

1 身のまわりの物質・化学変化

1 いろいろな物質とその性質

- (1) **有機物**…炭素を含み、燃えると二酸化炭素が発生して、炭になる。⇔**無機物**
- (2) **金属**…光沢がある。たたくと広がる。電気や熱をよく通す。⇔**非金属**
- (3) **密度**…一定体積(1 cm³)あたりの質量。

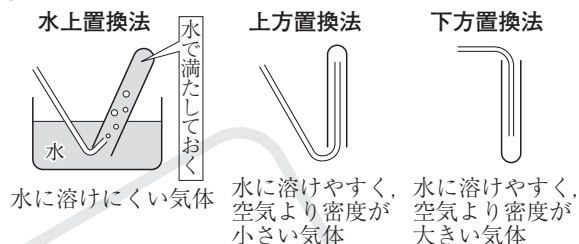
公式－密度

$$\text{密度}[\text{g/cm}^3] = \frac{\text{質量}[\text{g}]}{\text{体積}[\text{cm}^3]}$$

2 気体の性質

気 体	密度(空気より)	水 に	その他の性質
二酸化炭素	大きい	少し溶ける	石灰水を白くにごらせる。
酸素	少し大きい	溶けにくい	物質を燃焼させるはたらきがある。
水素	非常に小さい	溶けにくい	燃えて水ができる。
アンモニア	小さい	非常に溶けやすい	刺激臭がある。
窒素	少し小さい	溶けにくい	空気中に約78%含まれている。

①気体の集め方



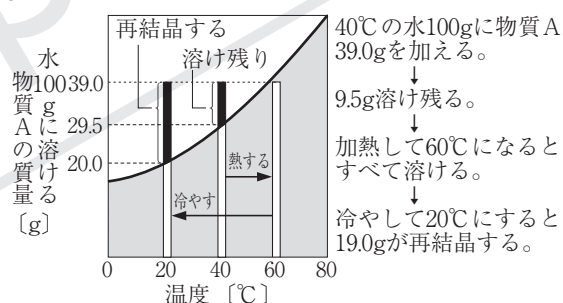
3 水溶液

- (1) **質量パーセント濃度**…濃度の表し方の1つ。溶質の質量が溶液全体の質量の何%かで表したもの。
- (2) **溶解度**…一定量の液体に溶かすことができる、溶質の最大質量。温度によって変化する。
 - **再結晶**…固体の物質を一度溶媒に溶かし、その溶液から再び結晶として固体を取り出すこと。

公式－質量パーセント濃度

$$\text{濃度}[\%] = \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{溶液(溶質+溶媒)の質量}[\text{g}]} \times 100$$

①溶解度と再結晶

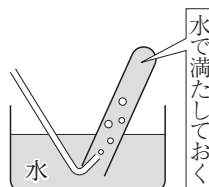


4 状態変化

- (1) **状態変化**…温度によって、物質の状態が、固体、液体、気体と変わること。
 - ① **沸点**…液体が沸騰して気体に変化するときの温度。
 - ② **融点**…固体がとけて液体に変化するときの温度。
- (2) **蒸留**…液体を沸騰させ、出てくる気体を冷やして再び液体にして取り出す方法。

確認ドリル 1

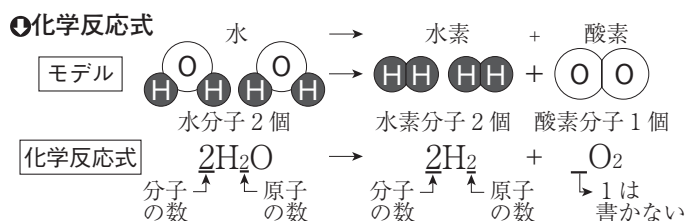
- ① 有機物には何が含まれているか。
- ② 右の図の方法で集めることができるのはどのような気体か。
- ③ 石灰水を白くにごらせる気体は何か。
- ④ 一定量の液体に溶かすことができる、溶質の最大質量を何というか。
- ⑤ 温度によって、物質の状態が、気体、液体、固体と変わることを何というか。



①	
②	
③	
④	
⑤	

5 物質のつくり

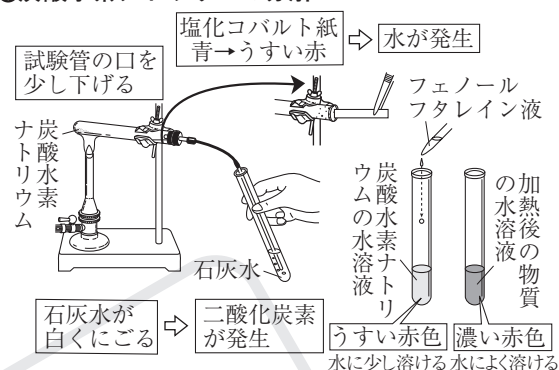
- (1) 原子…物質をつくる粒子。
- (2) 分子…いくつかの原子が結びついた粒子。
- (3) 元素…原子の種類のこと。元素は、すべて、アルファベット 1 文字、または 2 文字からなる記号で表され、これを**元素記号**という。



6 化学変化

- (1) 分解…1 種類の物質が 2 種類以上の物質に分かれる化学変化。
- (2) 酸化…物質が酸素と結びつく化学変化。
- (3) 還元…酸化物から酸素がうばわれる化学変化。
- (4) 化学変化と熱…化学変化が起こるときに、周囲に熱を発生し、温度が上がる反応を**発熱反応**、周囲から熱を吸収し、温度が下がる反応を**吸熱反応**という。

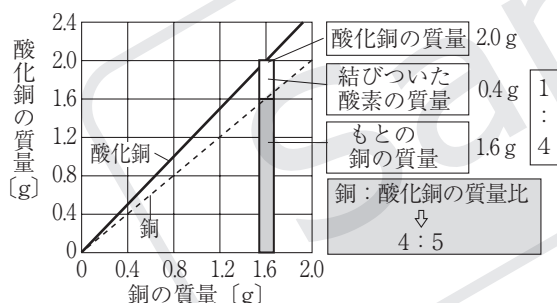
① 炭酸水素ナトリウムの分解



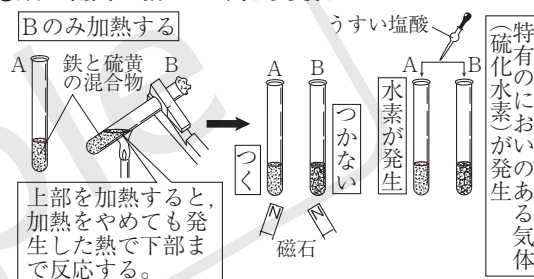
7 化学変化のきまり

- (1) 質量保存の法則…化学変化では、反応に関係する物質全体の質量は変化しない。←原子の種類と数は変化しないため。
- (2) 物質の質量の比…反応する物質の質量の比はつねに一定。
- (3) 化合物をつくる物質の質量の比…一定である。

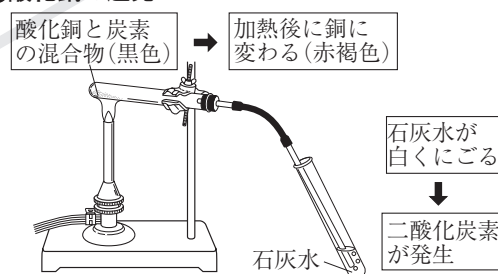
① 銅の質量と酸化銅の質量



① 鉄と硫黄が結びつく化学変化



① 酸化銅の還元



確認ドリル 2

- ① いくつかの原子が結びついた粒子を何というか。
- ② 酸素の①を化学式で書け。
- ③ 1 種類の物質が、2 種類以上の物質に分かれる化学変化を何というか。
- ④ 酸化物から酸素がうばわれる化学変化を何というか。
- ⑤ 化学変化の前後で、反応に関係する物質全体の質量が変化しないのは、原子の何が変わらないためか、2 つ書け。
- ⑥ 酸化銅をつくる銅と酸素の質量の比は何:何か。

①	
②	
③	
④	
⑤	
⑥	

基本問題

1 いろいろな物質とその性質 金属の容器に、砂糖、食塩、デンプンを入れて加熱すると、2つの物質はこげて炭になったが、1つの物質は変化しなかった。

- ☐ (1) こげて炭になった物質をまとめて何というか。
- ☐ (2) (1)の物質がこげて炭になったのは、何が含まれているからか。
- ☐ (3) 変化しなかった物質は何か。
- ☐ (4) (1)に対して、(3)の物質のように、加熱しても変化しなかった物質を何というか。

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

2 いろいろな物質とその性質 4つの物体A～Dの質量と体積を測定し、表にまとめた。A～Dのうち、2つが同じ種類の物質であることがわかっている。

物 体	A	B	C	D
質量[g]	13.0	14.4	19.5	4.0
体積[cm ³]	5.0	1.6	7.5	5.0

- ☐ (1) Aの密度は何g/cm³か。
- ☐ (2) 最も密度が大きい物体を、A～Dから選べ。
- ☐ (3) 水に浮く物体を、A～Dから選べ。
- ☐ (4) 同じ種類の物質でできていると考えられる物体を、A～Dから2つ選べ。

(1)		g/cm ³
(2)		
(3)		
(4)		

3 水溶液 食塩10gを水90gに加えてよく混ぜた。すると、食塩はすべて溶けた。

- ☐ (1) 食塩のように、溶けている物質を何というか。
- ☐ (2) 水のように、物質を溶かす液体を何というか。
- ☐ (3) できた食塩水の質量パーセント濃度は何%か。
- ☐ (4) 質量パーセント濃度が15%の食塩水が300gある。この食塩水に含まれている食塩は何gか。
- ☐ (5) 固体の物質を一度溶媒に溶かし、その溶液から再び結晶として固体を取り出すことを何というか。

(1)	
(2)	
(3)	%
(4)	g
(5)	

4 状態変化 図1は、物質の状態をモデルで表したもので、図2は、物質の状態変化を模式的に表したものである。

図1

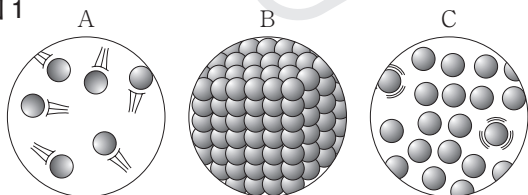
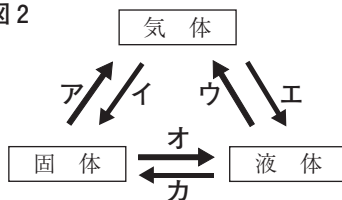


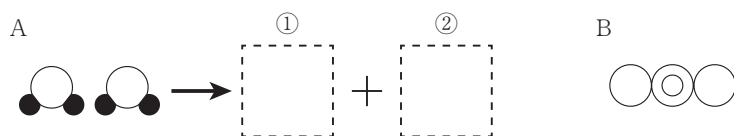
図2



- ☐ (1) 水のような状態を何というか。
- ☐ (2) 図1のA～Cを、温度が高いものから順に並べよ。
- ☐ (3) 冷却したときの変化を表す矢印を、図2の矢印ア～カからすべて選べ。
- ☐ (4) 物質が液体から固体になるとき、一般に物質の体積はどうなるか。
- ☐ (5) (4)のとき、物質の密度はどうなるか。
- ☐ (6) 少量のエタノールを入れたポリエチレンの袋に90℃の湯をかけると、袋は大きくふくらみ、袋の中のエタノールは見えなくなった。この現象は、図2の矢印ア～カのどの変化か。

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

5 物質のつくり 図は、酸素原子を○、水素原子を●、炭素原子を◎として、気体をモデルで表したものである。



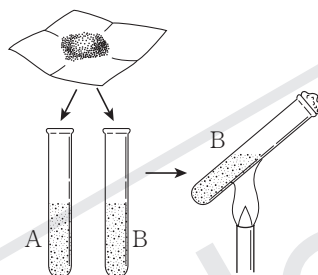
- (1) 図のAは、水が酸素と水素に分解されるとき化学変化をモデルで表そうとしているものである。①、②に適するモデルを、それぞれかけ。ただし、①に酸素、②に水素が当てはまるものとする。
- (2) 図のBが表す気体の名前をかけ。
- (3) 図のように、いくつかの原子が集まった粒子を何というか。

5

(1)	①
	②
(2)	
(3)	

6 鉄と硫黄が結びつく化学変化 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせ、2本の試験管A、Bに同量ずつ分けて入れた。図のように、Bの試験管の上部を加熱し、反応が始まったところで加熱を止めた。すると、反応は試験管の底まで続き、黒い物質ができた。

鉄粉と硫黄の混合物

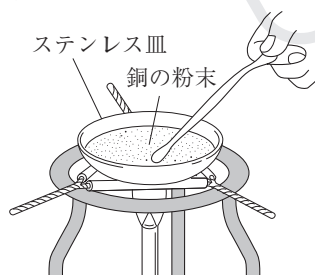


- (1) Bでできた黒い物質は何か、名前を書け。
- (2) Bの試験管内で起こった化学変化を、化学式を用いた化学反応式で表せ。
- (3) Bで加熱をやめても反応が続いたのは、鉄と硫黄が反応したときに熱が出たためである。このように、周囲に熱を発生する化学変化を何というか。
- (4) 磁石を近づけたとき、磁石につくのは、A、Bのどちらか。
- (5) 塩酸を加えると、AからもBからも気体が発生した。くさった卵のにおいの気体が発生したのは、A、Bのどちらか。
- (6) (5)で選んだ試験管から発生した気体は何か、気体名を書け。
- (7) (5)で選ばなかった試験管から発生した気体は何か、気体名を書け。

6

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

7 化学変化と質量 図のようにして、銅の粉末0.4gを十分に加熱し、できた酸化銅の質量をはかった。同様の操作を、銅の質量を変えて4回行った。表は、その結果をまとめたものである。



回数	1回目	2回目	3回目	4回目
銅の質量[g]	0.4	0.8	1.2	1.6
酸化銅の質量[g]	0.5	1.0	1.5	2.0

- (1) 1回目のとき、銅0.4gと結びついた酸素の質量は何gか。
- (2) 酸化銅ができるとき、結びつく銅と酸素の質量の比は、何：何か。
- (3) 銅2.0gを十分に加熱すると、酸化銅が何gできるか。
- (4) 酸化銅を4.0gつくるために必要な銅の質量は何gか。
- (5) 銅4.8gを一度加熱すると、加熱後の物質の質量が5.5gになった。このあと、十分に加熱すると、質量があと何g増加すると考えられるか。

7

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

演習問題

1 気体の性質 水素、酸素、二酸化炭素、アンモニアの4種類の気体について、次の①～④を行った。あとの問いに答えよ。

- ① 気体Aに火のついた線香を入れると、線香が激しく燃えた。
- ② 気体Bを溶かした水溶液にフェノールフタレイン液を加えると色が変わった。
- ③ 気体Cに火のついたマッチを近づけると、気体Cが燃えて物質Xができた。
- ④ 気体Dを石灰水に通すと、石灰水が白くにごった。

□(1) 気体Aは何か、気体名を書け。

□(2) 気体Bを溶かした水溶液に緑色のBTB溶液を加えるとどうなるか、ア～エから選べ。

ア 緑色のまま変わらない。 イ 黄色に変わる。

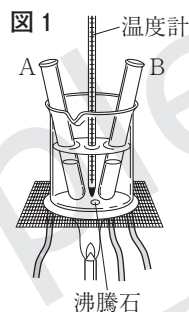
ウ 青色に変わる。 エ 緑色が消えて無色になる。

□(3) 上方置換でしか集められない気体を、A～Dから選べ。また、その理由を書け。

□(4) 気体Cが燃えてできた物質Xは何か、化学式を書け。

(1)	
(2)	
(3)	記号 理由
(4)	

2 水溶液 試験管A、Bに20℃の水を100gずつ入れ、Aにはミョウバン40gを、Bには硝酸カリウム40gを入れて混ぜたが、どちらも溶け残りがあった。次に、図1の装置で加熱した。40℃になったとき、Bはすべて溶けていたが、Aには溶け残りがあった。60℃では、Aもすべて溶けていた。次に試験管A、Bを氷水につけて冷やすと、それぞれの水溶液に固体が現れた。次の問いに答えよ。



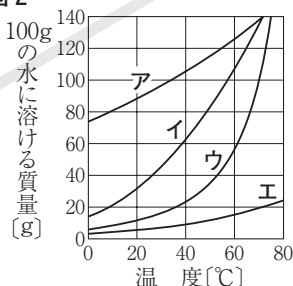
□(1) 図2は、100gの水に対する溶解度を示している。ミョウバンのグラフを、図2のア～エから選べ。

□(2) 次の文の①に適する物質名を、②に適する語句を、それぞれ書け。

下線部で、先に現れた固体は(①)である。

このように、水に溶けた物質を再び固体として取り出すことを(②)という。

図2



3 状態変化 図1のよう

に、フラスコにエタノールと水の混合液を入れて加熱し、出てきた気体を冷やして取り出した。図2は、このときの加熱時間と温度との関係を表したグラフである。次の問いに答えよ。

図1

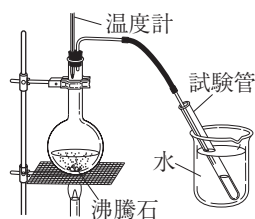
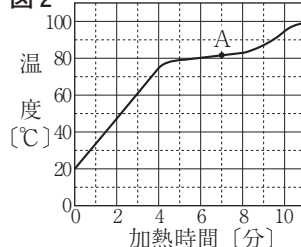


図2



□(1) 図2のAで発生している気体の説明として正しいものを、ア～エから選べ。

ア エタノールを多く含む気体 イ エタノールだけの気体

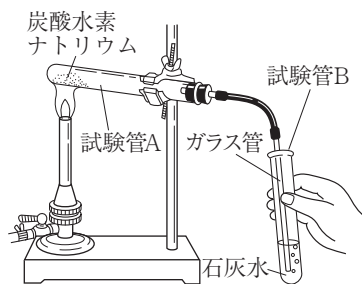
ウ 水を多く含む気体 エ 水だけの気体

□(2) この実験のように、液体を加熱して沸騰させ、出てくる気体を再び液体にして取り出す方法を何というか。

(1)	
(2)	① ②

(1)	
(2)	

4 分解 図のように、試験管Aに炭酸水素ナトリウムを入れて加熱すると、発生した気体によって石灰水が白くにごった。しばらくすると気体が発生しなくなったので加熱を止めた。実験後、試験管Aには白い物質が残り、また、試験管Aの口の部分に液体がついているのが観察された。次の問いに答えよ。

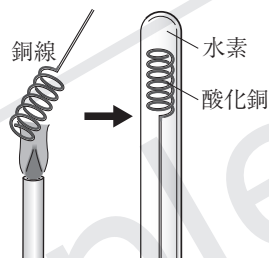


- (1) **記述** 下線部で、ガスバーナーの火を消す前に行う操作を書け。
- (2) 石灰水を白くにごらせた気体は何か、化学式を書け。
- (3) 試験管Aに残った白い物質を少量取って水に溶かし、フェノールフタレイン液を加えると何色に変化するか。
- (4) 試験管Aの口の部分についていた液体が水であることを確かめるため、ある試験紙につけたところ、青色から赤色に変化した。この試験紙は何か。

4

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

5 酸化と還元 図のように、銅線を加熱してできた酸化銅を、水素で満たした試験管に入れた。すると、酸化銅の色は変化し、試験管の内側に水滴がついた。次の問いに答えよ。



- (1) 酸化銅は、何色から何色に変化したか。
- (2) 次の文の①～③に適する語句を、それぞれ書け。
加熱することで、酸化銅は水素によって(①)されて(②)という物質に変化した。また、水素は酸化銅によって(③)されて水に変化した。
- (3) この実験から、銅と水素では、どちらの方が酸素と結びつきやすいといえるか。

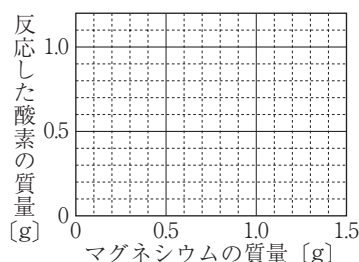
5

(1)	
(2)	① ② ③
(3)	

6 化学変化と質量 マグネシウムの粉末をステンレス皿に入れて全体の質量をはかってから加熱し、すべて酸化マグネシウムに変えた。その後、冷えてから再び全体の質量をはかった。次に、マグネシウムの質量を変えて同様に実験すると、表のような結果になった。次の問いに答えよ。

マグネシウムの質量[g]	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
加熱前の全体の質量[g]	20.2	20.5	20.8	21.1	21.4
加熱後の全体の質量[g]	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4

- (1) **作図** 表をもとにして、マグネシウムの質量と、反応した酸素の質量との関係を表すグラフを、右の図にかき入れよ。
- (2) 同じ方法で実験を行い、酸化マグネシウムを4.0gつくるためには、何gのマグネシウムを反応させればよいか。
- (3) マグネシウムの粉末1.8gをステンレス皿に入れて加熱したところ、加熱後の物質の質量は2.6gであった。このとき、酸素と結びついていないマグネシウムの質量は何gか。



6

(1)	図に記入
(2)	g
(3)	g