



調理に使う炎

化学変化とその利用



スタート動画

第 5 章



ケミカルライト



Before & After

学習前に書こう

生活のなかで、
化学変化はどのように
利用されている
だろうか。



ワークシート

1 化学変化と熱

問題発見

レッツ スタート!

化学かいろやガスの燃焼^{わんしょう}では、化学変化が起こると同時に周囲に熱を出す(図1、図2)。このほかに、日常生活で熱が発生する化学変化には、何があるだろうか。



図1

化学かいろで手をあたためる



図2

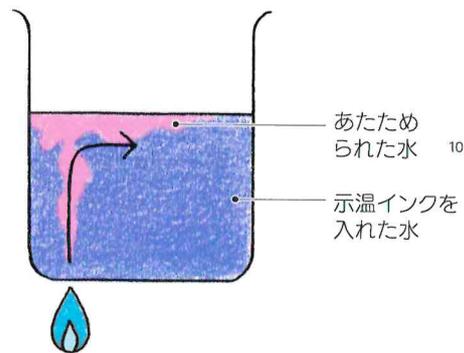
ガスの燃焼

現在、私たちの生活のなかで最も利用されている化学変化は燃焼である。私たちは、石油や天然ガスなどの燃料を燃焼させて得られる熱^{だんぼう}*1を、家庭で調理や暖房などに直接利用したり、火力発電所で電気に変えたりしている。

★1 これまでに学んだこと

熱の伝わり方 →小4

- 金属は熱せられた部分からあたたまるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体があたたまる。



?

どのような化学変化でも、周囲に熱を出すだろうか。

いくつかの化学変化を例に、温度の変化を調べて、周囲に熱を出すかどうかを調べてみよう。

仮説

？に対する自分の考えは？

燃焼では熱が発生するが、ほかの化学変化でも熱は発生するか。

全ての化学変化で熱を出すかな。それとも……。



化学変化による温度変化



実験の目的 鉄粉の酸化とアンモニアの発生の2つの化学変化について、化学変化が起こるときの温度変化を調べ、どのような化学変化でも周囲に熱を出すかどうかを考える。

実験の方法

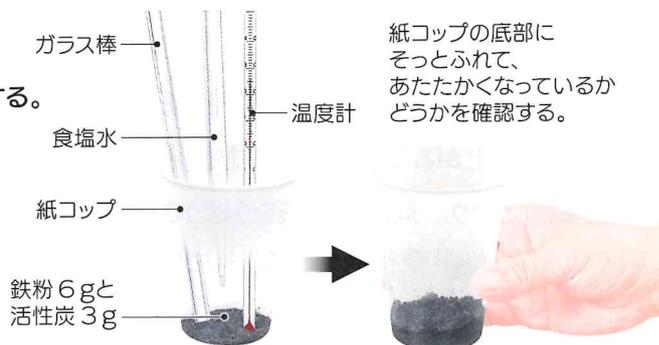
注意

準備する物 □鉄粉 (300メッシュ程度の新しい物) □活性炭 □食塩水 (5%) □電子てんびん □薬品さじ □紙コップ □スポイト
→P.294 □温度計 □ガラス棒 □水酸化バリウム □塩化アンモニウム □ポリエチレンぶくろ □薬包紙

実験 A

鉄粉の酸化 (化学かいろ)

- 1 鉄粉6gと活性炭3gを混ぜ、そのときの温度を確認する。
- 2 食塩水を5~6滴たらし、ガラス棒でよくかき混ぜながら、混合物の温度変化を調べる。



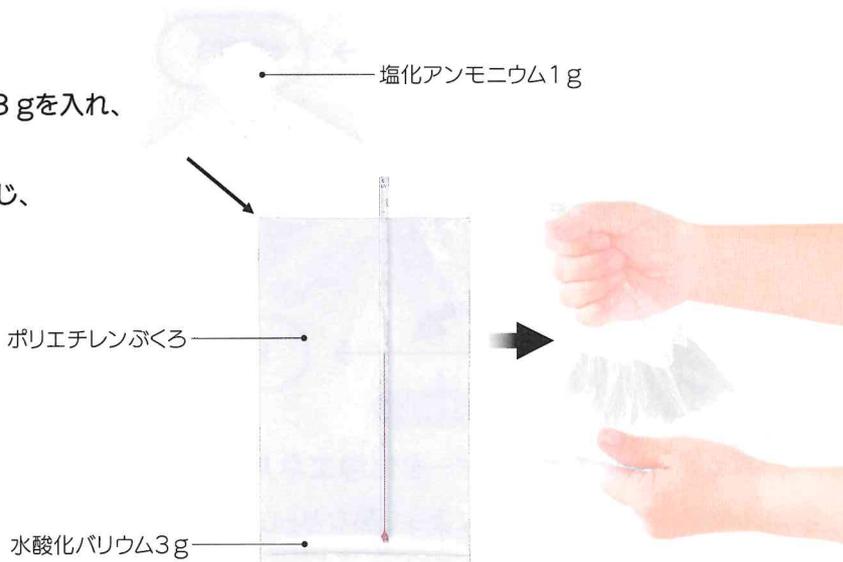
注意

● 高温になることがあるので、紙コップの底部にふれるときは、やけどをしないように注意する。

実験 B

アンモニアの発生

- 1 ポリエチレンぶくろに水酸化バリウム3gを入れ、そのときの温度を確認する。
- 2 塩化アンモニウム1gを加え、口を閉じ、ポリエチレンぶくろを外側からもんで中を混ぜ合わせながら、混合物の温度変化を調べる。



注意

● アンモニアは刺激臭があり、有毒なので、換気をして、直接においをかぎないようにする。

結果の見方 ● 実験A、実験Bで、それぞれの温度はどのように変化したか。

考察のポイント ● 実験A、実験Bの化学変化を、熱の出入りに着目して考えよう。

表1 実験8の結果の例 (反応前と反応後の温度)

実験	温度 [°C]	
	反応前	反応後
A 鉄粉の酸化	20.0	75.0
B アンモニアの発生	18.0	2.0

実験から

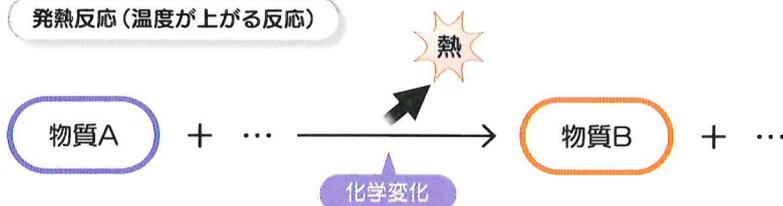
反応中の温度をはかると、実験8の実験Aでは温度が上がり、実験8の実験Bでは温度が下がった。

これらのことから、化学変化では、温度が上がる場合と下がる場合があることがわかる。

● 化学変化と熱

周囲に熱を出す化学変化を**発熱反応**という。周囲に熱を出すことで、温度が上がる(図1)。一方、周囲から熱をうばう化学変化を**吸熱反応**という。周囲から熱をうばうことで、温度が下がる(図2)。このように、化学変化が起こるときには、熱の出入りをともなう。

発熱反応 (温度が上がる反応)



吸熱反応 (温度が下がる反応)



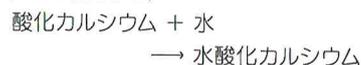
物質がもっているエネルギーを**化学エネルギー**という。この化学エネルギーは、化学変化によって熱などとして、物質からとり出すことができる。



図1

発熱反応を利用した製品の例

ひもを引くとあたたかくなる弁当がある。この弁当箱の下部には、酸化カルシウム(生石灰)と水が別々に入れてあり、ひもを引くとこれらが混ざって、



という発熱反応が起こる。

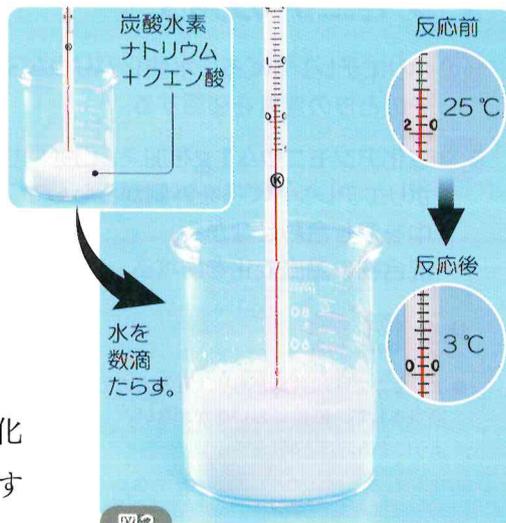


図2

吸熱反応の例

炭酸水素ナトリウムとクエン酸をビーカーに入れて、水を数滴たらし、ビーカーの底をさわると冷たく感じる。



74ページの?に対する自分の考えをまとめよう。

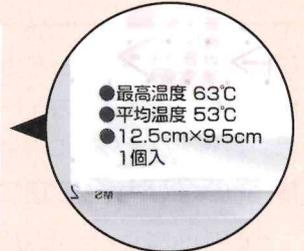
(使用するキーワード → 化学変化、熱)



【まちなか科学】

日本で開発された化学かいろう!

化学かいろうを最初に製品にしたのは、実は日本の会社です。化学かいろうは、二重のふくろになっていて、外側のふくろは空気の入りができない密閉性のよい物、内側のふくろはたくさんの小さなあながあいていて空気の入りができる物になっています。内側のふくろには、食塩水をしみこませた木粉や活性炭などと鉄粉を混ぜた物が入れています。外側のふくろをあけると、内側のふくろに空気が入っていき、鉄と酸素、それに水が混じって、結びつく化学変化が起こります。全部反応してしまうと、反応することができる鉄がなくなるため、化学かいろうは、いちどしか使用できないのです。 #化学かいろう #酸化 #熱



化学かいろうの最高温度の表示

市販されている化学かいろうは、温度が高くなり過ぎないようにつけられている。

活用

学びをいかして考えよう

市販されている化学かいろうは、実験8の実験Aの実験結果ほど高い温度にはならない。その理由を説明しよう。

理科の見方・考え方



酸素と結びつくことで発熱するなら、酸素を少しずつ結びつけると……。

発展 | 高校

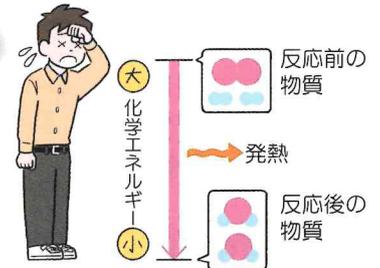
化学変化と化学エネルギー

反応前の物質がもつ化学エネルギーと、反応後の物質がもつ化学エネルギーの差が、発生または吸収する熱となる。反応前後の化学エネルギーの大きさを比べて、反応前の方が大きければ発熱反応になり、反応後の方が大きければ吸熱反応になる。

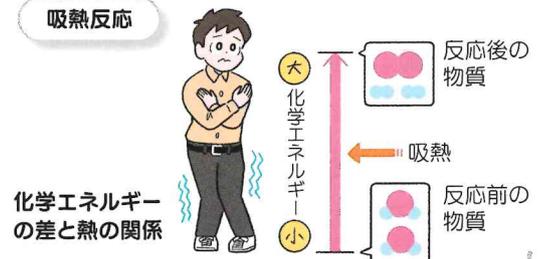
化学エネルギーの差と熱については、1つの物質の合成と分解に着目するとよくわかる。例えば、水の合成と分解について、水のもつ化学エネルギーは、水素と酸素のもつ化学エネルギーの合計よりも小さい。このため、水素と酸素から水ができるとき、熱が放出される。一方、水を分解するためには、水ができるときの発熱とほぼ同じ大きさのエネルギーを、電気としてあたえなければならない。

化学エネルギーの差は、熱のほかにも光として放出されることがあり、花火のさまざまな色の光も、この化学エネルギーの差が関係している。 →P.12

発熱反応



吸熱反応



学んだことをチェックしよう



章末問題

1 化学変化と熱 → P.76

- 周囲に熱を出す化学変化を()という。
- 周囲から熱をうばう化学変化を()という。

インターネットや本、新聞を利用して調べ、読む人が関心をもつような紹介文を書こう。



学びを生活や社会に広げよう

これまでに学んだことをもとに、化学変化が日常生活のなかで役に立つ例を探し、紹介文をカードやポスターにまとめよう。また、読んだ人は感想や疑問をふせん紙に書いてはりつけよう。

● 銅のさびも役に立つ!

10円硬貨^{こうか}を長い間放置すると、銅が空気中の酸素や水分などと反応してさびる(図1)。このさびは、銅像や建築物などで、美しい色味をあたえる(図2)。さらに、さびが銅の表面をおおうことで、中の銅の耐久性^{たいきゆうせい}を高める効果もある。



図1

新しい10円硬貨(左)とさびた10円硬貨(右)

さびると色が変化してきれい!

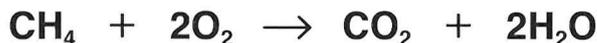
銅以外のさびも役に立つかな。

さびをとることはできるかな。

● 燃料は有機物

家庭用の燃料として用いられるメタンやプロパンなどは、炭素と水素をふくむ有機物^{ねんしよぶつ}なので、燃焼させると二酸化炭素と水ができる。また、自動車はガソリン、軽油などの燃料と空気を混ぜて燃焼^{ばくはつ}爆発させて、エンジンを動かして走っている。

メタン(CH₄)の燃焼



● 美容師が使う化学変化

パーマは、髪の毛に長もちする巻きぐせをつけることができる(図3)。この秘密はパーマ剤^{ざい}の成分にある。パーマ剤にふくまれる薬品は、髪の毛をつくっている物質のつながりの一部を切る化学変化を起こす。この状態で髪の毛に巻きぐせをつけ、つながりをつくり直すと、髪の毛は巻いたままの状態を保つようになる。

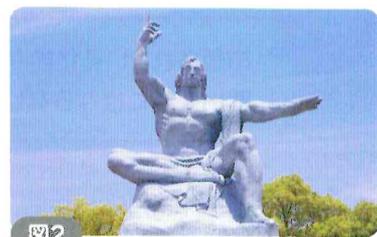


図2

銅像(長崎県長崎市) この青緑色のさびを緑青という。



発展 | 高校

プロパン(C₃H₈)の燃焼

プロパンは、LPガス(液化石油ガス)の主成分の1つである。

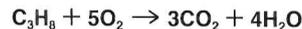


図3

パーマ剤の利用

● いろいろな素材も化学変化によるもの

私たちの生活のなかで利用されている金属、プラスチック、合成繊維*1、合成ゴム、ガラス、陶器などの素材は、化学変化を利用してつくられたり、とり出されたりした物である。新しい素材を使って新しい道具がつくり出され、私たちの生活に役立っている。

● 炭酸水素ナトリウム(重そう)が胃薬になる

胃液の成分である塩酸が多過ぎると、はき気がしたり、胃が痛くなったり、食欲がなくなったりする。胃薬の成分として使われる炭酸水素ナトリウムは、塩酸と化学変化を起こし、塩酸のはたらきを弱めることができる(図4)。

炭酸水素ナトリウムと塩酸の反応



ほかに重そうが使われている物はあるかな。

二酸化炭素と水ができるんだね!

● 過酸化水素水で真っ白に!

1年の酸素を発生させる実験で使ったオキシドール(うすい過酸化水素水)には、有色の物質を化学変化によって純白にする作用(漂白作用)がある。そのため、紙・パルプや衣類など、いろいろな物の漂白に使われている(図5)。

過酸化水素水は、分解すると水と酸素になるため、環境に対する悪影響は小さいと考えられている。

過酸化水素の分解

これも化学変化だったんだ!



● ホタルの光も化学変化!

ホタルが光るのは、ホタルのからだの中で化学変化が起こり、光を出しているからである。また、オワンクラゲやホタルイカ、ウミホタルなども、化学変化によって光を出す生物である。光を出す化学変化は、身のまわりではケミカルライト → P.73 などに利用されている。

★1 ナイロンやアクリル、ポリエステルなどの繊維は、石油などを原料として人工的に合成された繊維である。これらの繊維は、安価で、保温性や耐久性にすぐれており、多くの製品に使われている。



【成分(1日量・3包中)】

成分	含量	はたらき
トリメプチンマレイン酸塩(TM)	300mg	胃腸運動調律剤
ピオチアスターゼ2000	120mg	消化剤
リパーゼAP6	45mg	消化剤
カンゾウ末	150mg	粘膜修復剤
ロートエキス	30mg	胃酸分泌抑制剤
炭酸水素ナトリウム	300mg	制酸剤
沈降炭酸カルシウム	600mg	制酸剤
αタケイ糖アルミン酸マグネシウム(乾燥物換算)	240mg	制酸剤

図4

胃薬の成分表示



図5

漂白剤



学習前と比べて自分の考えがどう変わったかな。

Before & After
学習後も書こう

生活のなかで、
化学変化はどのように
利用されている
だろうか。