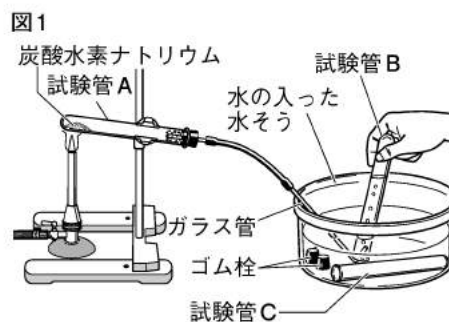


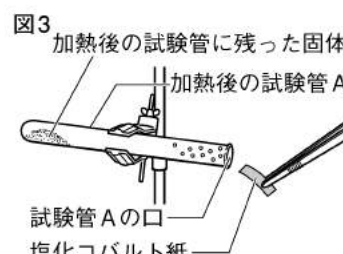
## 〈化学変化と原子・分子〉

**出題例②** 化学変化に関する(1)～(4)の問いに答えなさい。

図1のように、約2gの炭酸水素ナトリウムをかwaitした試験管Aに入れて加熱し、ガラス管から気体が出始めたところで、試験管B、Cの順に、この気体を集めた。気体を集めた後、図2のように、試験管Cに石灰水を入れ、ゴム栓をして、よく振ったところ、㊸石灰水は白くにごった。さらに、加熱後の試験管Aの口の部分に液体がみられたため、図3のように、塩化コバルト紙を、この液体につけたところ、㊹塩化コバルト紙は青色から赤色(桃色)に変化した。また、加熱後の試験管に残った固体は炭酸ナトリウムであった。

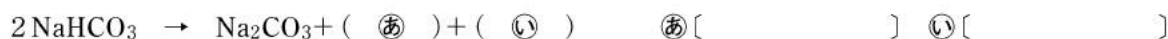


(1) 図2のように、炭酸水素ナトリウムの加熱によって生じた気体の性質を調べるためには、試験管Bに集めた気体は用いるべきではない。この理由を、「試験管Bに集めた気体は」という書き出しで書きなさい。



〔 試験管Bに集めた気体は 〕

(2) 炭酸水素ナトリウムの加熱によって起こった化学変化を適切に表した化学反応式になるように、(㊸)に、下線部㊸の変化から分かる、生じた物質の化学式を補い、(㊹)に、下線部㊹の変化から分かる、生じた物質の化学式を補いなさい。なお、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ は炭酸ナトリウムの化学式である。



(3) 物質の変化には、化学変化や状態変化がある。化学変化は、状態変化とどのようにちがうか。原子、物質という2つの語を用いて、簡単に書きなさい。

〔 〕

(4) P班とQ班のそれぞれが図1のような炭酸水素ナトリウムを加熱する実験において、加熱前の炭酸水素ナトリウムと加熱後の試験管に残った固体の質量を調べた。表は、その結果をまとめたものである。

	加熱前の炭酸水素ナトリウム	加熱後の試験管に残った固体
P班	2.2g	1.4g
Q班	2.2g	1.8g

(注) 上記の質量は乾燥した状態で測定したものである。

のである。P班では、加熱が十分に行われたため、加熱後の試験管に残った固体はすべて、反応してできた炭酸ナトリウムであった。一方、Q班では、加熱が十分ではなかったため、加熱後の試験管に残った固体は、反応してできた炭酸ナトリウムと、反応せずに残った炭酸水素ナトリウムとの混合物であった。このとき、Q班で得られた混合物に含まれる、反応せずに残った炭酸水素ナトリウムの質量は何gであったと考えられるか。表をもとにして、計算して答えなさい。 [ ]

## ポイント

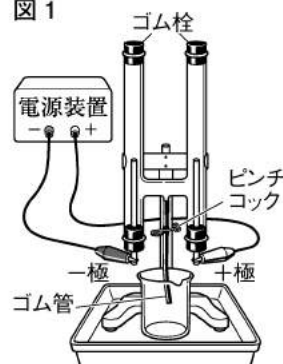
### 1 化学変化と原子・分子

- 化学変化** 反応の前後で、異なる物質が生じる変化。化合、分解、酸化、燃焼、還元などに分けられる。
- 化学反応式** 化学式を用いて、化学変化のようすを式で表したもの。矢印の前後で原子の種類と数が等しくなるようにする。例 マグネシウムの燃焼  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
- 質量保存の法則** 化学変化の前後で、物質全体の質量は変わらないという法則。これは、化学変化の前後で原子の組み合わせは変化するが、種類と数が変わらないためである。
- 化学変化と質量** 反応における物質の質量の割合は、常に一定である。

# 練習問題

1 水を電気分解したときの変化を調べるために、図1のような装置を用いて実験を行った。電流を流すと両極から気体が発生し、たまった気体についての性質について調べた。水の電気分解に関する(1)~(3)の問いに答えなさい。

図1



★(1) 電気分解装置の中には、うすい水酸化ナトリウム水溶液を入れた。この理由を簡単に書きなさい。

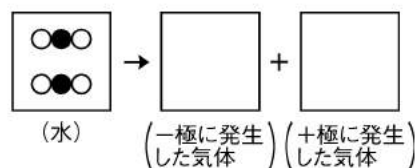
[ ]

★(2) 次のア~エのうち、一極に発生した気体の性質として適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 火のついた線香を近づけると、炎を出して燃える。      イ 漂白作用をもち、特有の刺激臭がある。  
ウ 石灰水に通すと、白くにごる。      エ 火のついたマッチを近づけると、ポンと音を立てて燃える。

(3) 図2は、水の電気分解で起こった化学変化を、水の分子を○●として、モデルで表そうとしたものである。

図2



★① 図2を○と●を使って完成させなさい。

★② この化学変化を化学反応式で表しなさい。

[ ]

2 銅と酸化銅に関する(1)~(3)の問いに答えなさい。

(1) 図1のように、0.4g、0.6g、0.8g、1.0g、1.2gの銅の粉末それぞれと空気中の酸素とを十分反応させ、できた酸化銅の質量をそれぞれ測定した。図2は、その結果をもとにして、銅の質量と、化合した酸素の質量との関係をグラフに表したものである。

図1

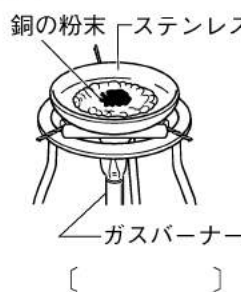
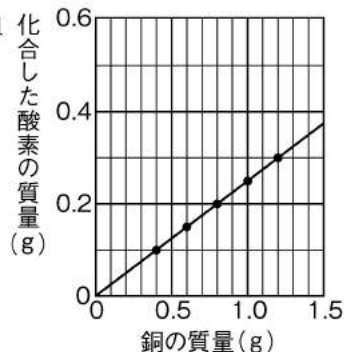


図2



① 次のア~ウの中から、単体を1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 硫黄      イ アンモニア      ウ 食塩

★② この実験において、1.2gの銅の粉末からできた酸化銅の質量は何gであったか。図2をもとにして、答えなさい。

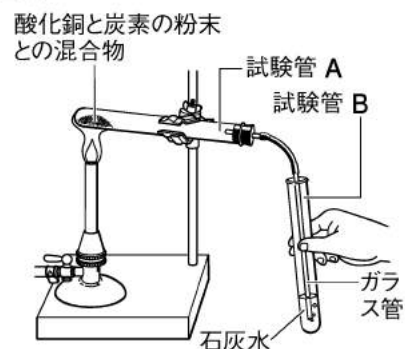
[ ]

★③ この実験では、銅の原子と酸素の原子が1:1の割合で結びついて酸化銅(CuO)ができた。この実験で、酸素の分子10個がすべて銅の原子と反応して、酸化銅になったとすると、酸素の分子10個は、何個の銅の原子と反応したことになるか。その個数を答えなさい。

[ ]

(2) 図3のように、酸化銅と炭素の粉末との混合物を試験管Aに入れて加熱した。しばらくすると、試験管Aの中の混合物の色が赤くなり、気体が発生して試験管Bの中の石灰水が白くにごった。気体の発生が終わったところで、ガスバーナーの火を消した。

図3



★① この実験において、気体の発生が終わってからガスバーナーの火を消す前に、どのようなことをする必要があるか。簡単に書きなさい。

[ ]

② この実験においては、酸化銅(CuO)から酸素がとれて、金属の銅ができた。この化学変化を、化学反応式で表しなさい。また、このように、酸化物から酸素がとれる化学変化は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

化学反応式〔 〕

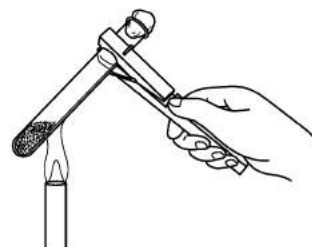
化学変化〔 〕

★★(3) 酸化銅 6.2g に炭素 0.45g をよく混ぜたものを用意し、図3のような装置で加熱すると、炭素がすべて反応し、試験管には酸化銅と銅の混合物 5.0g が残る。このとき、炭素と反応せず、試験管に残っている酸化銅の質量は何gと考えられるか。図2をもとにして、答えなさい。ただし、酸化銅と炭素の反応以外は、反応が起こらないものとする。

〔 〕

3 鉄と硫黄の反応に関する(1)~(3)の問いに答えなさい。

鉄粉と硫黄の混合物を試験管に入れ、図のように、試験管の上部を加熱した。混合物の色が赤くなったところで、加熱をやめたが、鉄と硫黄は残らずすべてが反応し、試験管の中には黒い物質が残った。



★(1) この実験では、加熱をやめても反応が進む。この理由を簡単に書きなさい。

〔 〕

(2) 反応後にできた物質は何か。物質名を書きなさい。

〔 〕

★(3) 反応後の物質について適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

〔 〕

- ア 磁石を近づけると、磁石に引きつけられる。
- イ 塩酸を加えると卵のくさったようなにおいのする気体が発生する。
- ウ こすると金属光沢が出る。
- エ 電流を通す。

4 化学変化に関する(1)~(3)の問いに答えなさい。

図のように、底を切りとったペットボトルの内側に、包装袋からとり出したかいろをはりつけ、水を入れた水そうの中に立てた後ふたを閉め、水面の位置に目印をつけた。30分後、ペットボトル内の水面の位置は目印より上がっており、かいろにふれるとあたたかくなっていた。



★(1) この実験で、ペットボトル内の水面の位置が目印より上がったのはなぜか。簡単に書きなさい。

〔 〕

★(2) この実験の結果から、実験後のかいろの質量を実験前のかいろの質量と比べると、どのようになっていると考えられるか。簡単に書きなさい。

〔 〕

(3) この化学変化では熱が発生するが、逆に熱を吸収する反応はどれか。次のア~ウから1つ選び、記号で答えなさい。

〔 〕

- ア 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加える。
- イ 鉄と硫黄の混合物を加熱する。
- ウ 塩化アンモニウムと水酸化バリウムの粉末を混ぜる。