

粒子（物質の成り立ち）

炭酸水素ナトリウムの分解について考えよう 発展

年 組 番 名前

炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化について、次の（１）～（４）の各問いに答えなさい。

- （１）炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸水素ナトリウムは３つの物質に分かれる。３つの物質の名称を答えなさい。

- （２）炭酸水素ナトリウムが分解されるとき化学変化を化学反応式で表しなさい。ただし、炭酸水素ナトリウムと炭酸ナトリウムの化学式はそれぞれ、 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 で表される。

- （３）ホットケーキは下の□の中の材料で作られる。ホットケーキをふくらませる物質はどれか。

ホットケーキの材料： 卵、小麦粉、牛乳、
ベーキングパウダー（炭酸水素ナトリウムを含む）

- （４）ホットケーキを切って、断面を見ると、穴がたくさん空いていることがわかった。ホットケーキがふくらむ理由を説明しなさい。

解答例

- ね ら い：炭酸水素ナトリウムの分解について、理解を深める。
- 想定場面：炭酸水素ナトリウムの分解実験をし、化学反応式を学習した後。
- 使 い 方：発展・応用

<中学校2年生>

粒子（物質の成り立ち）

炭酸水素ナトリウムの分解について考えよう 発展

年 組 番 名前

炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化について、次の（１）～（４）の各問いに答えなさい。

- （１）炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸水素ナトリウムは３つの物質に分かれる。３つの物質の名称を答えなさい。

炭酸ナトリウム、二酸化炭素、水

- （２）炭酸水素ナトリウムが分解されるとき化学変化を化学反応式で表しなさい。ただし、炭酸水素ナトリウムと炭酸ナトリウムの化学式はそれぞれ、 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 で表される。



【ここをチェック】

- ・矢印の左右で原子の数は合ってますか。
- ・大文字小文字の区別はきちんとできていますか。

- （３）ホットケーキは下の□の中の材料で作られる。ホットケーキをふくらませる物質はどれか。

ホットケーキの材料：卵、小麦粉、牛乳、
ベーキングパウダー（炭酸水素ナトリウムを含む）

ベーキングパウダー
(炭酸水素ナトリウム)

- （４）ホットケーキを切って、断面を見ると、穴がたくさん空いていることがわかった。ホットケーキがふくらむ理由を説明しなさい。

炭酸水素ナトリウムが分解されるときに出る二酸化炭素が、ホットケーキの生地穴を空けてふくらませている。

【ここをチェック】

ホットケーキがふくらむ原因が、二酸化炭素によるものであることが書かれていますか。

粒子（物質の分解）

炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化

年 組 番 名前

1 先生と生徒の会話を読んで、あとの各問いに答えなさい。

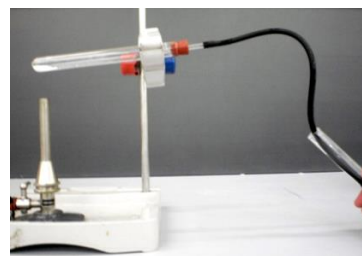
先生：今日は炭酸水素ナトリウムを加熱するとどのような変化が起きるかを調べます。それでは①ガスバーナーに火をつけましょう。

生徒：試験管を加熱し始めてもいいですか。

先生：ちょっと待ってください。加熱する前に、②実験装置が正しくセットされているかをもう一度確かめてください。

生徒：加熱を始めたらずくに③気体が出てきました。また、加熱した試験管の口付近に液体ができています。④この無色透明の液体は水なのかなあ。

先生：⑤加熱部分に残った白い物質が炭酸水素ナトリウムと同じ物質なのかも調べてください。



(1) 下線部①のマッチを擦るタイミングはガスバーナーの操作の中のどのような操作の直前ですか、書きなさい。

(2) 下線部②について、実験装置をどのようにセットし直さなければなりませんか、書きなさい。

(3) 下線部③の気体は何ですか、その物質名を書きなさい。

(4) 下線部④のことを確かめる方法とその方法で調べるとどのような結果になるかをあわせて書きなさい。

(5) 下線部⑤の加熱した試験管に残った白い物質が炭酸水素ナトリウムとは別の物質であることをどのような方法で調べればよいですか。また、その方法で調べるとどのような結果になるかをあわせて書きなさい。

(6) 炭酸水素ナトリウムを加熱したときにおこるこのような化学変化を特に何といいますか、書きなさい。

(7) 炭酸水素ナトリウムを加熱したときにおこる化学変化の化学反応式を書きなさい。

粒子（物質の分解）

炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化

年 組 番 名前

1 先生と生徒の会話を読んで、あとの各問いに答えなさい。

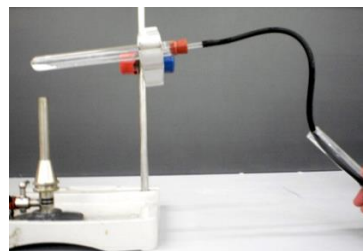
先生：今日は炭酸水素ナトリウムを加熱するとどのような変化が起きるかを調べます。それでは①ガスバーナーに火をつけましょう。

生徒：試験管を加熱し始めてもいいですか。

先生：ちょっと待ってください。加熱する前に、②実験装置が正しくセットされているか、もう一度確かめてください。

生徒：加熱を始めたらずくに③気体が出てきました。また、加熱した試験管の口付近に液体ができました。④この無色透明の液体は水なのかなあ。

先生：⑤加熱部分に残った白い物質が炭酸水素ナトリウムと同じ物質なのかも調べてみましょう。



(1) 下線部①のマッチを擦るタイミングはガスバーナーの操作の中のどのような操作の直前ですか、書きなさい。

ガス調節ねじを開く直前

(2) 下線部②について、実験装置をどのようにセットし直さなければなりませんか、書きなさい。

加熱する試験管の口を下げる。

【ここがポイント】 化学変化によってできた水が加熱部分に流れることで、試験管が破損することを防ぎます。

(3) 下線部③の気体は何ですか、その物質名を書きなさい。

二酸化炭素

(4) 下線部④のことを確かめる方法とその方法で調べるとどのような結果になるかをあわせて書きなさい。

できた液体に青色の塩化コバルト紙を触れさせると赤色に変わる。

【ここがポイント】 空気中の水蒸気によっても変色するため、しっかりと乾燥させてから使用しましょう。

(5) 下線部⑤の加熱した試験管に残った白い物質が炭酸水素ナトリウムとは別の物質であることをどのような方法で調べればよいですか。また、その方法で調べるとどのような結果になるかをあわせて書きなさい。

【ここがポイント】 「炭酸水素ナトリウムは水に溶けにくい、加熱によってできた炭酸ナトリウムは水に溶けやすい。」でも正解。

【例】それぞれ水に溶かしてできた水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えると、炭酸水素ナトリウムを溶かした水はうすい赤色に変化する(弱いアルカリ性)が、加熱によってできた白い物質を溶かした水は濃い赤色に変化(強いアルカリ性)する。

(6) 炭酸水素ナトリウムを加熱したときに起こるこのような化学変化を特に何といいますか、書きなさい。

分解（熱分解）

(7) 炭酸水素ナトリウムを加熱したときにおこる化学変化の化学反応式を書きなさい。



粒子（化学変化）

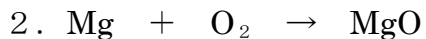
化学反応式を完成させよう

年 組 名前

次の化学式に係数をつけて、（ ）内に正しい化学反応式を完成させよう。



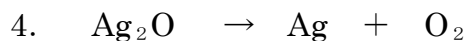
()



()



()



()



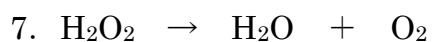
()



()

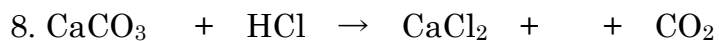
☆炭素の不完全燃焼

◆チャレンジ!!



()

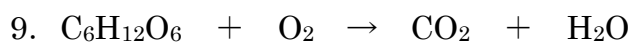
☆過酸化水素水から、酸素が発生する



()

☆石灰石（炭酸カルシウム）に塩酸をかけると二酸化炭素が発生した。

※貝殻や卵の殻も炭酸カルシウム



()

☆呼吸の化学反応式（光合成は逆） $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ … ブドウ糖

解答例

- ね ら い：化学反応式のつくり方（特に係数について）を理解する
- 想定場面：「化学反応式」の授業後のまとめ
- 使 い 方：授業後の振り返り、発展・応用

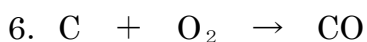
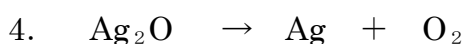
<中学校2年生>

粒子（化学変化）

化学反応式を完成させよう

年 組 名前

次の化学式に係数をつけて、（ ）内に正しい化学反応式を完成させよう。



☆炭素の不完全燃焼

チャレンジ!!

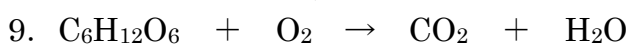


☆過酸化水素水から、酸素が発生する



☆石灰石（炭酸カルシウム）に塩酸をかけると二酸化炭素が発生した。

※貝殻や卵の殻も炭酸カルシウム



☆呼吸の化学反応式（光合成は逆）

化学変化のモデル図

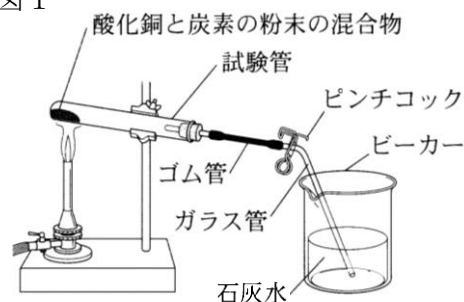
年 組 番 名前

1 花子さんは次のような実験を行いました。あとの各問いに答えなさい。

【課題】酸化銅から酸素を取り除くには、どのようにすればよいだろうか。 図1

【方法】

- ① 図1のような装置をつくり、酸化銅と炭素の混合物を入れた試験管を加熱する。
- ② 石灰水が変化するかを調べる。
- ③ 反応が終わったら、石灰水からガラス管を取り出し、加熱をやめ、ピンチコックでゴム管を閉じる。
- ④ 加熱後の物質を取り出し、薬さじの裏側でこすり、加熱前後の色や光沢を調べる。



【結果】・石灰水が（ A ）。

・加熱後の物質は（ B ）を示した。
【考察】結果から、混合物を加熱すると、二酸化炭素が発生して赤色の銅ができたことがわかる。これは、酸化銅中の酸素が（ C ）ために、炭素が酸化銅から酸素をうばって二酸化炭素になり、銅が単体として残るからであると考えられる。

（1）酸化物から酸素を取り除く化学変化を何というか、書きなさい。

--

（2）上の（ A ）（ B ）に当てはまる言葉を書きなさい。

A	B
---	---

（3）上の（ C ）に当てはまる言葉を書きなさい。

--

（4）花子さんは、この実験の化学変化を原子や分子のモデル図で表したところ、誤りがあることに気づきました。正しいモデル図をかきなさい。なお、銅原子、炭素原子、酸素原子とする。

誤った モデル図	+ → +
正しい モデル図	+ → +

（5）花子さんは、炭素のかわりに、水素でも酸化銅から酸素を取り除けることがわかりました。このとき起きる化学変化を原子や分子のモデル図で表しなさい。なお、銅原子、炭素原子、酸素原子、水素原子とするが、すべてを用いるとは限らない。

+ → +

答えと解説

<中学校2年生>

粒子（化学変化）

化学変化のモデル図

年 組 番 名前

1 花子さんは次のような実験を行いました。あとの各問いに答えなさい。

【課題】酸化銅から酸素を取り除くには、どのようにすればよいだろうか。

【方法】

- ① 図1のような装置をつくり、酸化銅と炭素の混合物を入れた試験管を加熱する。
- ② 石灰水が変化するかを調べる。
- ③ 反応が終わったら、石灰水からガラス管を取り出し、加熱をやめ、ピンチコックでゴム管を閉じる。
- ④ 加熱後の物質を取り出し、薬さじの裏側でこすり、加熱前後の色や光沢を調べる。

【結果】・石灰水が（ A ）。 ・加熱後の物質は（ B ）を示した。

【考察】結果から、混合物を加熱すると、二酸化炭素が発生して赤色の銅ができたことがわかる。これは、酸化銅中の酸素が（ C ）ために、炭素が酸化銅から酸素をうばって二酸化炭素になり、銅が単体として残るからであると考えられる。

◆解説◆ 化学反応式は、次の①～③の手順で作ります。

- ① 「反応前の物質→反応後の物質」のように何と何から、何と何ができたかをかく。
- ② ①でかいたそれぞれの物質を化学式で表す。
- ③ 化学変化の前後（式の左辺と右辺）で、原子の種類と数が等しくなるようにする。

(1) 酸化物から酸素を取り除く化学変化を何というか、書きなさい。

還元

(2) 上の（ A ）（ B ）に当てはまる言葉を書きなさい。

A (例) 白くにごった

B (例) (赤色の) 金属光沢

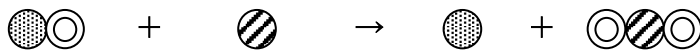
(3) 上の（ C ）に当てはまる言葉を書きなさい。

- (例) 銅よりも炭素と化合しやすい。
(例) 銅よりも炭素と結びつきやすい。

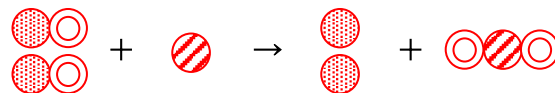
【ヒント】 銅と炭素について、酸素への化合のしやすさを比べましょう。

(4) 花子さんは、この実験の化学変化を原子や分子のモデル図で表したところ、誤りがあることに気づきました。正しいモデル図をかきなさい。なお、●銅原子、●炭素原子、○酸素原子とする。

誤ったモデル図



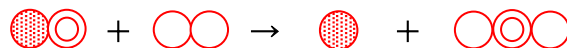
【ヒント】 「化学変化の前後で原子の種類と数は変化しない」ことをもとに、化学変化を表した原子や分子のモデル図を検討しましょう。



◆解説◆ 化学反応式は次のようになります。
 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

(5) 花子さんは、炭素のかわりに、水素でも酸化銅から酸素を取り除けることがわかりました。このとき起きる化学変化を原子や分子のモデル図で表しなさい。なお、●銅原子、●炭素原子、○酸素原子、○水素原子とするが、すべてを用いるとは限らない。

◆解説◆ 化学反応式は次のようになります。
 $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$



粒子（物質の成り立ち）

炭酸水素ナトリウムの分解について考えよう 実験

年 組 番 名前

【目的】炭酸水素ナトリウムを熱してその性質を調べる。

【注意事項】

- (1) 熱するとき、炭酸水素ナトリウムの入った試験管の口を底よりわずかに下げるのはなぜか。

- (2) 実験後、ガスバーナーの火を消す前に、ガラス管を水から出すのはなぜか。

【試薬について】

- ・フェノールフタレイン溶液は、アルカリ性で赤色になる。中性・酸性は無色。
- ・石灰水は、二酸化炭素と反応して、白くにごる。
- ・塩化コバルト紙は、水にふれると青色から赤色になる。

【結果】

- (3) 発生した気体を集めた試験管に、石灰水を入れてよくふると、石灰水の色はどう変化するか。

- (4) 発生した気体を集めた試験管に、火のついた線香を入れると、線香の火はどうなるか。

- (5) 発生した気体を集めた試験管に、火のついたマッチを近づけると、マッチの火はどうなるか。

- (6) 熱した試験管の内側についた液体に、塩化コバルト紙をつけると、何色から何色に変わるか。

- (7) 加熱後、試験管の中に残った白い物質と炭酸水素ナトリウムを比べ、下の表にまとめよう。

	白い物質	炭酸水素ナトリウム
水へのとけ方		
フェノールフタレイン溶液を加えたとき		

【考察】

- (8) 結果から発生した気体は何であると考えられるか。

- (9) 試験管の内側についた液体は何であると分かるか。

- (10) 炭酸水素ナトリウムと熱した後に残る白い物質は同じといえるか。

解答例

<中学校2年生>

粒子（物質の成り立ち）

炭酸水素ナトリウムの分解について考えよう 実験

年 組 番 名前

【目的】炭酸水素ナトリウムを熱してその性質を調べる。

【注意事項】

- (1) 熱するとき、炭酸水素ナトリウムが入った試験管の口を底よりわずかに下げるのはなぜか。

発生した気体が試験管の底に流れて、試験管が割れるのを防ぐため。

- (2) 実験後、ガスバーナーの火を消す前に、ガラス管を水から出すのはなぜか。

水槽の水が逆流して、試験管に流れ込み、試験管が割れるのを防ぐため。

【試薬について】

- フェノールフタレイン溶液は、

【ここをチェック】

(1)、(2)とも熱くなった試験管に冷たいものがふれると、温度差が大きいのので試験管が割れる危険性があります。

【結果】

- (3) 発生した気体を集めた試験管に、石灰水を入れてよくふると、石灰水の色はどう変化するか。

白くにごる。

- (4) 発生した気体を集めた試験管に、火のついた線香を入れると、線香の火はどうなるか。

火は消える。

- (5) 発生した気体を集めた試験管に、火のついたマッチを近づけると、マッチの火はどうなるか。

火は消える。

- (6) 熱した試験管の内側についた液体に、塩化コバルト紙をつけると、何色から何色に変わるか。

青色から桃（赤）色になる。

- (7) 加熱後、試験管の中に残った白い物質と炭酸水素ナトリウムを比べ、下の表にまとめよう。

	白い物質	炭酸水素ナトリウム
水へのとけ方	よくとける。	あまりとけない。
フェノールフタレイン溶液を加えたとき	こい赤色になる。	うすい赤色になる。

【考察】

- (8) 結果から発生した気体は何であると考えられるか。

- (9) 試験管の内側についた液体は何であるとするか。

- (10) 炭酸水素ナトリウムと熱した後に残る白い物質は同じといえるか。

二酸化炭素

水

別の物質

【ここをチェック】

炭酸水素ナトリウムを熱すると二酸化炭素と水と炭酸ナトリウムが出てきます。