を→の左側に，反応後の物質を右側を書く。
- ② それぞれの物質を化学式で表す。
- ③ →の左右で原子の個数をそろえる。
 - ・酸素原子Oの数を等しくするために，右辺に水分子H₂Oを1個増やす。
 - ・水素原子Hの数を等しくするために，左辺に水素分子H₂を1個増やす。
- ④ 同じ化学式のもの，その化学式の前に数をつけてまとめる。

① ⁽²⁾ 水素 + 酸素 → 水)
② ⁽³⁾ H ₂ + O ₂ → H ₂ O)
③ ⁽⁴⁾ H ₂ + O ₂ → H ₂ O H ₂ O)
⑤ H ₂ H ₂ + O ₂ → H ₂ O H ₂ O)
④ ⁽⁶⁾ <u>2H₂</u> + <u>O₂</u> → <u>2H₂O</u>)
⁽⁷⁾ 水素分子) が ⁽⁸⁾ 2) 個 ⁽⁹⁾ 酸素分子) が ⁽¹⁰⁾ 1) 個 ⁽¹¹⁾ 水分子) が ⁽¹²⁾ 2) 個

(3) いろいろな化学反応式

	化学変化	化学反応式
分解	水 → 水素 + 酸素	⁽¹³⁾ 2H ₂ O → 2H ₂ + O ₂
	炭酸水素ナトリウム → 炭酸ナトリウム + 二酸化炭素 + 水	⁽¹⁴⁾ 2NaHCO ₃ → Na ₂ CO ₃ + CO ₂ + H ₂ O
	酸化銀 → 銀 + 酸素	⁽¹⁵⁾ 2Ag ₂ O → 4Ag + O ₂
化合	鉄 + 硫黄 → 硫化鉄	⁽¹⁶⁾ Fe + S → FeS
	銅 + 硫黄 → 硫化銅	⁽¹⁷⁾ Cu + S → CuS
	水素 + 酸素 → 水	⁽¹⁸⁾ 2H ₂ + O ₂ → 2H ₂ O
	炭素 + 酸素 → 二酸化炭素	⁽¹⁹⁾ C + O ₂ → CO ₂

Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 酸化銀の分解を化学反応式で表す手順について述べた次の文章の①～⑪にあてはまる化学式や数字をそれぞれ答えなさい。

酸化銀の分解は、「酸化銀 → 銀 + 酸素」と書き表すことができる。

ここで、それぞれの物質を化学式で表すと、この式は

「(①) → (②) + (③)」となる。

この式の左側に銀原子は (④) 個あるが、右側には1個しかない。数を合わせるために、右側の銀原子を (⑤) 個追加する。次に、酸素原子を見ると、左側には1個しかないが、右側には (⑥) 個ある。酸素原子の数を合わせるために、左側に酸化銀を (⑦) 個追加する。すると、左側の銀原子が4個になってしまうので右側に銀原子をさらに (⑧) 個追加する。これで左右の原子の個数が一致する。

完成した化学反応式は、「(⑨) → (⑩) + (⑪)」となる。

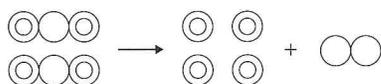
- (2) 酸素原子を○、銀原子を◎とすると、(1)で完成した化学反応式を、モデルを使って表しなさい。
- (3) 次の変化を、化学反応式で表しなさい。
- ① 炭素と酸素が結びつく反応
 - ② 水の電気分解

解説

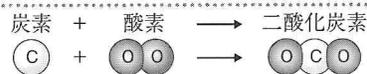
- (1) ① Ag_2O ② Ag ③ O_2 ●
 ④ 2 ⑤ 1 ⑥ 2 ⑦ 1 ⑧ 2 ●
 ⑨ $2\text{Ag}_2\text{O}$ ⑩ 4Ag ⑪ O_2 ●

- ① 酸化銀 → 銀 + 酸素
 ② $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$
 ③ $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag Ag} + \text{O}_2$
 $\text{Ag}_2\text{O Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag Ag} + \text{O}_2$
 $\text{Ag}_2\text{O Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag Ag Ag Ag} + \text{O}_2$
 ④ $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$

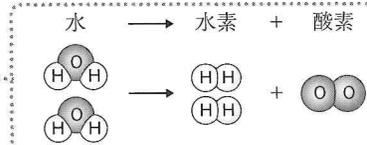
- (2) 酸化銀1個は◎◎◎，酸素分子1個は○○で表せる。よって、



- (3) ① $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ●

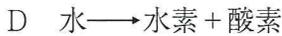
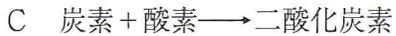
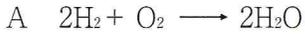


- ② $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ ●



Try

1 次の化学反応式や化学変化について、あとの問いに答えなさい。



(1) Aについて、次の文の①にあてはまる物質名、②～⑧にあてはまる数を答えなさい。

- ・水素と酸素が反応して、(①) ができる。
- ・水素の分子 (②) 個と酸素の分子 (③) 個から、(①)の分子 (④) 個ができる。
- ・(①)の分子1個は、水素の原子 (⑤) 個と酸素の原子 (⑥) 個からなる。
- ・反応の前後で、水素の原子の数は (⑦) 個、酸素の原子の数は (⑧) 個で等しい。

(2) 上のB～Dの反応を化学反応式で表しなさい。

(3) 次の化学反応式には、正しくないものがある。これについて、下の文の(ア)～(エ)内に適当な語句や数字を書きなさい。ただし、(ア)には漢字2字が入る。



①の式は、酸素が (ア) になっていない。②の式は、右辺(反応後)の酸素原子の数が1つ (イ)。③の式は、左辺(反応前)の銅原子の数が (ウ) 足りない。④の式は、正しい化学反応式である。なぜなら、両辺の原子の種類と数が (エ) からである。

2 いろいろな化学変化について、次の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④の化学変化を表す化学反応式を書きなさい。

- ① 銅と硫黄の化合
- ② 水素と酸素の化合
- ③ 酸化銀 (Ag_2O) の分解
- ④ 炭酸水素ナトリウムの分解

(2) 水素原子を●、酸素原子を○として、「水を電気分解して水素と酸素になる」変化を、モデルを使って表しなさい。ただし、原子の大きさやつながる角度は実際と異なっていてよい。

1

(1)	①		②	
	③		④	
	⑤		⑥	
	⑦		⑧	
(2)	B			
	C			
	D			
(3)	ア			
	イ			
	ウ			
	エ			

2

(1)	①	
	②	
	③	
	④	
(2)		

Exercise

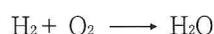
1 P.72の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 水素と酸素が化合して水ができる反応について、次の問いに答えなさい。

(1) 水素と酸素が化合して水ができる反応を化学反応式で示すため、以下のように考えた。() にあてはまる物質名や化学式を答えなさい。

ただし、①②③⑤は物質名で、④⑥は化学式で答えなさい。

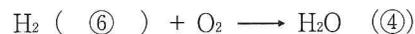
この反応を物質名で表すと「水素+酸素→水」となる。それぞれの物質を化学式で示すと、



となる。このとき反応の前後で (①) 原子の数は等しいが、(②) 原子の数が等しくない。そこで、(②) 原子の数を等しくするため右側に (③) の分子を1個増やし、

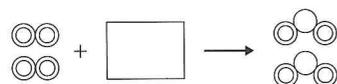


とする。しかし、(②) 原子の数は等しくなったが、(①) 原子の数は等しくないので、左右の (①) 原子の数を等しくするため、左側に (⑤) 分子を1個増やし、



とする。これで左右の原子の種類と数が等しくなる。

- (2) (1)の化学反応式を完成させなさい。
 (3) (2)の化学反応式を下の図のようにモデルで示したい。□に入るモデルをかきなさい。ただし、◎…水素原子 ○…酸素原子とする。



3 次の問いに答えなさい。

- (1) 鉄と硫黄の反応を化学反応式で書きなさい。
 (2) 炭酸水素ナトリウムの熱分解を化学反応式で書きなさい。
 (3) 酸化銀の熱分解を化学反応式で書きなさい。
 (4) 水に電流を流すと起こる化学変化を、化学反応式で書きなさい。
 (5) 炭素と酸素が結びつく反応を、化学反応式で書きなさい。

2

(1)	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
(2)		
(3)		

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

1-7 酸化

映像との対応 / 2年「酸化」

Point!

酸化

(1) ⁽¹⁾ **酸化** …物質が酸素と結びつくこと。酸化によってできた物質を ⁽²⁾ **酸化物** という。結びついた酸素の分だけ物質の質量は ⁽³⁾ **増える**。

(2) ⁽⁴⁾ **燃焼** …酸化のうち、光や熱を出しながら、激しく酸素と結びつくこと。☹️

(3) 金属の酸化

① 色々な金属の酸化

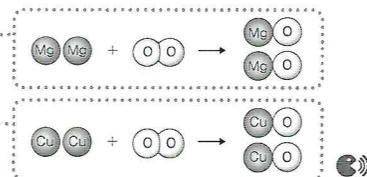
• 鉄の燃焼… ⁽⁵⁾ **酸化鉄** ができる。

• マグネシウムの燃焼… ⁽⁶⁾ **酸化マグネシウム** ができる。

化学反応式は、⁽⁷⁾ $2\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MgO}$ ●

• 銅の酸化… ⁽⁸⁾ **酸化銅** ができる。燃焼はしない。

化学反応式は、⁽⁹⁾ $2\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CuO}$ ●

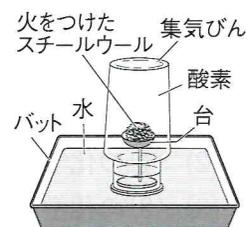


② スチールウール（鉄）の実験（下図）

① 水を入れたバットの上でスチールウールに火をつけ、酸素を入れた集気びんをかぶせる。

② 鉄と ⁽¹⁰⁾ **酸素** が結びつく。

③ 集気びんの中の酸素の体積が ⁽¹¹⁾ **減る** ので、集気びんの中の水面は ⁽¹²⁾ **上昇する**。



③ 酸化物は、金属の性質はなくなる。☹️

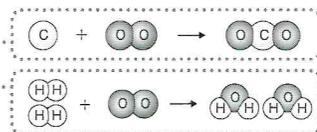
(4) 有機物の燃焼

有機物には、⁽¹³⁾ **炭素** と ⁽¹⁴⁾ **水素** が含まれている。

• 炭素が酸化されると、⁽¹⁵⁾ **二酸化炭素** ができる。●

• 水素が酸化されると、⁽¹⁶⁾ **水** ができる。●

⇒有機物 + 酸素 → ⁽¹⁷⁾ **二酸化炭素** + ⁽¹⁸⁾ **水**



〈例〉メタンの燃焼

メタン + 酸素 → 二酸化炭素 + 水

⁽¹⁹⁾ $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ☹️

Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) スチールウールを空気中で強く加熱した。

① 加熱後の物質の質量は、加熱前のスチールウールの質量と比べるとどうなっているか。

② 質量が①のようになる理由を、「鉄に」という書き出しで、「空気」という語を用いて答えなさい。

③ 加熱前のスチールウールと加熱後の物質をそれぞれ塩酸に入れたところ、片方では気体が発生した。気体が発生したのは、「加熱前」と「加熱後」のどちらか。

④ 図1のような装置で、火をつけたスチールウールに酸素を入れた集気びんをかぶせたときの結果について、次の()にあてはまる語の正しい組み合わせをア～エから選びなさい。

集気びんをかぶせると、スチールウールは激しく燃え、集気びんの水面が(a)した。これは、集気びんの中の気体がスチールウールと結びつき、気体の体積が(b)ためである。

ア a : 上昇 b : 減った イ a : 上昇 b : 増えた

ウ a : 下降 b : 減った エ a : 下降 b : 増えた

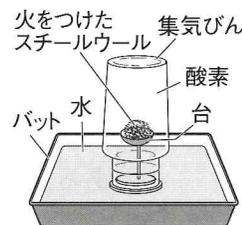


図1

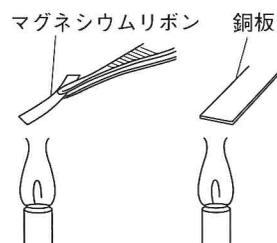
(2) 右の図2のように、マグネシウムリボンと銅板を空気中で加熱した。

① マグネシウムを加熱したときのように、熱や光を出しながら激しく進む化学変化を何というか。

② マグネシウムを空気中で熱したときの変化を化学反応式で書きなさい。

③ 銅を空気中で熱したときの変化を化学反応式で書きなさい。

図2



解説

(1) ① 増えている

② (例) 鉄に空気中の酸素が結びついたから。

③ 鉄のような金属が塩酸と反応すると、水素が発生する。加熱後にできた酸化鉄は金属ではなく、塩酸と反応しない。

よって、加熱前

④ スチールウールと結びついた分だけ集気びんの中の酸素の体積が減り、水面が上昇する。

よって、ア

(2) ① 燃焼

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

③ $2\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CuO}$ ●..... 銅+酸素→酸化銅

Try

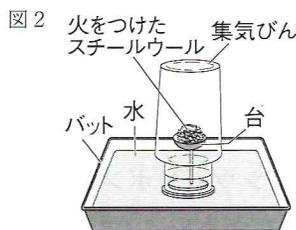
1 スチールウールをまるめて質量を測った後、図1のように火をつけ、ガラス管で空気を送りながらよく燃やした。加熱後、再び質量を測った。次の問いに答えなさい。



- (1) 加熱後の物質の質量は、加熱前の物質の質量と比べてどうなっているか。
- (2) 塩酸に入れると水素が発生するのは、加熱前と加熱後のどちらの物質か。
- (3) 次の式は、スチールウールが燃えたときの化学変化を表したものである。①、②にあてはまる物質名を書きなさい。
「鉄 + (①) → (②)」

- (4) この実験のように、物質が(3)の①と結びつく化学変化を何というか。
- (5) (4)によってできた物質を何というか。

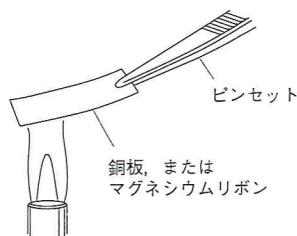
(6) 図2のように、火をつけたスチールウールを台の上に置き、酸素を満たした集気びんをかぶせた。バットには水が入れている。



- ① 集気びんをかぶせてしばらくすると、集気びんの中の水面の高さは、集気びんの外と比べてどうなるか。
- ② 集気びんの中の水面の高さが①のようになる理由を述べた次の文の、ア、イにあてはまる語句を書きなさい。
集気びんの中の (ア) が鉄と結びつき、気体の体積が (イ) から。

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
(4)	
(5)	
(6)	①
	② ア
	イ

2 銅板とマグネシウムリボンを加熱した。次の問いに答えなさい。



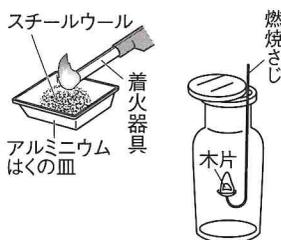
- (1) 加熱したとき、強い光を出しながら変化するの、銅とマグネシウムのどちらか。
- (2) (1)のように、光や熱を出しながら激しく進む現象を何というか。
- (3) 加熱によって、銅とマグネシウムはそれぞれ何という物質に変化したか。物質名で答えなさい。
- (4) マグネシウムに起こった反応を化学反応式で表しなさい。
- (5) 有機物を加熱すると、二酸化炭素と水が発生する。有機物であるメタンを加熱したときに起こる変化を、化学反応式で表しなさい。

(1)	
(2)	
(3)	銅
	マグネシウム
(4)	
(5)	

Exercise

1 P.76の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 燃やしてできる物質を調べるために、スチールウールと木片をそれぞれ図のように加熱し、加熱前後の物質の性質を比べた。次の問いに答えなさい。



- (1) スチールウールを加熱してできた物質の名称を答えなさい。
- (2) 加熱前のスチールウールには、電流が流れた。加熱後の物質について、電流は流れるか、流れないか。
- ✧(3) スチールウールを加熱すると、質量が増えた。増えた理由を答えなさい。
- (4) 木片を加熱すると、水と二酸化炭素が発生した。このことから、有機物にはどのような種類の原子が含まれていると考えられるか。2つ書きなさい。
- (5) 有機物であるメタンが燃えるときの化学反応式を書きなさい。

2	(1)
	(2)
	(3)
	(4)
	(5)

3 次の問いに答えなさい。

(1) 銅の粉末をステンレス皿にとり、右の図1のようにして十分に加熱した。



- ① 加熱後にできた物質の名称と化学式を書きなさい。
- ② ①の物質は、空気中の何という物質と銅が化合してできたものか。
- ③ この反応のように、物質が②の物質と結びつく変化を何というか。
- ④ このときの化学変化を化学反応式で表しなさい。

(2) 右の図2のようにしてマグネシウムリボンを加熱したところ、マグネシウムリボンは激しく光と熱を出して反応した。このときの化学変化を化学反応式で表しなさい。

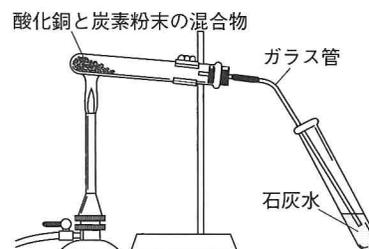


(3) (2)のように、物質が激しく光と熱を出して(1)の②の物質と結びつくことを何というか。

3	(1)	①	名称	
			化学式	
		②		
		③		
		④		
	(2)			
	(3)			

Warm Up

右の図のような装置で、酸化銅と炭素粉末の混合物を加熱したところ、試験管内に赤色の物質が残り、石灰水は白くにごった。次の問いに答えなさい。



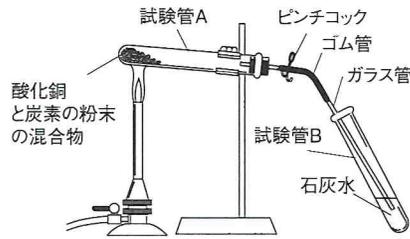
- (1) 試験管内に残った赤色の物質をこすると、何が見られるか。
- (2) 発生した気体は何か、物質名を答えなさい。
- (3) この実験で酸化銅が赤色の物質になる化学変化を何というか、答えなさい。
- (4) このときの化学変化を化学反応式で表しなさい。
- (5) 加熱をやめた後、ゴム管をピンチコックで閉じた。その理由を、「空気」という語を用いて簡潔に説明しなさい。
- (6) この実験の結果から、酸素と結びつきやすい物質は銅と炭素のどちらと考えられるか。
- (7) 炭素のかわりに水素を使って、図の実験でできた赤色の物質をとり出すこともできる。そのときの化学反応式を書きなさい。

解説

- (1) 試験管内に残った物質は、酸化銅が還元されてできた銅。
銅は金属なので、こすると金属光沢が現れる。 金属光沢
- (2) 発生した気体は、炭素が酸化されてできた二酸化炭素。 ● 石灰水が白くにごったことからわかる
二酸化炭素
- (3) 酸化銅が酸素をうばわれ、銅になった。 還元
- (4) $2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ ● 酸化銅 + 炭素 \longrightarrow 銅 + 二酸化炭素
- (5) 還元された銅が、空気中の酸素と結びつくのを防ぐため。
- (6) この実験では、炭素が酸化銅から酸素をうばっている。
よって、酸素は銅よりも炭素と結びつきやすい。 ● 酸化された物質が、より酸素と結びつきやすい
炭素
- (7) $\text{CuO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ● 酸化銅 + 水素 \longrightarrow 銅 + 水

Try

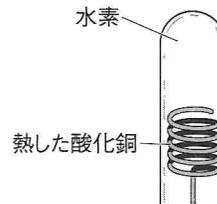
1 酸化銅と炭素の粉末をよく混ぜて試験管Aに入れ、図のような装置で加熱したところ、酸化銅と炭素はすべて反応して酸化銅は銅に変わり、試験管B内の石灰水は白くにごった。次の問いに答えなさい。



- (1) 試験管A内の混合物は何色から何色に変わったか。
- (2) 試験管B内の石灰水が白くにごったのは (①) という気体が発生したからで、この気体は炭素が (②) されてできたものである。①、②にあてはまる言葉を書きなさい。
- (3) 次のア～エの文のうち、この実験で試験管A内に残った物質の説明として正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。
 ア 磁石につく。
 イ こするとピカピカした光沢が見られる。
 ウ 空気中で加熱すると、燃焼する。
 エ 熱を伝えやすい。
- (4) この実験で起きた化学変化を化学反応式で書きなさい。
- (5) この実験から、酸素は銅と炭素のどちらと結びつきやすいことがわかるか。
- (6) 火を消す前にガラス管を石灰水の中から出さなければならないのはなぜか。「石灰水が」から書き始めなさい。
- (7) (6)の操作のあとに火を消し、すぐにピンチコックでゴム管をとめて物質の出入りがないようにした。この操作を行った目的を「反応後の物質が」から書き始めなさい。

1	(1)	
	(2)	①
		②
	(3)	
	(4)	
	(5)	
	(6)	
	(7)	

2 右の図のように、熱した酸化銅を、水素の中に入れて出したりすると、酸化銅から銅ができた。次の問いに答えなさい。



- (1) 熱した酸化銅を水素の中に入れたときに起こる化学変化を、化学反応式で書きなさい。
- (2) (1)の反応でできた液体は何か。物質名を書きなさい。
- (3) 酸化銅に起きた化学変化を何というか。
- (4) マグネシウムを二酸化炭素中で燃焼させても、(3)のような化学変化が起こる。このときにできる物質を2つ答えなさい。

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

Exercise

1 P.80の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 下の図のような装置で、酸化銅と木炭の混合物を加熱した。次の問いに答えなさい。

(1) この実験で発生した2つの物質について、物質名をそれぞれ答えなさい。

(2) (1)のうち、試験管Aに残った物質の性質として、適当でないものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア たたくとよく広がる。 イ みがくと光る。

ウ 電気をよく通す。 エ 磁石につく。

(3) この実験で起こる化学反応について、化学反応式を書きなさい。

(4) この実験で酸化銅に起こった変化を何というか。漢字2字で答えなさい。

(5) この実験で、火を消す前にする操作として正しいものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

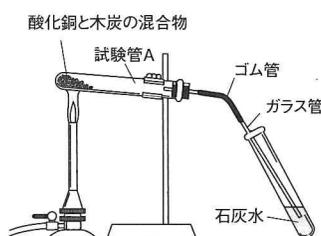
ア 試験管Aのゴム管をはずす。

イ 石灰水からガラス管を抜く。

ウ 試験管Aをスタンドからはずす。

エ 何もせず、まず火を消す。

(6) この実験では、火を消したあと、ゴム管をピンチコックでとめて冷やさなければならぬ。この理由を答えなさい。



2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

3 水素を入れた試験管に十分に熱した銅線（酸化銅）を入れると、黒色から赤色に変化した。次の問いに答えなさい。

(1) 水素が受けた化学変化は、酸化と還元のどちらか。

(2) 水素は何になったか。

(3) この実験で起こった化学変化を化学反応式で書きなさい。

(4) マグネシウムを二酸化炭素中で燃やすと酸化マグネシウムと炭素ができる。この化学変化から、酸素は「マグネシウム」と二酸化炭素中の「炭素」のどちらと結びつきやすいといえるか。

3

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

映像との対応 / 2年「化学変化と質量の変化①(質量保存の法則)」

Point!

化学変化と質量の変化

(1) (1 質量保存の法則) …化学反応の前後で物質の質量の合計は変化しないという法則。

- 化学反応の前後で、物質を構成する原子の (2 組み合わせ) は変わるが、原子の (3 種類と数) は変わらないため、質量は変化しない。☺

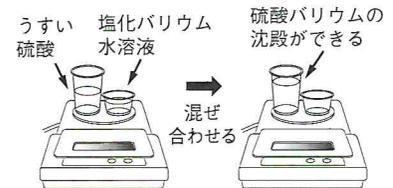
(2) 沈殿ができる反応…反応前後で質量は (4 変化しない)。

① うすい硫酸と塩化バリウム (または水酸化バリウム) 水溶液の反応 (右図)

→ (5 白) 色の (6 硫酸バリウム) が沈殿する。



硫酸 + 塩化バリウム → 塩酸 + 硫酸バリウム



② 炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液の反応

→ (8 白) 色の (9 炭酸カルシウム) が沈殿する。



炭酸ナトリウム + 塩化カルシウム → 塩化ナトリウム + 炭酸カルシウム

(3) 気体が発生する反応

- 密閉していれば、反応前後で質量は (11 変化しない)。
- 密閉していなければ、気体が (12 空気中に逃げる) ため、質量は (13 小さくなる)。

〈例〉炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸の反応 → (14 二酸化炭素) が発生する。



炭酸水素ナトリウム + 塩酸 → 塩化ナトリウム + 水 + 二酸化炭素

Warm Up

次の問いに答えなさい。

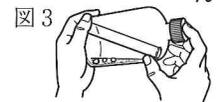
- (1) 右の図1のように、炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液を入れた2つのビーカーをはかりにのせ、質量を測ったあと、2つの水溶液を混ぜて反応させ、全体の質量を測った。次の問いに答えなさい。

図1



- ① 2つの水溶液を混ぜたときの変化のようすを簡単に説明しなさい。
- ② 図1の化学変化の前後で、全体の質量はどうか。「増える・減る・変わらない」のいずれかで答えなさい。

- (2) 右の図2のように、うすい塩酸と石灰石をプラスチックのびんに入れて密閉し、全体の質量をはかったら97.5 gであった。次に、図3のようにしてうすい塩酸と石灰石を反応させたら気体が発生した。次の問いに答えなさい。



- ① 図3の反応で発生した気体の化学式を書きなさい。
- ② 気体が発生しなくなったあとで、再び全体の質量をはかった。このとき、電子てんびんは何gを示すか。
- ③ ②の全体の質量をはかったあと、びんのふたをゆるめて、再び全体の質量をはかったら96.9 gであった。全体の質量が小さくなったのはなぜか。

解説

- (1) ① 炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液を反応させると、白色の炭酸カルシウムが沈殿する。よって、(例) 白色の沈殿ができる。

- ② 反応の前後で、物質全体の質量は変わらない。●.....

これを質量保存の法則という

変わらない

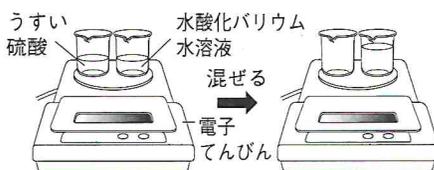
- (2) ① 石灰石にうすい塩酸を加えると、二酸化炭素が発生する。CO₂

② 97.5 g

③ 二酸化炭素が空気中に逃げたため。

Try

1 右の図のように、うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液をビーカーに入れ、全体の質量をはかったら45.3 gであった。次に2つの水溶液を混合し、再び全体の質量をはかった。次の問いに答えなさい。



- (1) 混合したときに沈殿ができた。この物質は何か。
- (2) この沈殿は何色か。
- (3) 混合した後の質量は、次のア～ウのどれか。
 ア 45.3 g より小さい イ 45.3 g ウ 45.3 g より大きい
- (4) (3)のようになることを、何の法則というか。

1

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

2 右の図のように、密閉できる容器にうすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを混ぜないように入れ、質量を測定した。測定後、物質どうしをよく混ぜ合わせ、十分に反応させた後、ふたを閉めたまま再び質量を測定した。次の問いに答えなさい。



- (1) この実験で起こった化学変化を表した次の化学反応式の、①、②にあてはまる化学式をそれぞれ答えなさい。
 $(\text{①}) + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + (\text{②})$
- (2) この実験で、容器内の物質を混ぜる前と混ぜた後の質量を比べるとどのようになるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。
 ア 混ぜる前 > 混ぜた後
 イ 混ぜる前 = 混ぜた後
 ウ 混ぜる前 < 混ぜた後
- (3) 化学変化後に、容器のふたをゆるめて質量を測定すると、質量はどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。
 ア 容器内の物質を混ぜる前と同じ
 イ 容器内の物質を混ぜた後と同じ
 ウ 容器内の物質を混ぜる前より小さい
- (4) (3)の結果になる理由を、「発生した気体」という言葉を用いて説明しなさい。

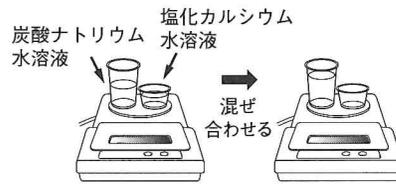
2

(1)	①	
	②	
(2)		
(3)		
(4)		

Exercise

1 P.84の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図のように、炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液を混ぜて、全体の質量を測定する実験を行った。次の問いに答えなさい。



(1) この実験で起こった反応を表した次の化学反応式の、**ア**、**イ**にあてはまる化学式を書きなさい。



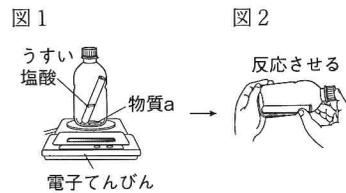
(2) 炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液の反応前後で、容器を含めた全体の質量を比べるとどのようになったか。

(3) 次の文は、この実験のまとめである。①～③に適する語句を書きなさい。

実験から、化学変化をしたとき、全体の質量は(2)のようになることがわかった。これを (①) の法則という。この法則が成り立つのは、化学変化の前後で、原子の (②) は変化するが、種類(大きさ)や (③) が変化しないからである。

(1)	ア	
	イ	
(2)		
(3)	①	
	②	
	③	

3 図1のように、うすい塩酸とある物質aを密閉容器に別々に入れ、全体の質量をはかると89.2gであった。次に図2のように容器を傾けて塩酸と物質aを反応させ、容器のふたをゆるめずに再び全体の質量をはかると89.2gであった。次の問いに答えなさい。



(1) この反応で発生した気体は、石灰水に通すと石灰水を白くにごらせる。この気体は何か。

(2) 反応後の容器には塩化ナトリウムができていた。物質aは何か。物質名を答えなさい。

(3) 反応後、容器のふたをゆるめ、全体の質量をはかった。このときの質量について、正しいものを①～③より1つ選びなさい。

① 89.2 g より大きい ② 89.2 g ③ 89.2 g より小さい

(4) (3)で答えた理由を説明しなさい。

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

映像との対応 / 2年「化学変化と質量の変化② (金属の酸化)」

Point!

金属の酸化と質量の変化

(1) 金属の酸化

- 金属と酸素が結びつくと、⁽¹⁾ **結びついた酸素** の分だけ、質量は ⁽²⁾ **増える**。
- 結びついた酸素の質量 [g] = ⁽³⁾ **化合物の質量** [g] - ⁽⁴⁾ **金属の質量** [g] ☹️

(2) 金属が化合 (酸化) するとき、それぞれの物質の質量の比は一定になる。

① 銅 : 酸素 : 酸化銅 = ⁽⁵⁾ **4** : ⁽⁶⁾ **1** : ⁽⁷⁾ **5**

〈例〉右のグラフより、銅1.2 gを十分加熱すると、酸化銅は ⁽⁸⁾ **1.5** g できる。

結びついた酸素は ⁽⁹⁾ **1.5 - 1.2** = ⁽¹⁰⁾ **0.3** g

銅 : 酸素 : 酸化銅 = 1.2 g : 0.3 g : 1.5 g ☹️
4 : 1 : 5

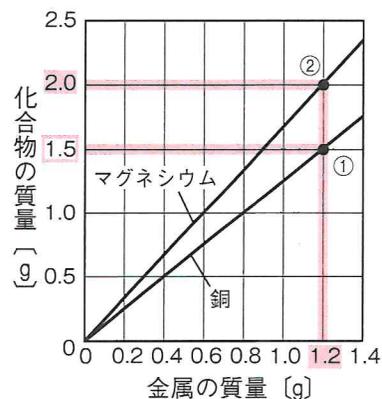
② マグネシウム : 酸素 : 酸化マグネシウム

= ⁽¹¹⁾ **3** : ⁽¹²⁾ **2** : ⁽¹³⁾ **5**

〈例〉右のグラフより、マグネシウム1.2 gを十分加熱すると、酸化マグネシウムは ⁽¹⁴⁾ **2.0** g できる。

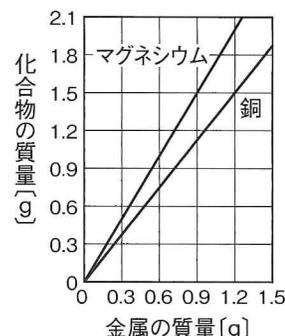
結びついた酸素は ⁽¹⁵⁾ **2.0 - 1.2** = ⁽¹⁶⁾ **0.8** g

マグネシウム : 酸素 : 酸化マグネシウム = 1.2 g : 0.8 g : 2.0 g ☹️
3 : 2 : 5



Warm Up

右のグラフは、マグネシウムと銅がそれぞれ酸素と十分反応したときの質量の関係を示したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 1.2 g の銅が酸素と完全に化合すると、化合物は何 g できるか。
- (2) (1) のとき化合した酸素の質量は何 g か。
- (3) 1.8 g のマグネシウムが酸素と完全に化合すると、何 g の酸化マグネシウムができるか。
- (4) 銅と酸素が化合するときの銅と酸素の質量の割合を、最も簡単な整数の比で示しなさい。
- (5) 2.4 g のマグネシウムを加熱したところ、加熱が不十分だったため、加熱後の物質は 3.0 g になった。このとき反応せずに残っているマグネシウムは何 g か。

解説

- (1) グラフより、化合物 (酸化銅) の質量は、1.5 g
- (2) (結びついた酸素の質量) = (化合物の質量) - (金属の質量) より、

$$1.5 - 1.2 = 0.3 \text{ [g]}$$

$$0.3 \text{ g}$$

反応前後の質量がわかっているので、引き算で求める

- (3) マグネシウムと酸素が化合するときの質量比は、
マグネシウム : 酸素 : 酸化マグネシウム = 3 : 2 : 5 より、
マグネシウム : 酸化マグネシウム = 3 : 5 である。 ●
- マグネシウム 1.8 g が酸素と完全に化合してできる酸化マグネシウムの質量を x [g] とすると、

$$1.8 : x = 3 : 5$$

$$3x = 9.0$$

$$x = 3.0 \text{ [g]} \quad \underline{3.0 \text{ g}}$$

反応前の質量しかわかっていないので、比で求める

$$a : b = c : d \text{ のとき } ad = bc$$

- (4) (銅 : 酸素) = 4 : 1
- (5) 加熱後の物質が 3.0 g であることから、結びついた酸素の質量は、
3.0 - 2.4 = 0.6 [g]

0.6 g の酸素と結びついたマグネシウムの質量を x [g] とすると、

マグネシウム : 酸素 = 3 : 2 より、

$$x : 0.6 = 3 : 2$$

$$2x = 1.8$$

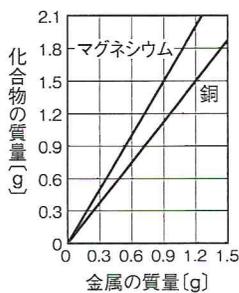
$$x = 0.9 \text{ [g]}$$

つまり、2.4 g のマグネシウムのうち、酸素と結びついたのは 0.9 g だとわかる。

よって、反応せずに残っているマグネシウムは、2.4 - 0.9 = 1.5 [g] 1.5 g

Try

1 下の図は、銅とマグネシウムの粉末をそれぞれステンレスの皿に広げて加熱して完全に反応させ、金属とできた化合物の質量の関係を表したものである。次の問いに答えなさい。



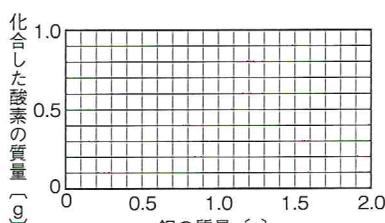
- (1) 0.9 g のマグネシウムからできる化合物の質量は何 g か。
- (2) (1) のとき、化合した酸素の質量は何 g か。
- (3) 銅と酸素、マグネシウムと酸素が化合する質量の比を、それぞれ最も簡単な整数の比で答えなさい。

(1)		
(2)		
(3)	銅：酸素	
	マグネシウム：酸素	

2 ステンレス皿に銅粉を広げ、十分に加熱し、できた酸化銅の質量を調べた。下の表は、銅の質量を変えて同様の実験を行い、その結果をまとめたものである。これについて、あとの問いに答えなさい。

銅の質量 [g]	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0
酸化銅の質量 [g]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

- (1) 表をもとに、銅の質量と化合した酸素の質量の関係を表すグラフをかきなさい。

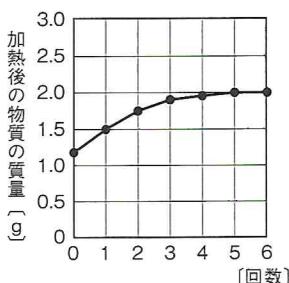


作図ページ

- (2) 5.2 g の銅を十分に加熱すると、何 g の酸化銅ができるか。
- (3) 質量の分からない銅を十分に加熱したところ、8.0 g の酸化銅ができた。このとき、銅と結びついた酸素の質量は何 g か。
- ❖ (4) 銅2.0 g を加熱したが、加熱が不十分だったため、反応後の物質の質量は2.3 g だった。未反応の銅は何 g 残っているか。

(1)	作図ページに記入
(2)	
(3)	
(4)	

3 右の図は、ステンレス皿に1.2 g のマグネシウムの粉末を入れ、質量が変化しなくなるまでくり返し加熱したときの、ステンレス皿の中の物質の質量と加熱回数との関係を表したものである。次の問いに答えなさい。



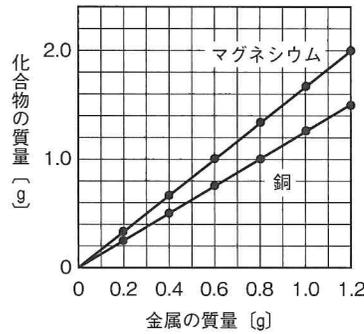
- ❖ (1) 図のように、マグネシウムの粉末をくり返し加熱すると、質量が変化しなくなるのはなぜか。
- (2) 1.2 g のマグネシウムから得られる酸化マグネシウムの最大の質量は何 g か。
- (3) 5.5 g の酸化マグネシウムをつくるには、何 g のマグネシウムを完全に燃焼させればよいか。
- (4) 2.4 g のマグネシウムと過不足なく結びつく酸素は何 g か。

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

Exercise

1 P.88の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 マグネシウムや銅の質量を変えて、十分に熱したあと、できた化合物の質量をはかった。図は、その実験結果をグラフに表したものである。次の問いに答えなさい。

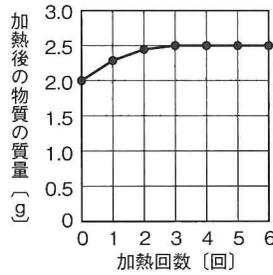


- (1) 0.8 g の銅を熱したときできる化合物の質量は何 g か。
- (2) 0.6 g のマグネシウムに化合した酸素の質量は何 g か。

2

(1)	
(2)	

3 銅の粉末2.0 g をステンレス皿に広げて加熱し、冷えてから物質の質量を測った。下の図は、この操作を6回くり返した結果である。次の問いに答えなさい。



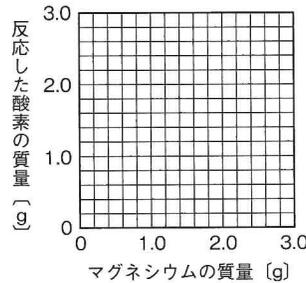
- (1) 銅が完全に反応したのは、何回加熱したときか。
- (2) 図から、2.0 g の銅の粉末と過不足なく反応する酸素の質量は何 g か。
- (3) 銅の質量と結びついた酸素の質量の比を、最も簡単な整数比で書きなさい。
- (4) 5.6 g の銅と結びつく酸素は何 g か。
- (5) 2.6 g の酸素と結びつく銅は何 g か。
- (6) 3.6 g の酸化銅をつくるには、何 g の銅が必要か。

3

(1)	
(2)	
(3)	銅：酸素 = ：
(4)	
(5)	
(6)	

4 さまざまな質量のマグネシウムの粉末を十分に加熱した。次の表は、加熱前後の物質の質量をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

マグネシウムの質量 [g]	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0
加熱後の物質の質量 [g]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0



- (1) 表をもとに、マグネシウムの質量と結びついた酸素の質量の関係を表すグラフをかきなさい。 作図ページ
- (2) マグネシウム4.5 g を十分に加熱すると、加熱後の物質は何 g になるか。
- (3) 加熱後の物質が5.5 g できたとき、マグネシウムは何 g の酸素と結びついているか。
- ❖ (4) 1.8 g のマグネシウムを加熱したところ、加熱が不十分だったため、加熱後の物質は2.6 g しか得られなかった。このとき、反応せずに残っているマグネシウムは何 g か。

4

(1)	作図ページに記入
(2)	
(3)	
(4)	

映像との対応 / 2年「化学変化と熱」

Point!

化学変化と温度変化

(1) ふつう、化学変化が起こるときは熱の出入りがともなう。

この出入りする熱を (1 **反応熱**) という。

(2) (2 **発熱反応**) …温度が上がる反応。反応するときに、周囲に熱を (3 **出す**)。



〈発熱反応の例〉

① 鉄の (4 **酸化**) → (5 **酸化鉄**) ができる。(右図)

〈例〉化学かいろ

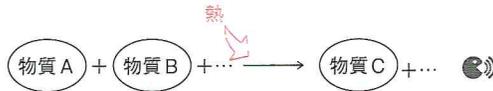
② 酸化カルシウムと水の反応→水酸化カルシウムが発生する。

③ うすい塩酸とマグネシウムの反応→水素が発生する。

④ 鉄と硫黄の化合→硫化鉄ができる。【復習】



(3) (6 **吸熱反応**) …温度が下がる反応。反応するときに、周囲から熱を (7 **うばう**)。



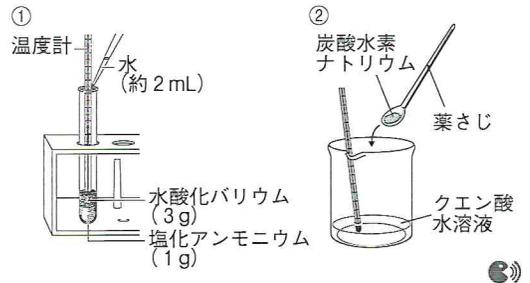
〈吸熱反応の例〉

① 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの反応

→ (8 **アンモニア**) が発生する。

② 炭酸水素ナトリウムとクエン酸の反応

→ (9 **二酸化炭素**) が発生する。



Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 右のⅠ、Ⅱの実験を行った。次の問いに答えなさい。

- ① 実験Ⅰは、鉄粉が酸化されて（**ア**）ができる反応で、温度が（**イ**）。

実験Ⅱは、気体の（**ウ**）が発生する反応で、温度が（**エ**）。

ア～**エ**にあてはまる語を書きなさい。

- ② 温度変化に関して、実験Ⅰで起こった反応を何というか。
 ③ 実験Ⅰのしくみを利用しているものは何か。例を1つあげなさい。
 ④ 実験Ⅱで発生した気体を水にとかすと、どのような性質を示すか。次の**ア**～**エ**から最も適切なものを選び、記号で答えなさい。

- ア** 酸性を示す。
イ 中性を示す。
ウ アルカリ性を示す。
エ 水にはほとんどとけない。

実験Ⅰ



実験Ⅱ



(2) 下の図は、クエン酸水溶液に炭酸水素ナトリウムを入れているようすを表している。次の問いに答えなさい。

- ① 実験で発生する気体の名称を答えなさい。
 ② 反応後、温度はどうなるか。
 ③ ②の温度変化が起こる化学変化を何というか。



解説

- (1) ① **ア**：酸化鉄 **イ**：上がる
 ウ：アンモニア **エ**：下がる

② 発熱反応

③ (例) 化学かいろ

④ アンモニアは水に非常にとけやすい気体で、水にとけてアルカリ性を示す。 **ウ**

(2) ① 二酸化炭素

② 下がる

③ 吸熱反応

Try

1 化学変化が起こるとき、熱のエネルギーが出入りする。そこで、実験1と実験2を行った。あとの問いに答えなさい。

図1

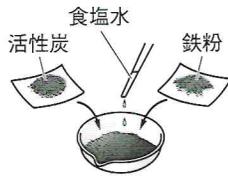
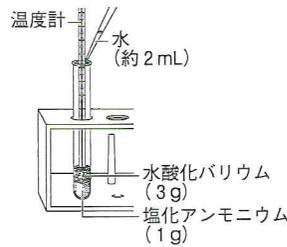


図2



[実験1] 図1のよ

うに、鉄粉と活性炭を入れた蒸発皿に、食塩水を数滴加えて混ぜ、化学変化の前後で温度をはかった。

[実験2] 図2のように、試験管に水酸化バリウムと塩化アンモニウムと水を入れ、化学変化の前後で温度をはかった。

- (1) 実験1のような熱の出入りをする化学変化を何というか。
- (2) (1)のような熱の出入りが起こったのは、実験1で何が結びつく反応が起こったからか。次のア～エから、適切なものを選び、記号で答えなさい。

- ア 活性炭と鉄粉 イ 食塩水と鉄粉
ウ 活性炭と空気中の酸素 エ 鉄粉と空気中の酸素

- (3) 実験1の化学変化で発生した蒸発皿内の黒い物質は何か。
- (4) 実験2で発生した気体は何か。
- (5) 実験2で発生した気体を、フェノールフタレイン溶液をしみ込ませた脱脂綿に吸収させると、赤く変色した。(4)の気体は、水にとけたとき何性を示すか。
- (6) 実験1と同じ温度変化をする化学変化を、次のア～ウからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 炭酸水素ナトリウムにクエン酸を加える。
イ 鉄と硫黄の混合物を加熱する。
ウ 酸化カルシウムと水を混ぜ合わせる。

2 右の図のように、クエン酸水溶液に炭酸水素ナトリウムを入れて温度の変化を調べた。次の問いに答えなさい。



- (1) 実験の反応では、温度は上がるか、下がるか。
- (2) (1)のような化学変化を何というか。
- (3) 化学変化の前後で出入りする熱を何というか。

1

(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(6)

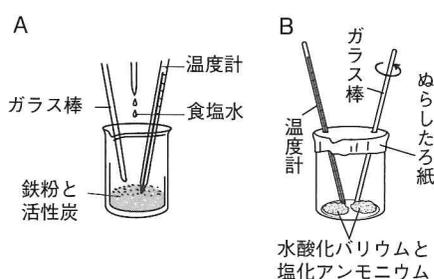
2

(1)
(2)
(3)

Exercise

1 P.92の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図のAは、鉄粉と活性炭をよく混ぜながら、食塩水を数滴たらした実験を、Bは、水酸化バリウムと塩化アンモニウムの粉末をよくかき混ぜた実験を表している。次の問いに答えなさい。



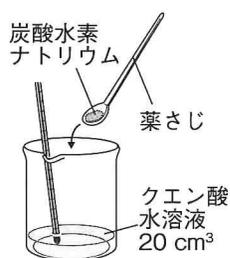
- (1) Aの実験では、反応後の温度が上がった。これは、2つの物質が化合したときに熱が発生したためである。化合した2つの物質の名前を答えなさい。
- (2) (1)のように、熱が発生する化学変化を何というか。漢字で答えなさい。
- (3) Bの実験では、刺激臭のある気体が発生した。この気体の名称を答えなさい。また、この気体の水溶液は、酸性、中性、アルカリ性のいずれを示すか。
- (4) Bの実験のように、温度が下がる化学変化を何というか。漢字で答えなさい。
- (5) Aの実験と同じ温度変化が起こる組み合わせを、次のア～ウからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 炭酸水素ナトリウムとクエン酸

イ 硫黄と鉄

ウ 塩酸とマグネシウムリボン

3 右の図のように、クエン酸水溶液に炭酸水素ナトリウムを加え、温度の変化を調べた。次の問いに答えなさい。



- (1) 反応後の温度は、反応前の温度と比べてどうなったか。
- (2) (1)のような化学変化を何というか。
- (3) この実験で発生した気体は何か。

(1)		
(2)		
(3)	気体	
	水溶液	
(4)		
(5)		

(1)	
(2)	
(3)	