

中学校2年生「酸素と結びつく変化」

～上皿天秤を使って、スチールウールの燃焼生成物を探る～

ねらい

スチールウールの燃焼後の物質が鉄かどうかを調べる方法を、既習事項（磁石、酸との反応など）をもとに考え、結果を考察し結論を導く力を育む。表面だけの燃焼や、鉄以外に磁石に引き寄せられる物質の存在を扱い、生徒の思考に揺さぶりをかけて考察させる。

① **単元名** 化学変化と原子・分子

② **単元目標**

化学変化についての観察、実験を通して、化合、分解などにおける物質の変化やその量的な関係について理解させるとともに、これらの事物・現象を原子や分子のモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う。

③ **主な学習活動**

〈化学変化〉

- ・ 2種類以上の物質を化合させる実験を行い、反応前とは異なる物質が生成することを見出すとともに、化学変化は原子や分子のモデルで説明できること、化合物の組成は化学式で表せること及び化学変化は化学反応式で表されることを理解する。
- ・ 酸化や還元の実験を行い、酸化や還元が酸素と関係する反応であることを見出す。
- ・ 化学変化によって熱を取り出す実験を行い、化学変化には熱の出入りが伴うことを見出す。

● 授業展開例

事象

マッチ1本でスチールウール(鉄)に火をつけよう。

課題との出会い

1. 上皿てんびんの左右の皿にほぼ同じ大きさのアルミニウム箔をのせる。
2. 左に1gの分銅を、右にほぐしたスチールウールをのせ、釣り合わせる。
3. マッチでスチールウールに火をつける。
4. 花火のように燃え広がり、質量が増加した。



課題1

スチールウール(鉄)は燃えて、別の物質になったのだろうか？

仮説

- A 別の物質になった。(鉄のままなら質量は増加しない。色が黒くなったから)
B 鉄のままである。(黒くなったり、質量が増加したのはススがついたから)

実験の計画

燃焼後の物質が鉄であるかどうかを調べる実験方法を考えよう。

個人の考えをノートに書いた後、ペア・グループで交流する

調べる方法		結果の見通し（鉄のままなら）	結果	燃焼前（鉄）		燃焼後	
電流が流れるか調べる	電流が流れる	電流が流れる		電流が流れた	電流は流れなかった	電流が流れた	電流は流れなかった
磁石を近づける	磁石に引き寄せられる	磁石に引き寄せられる	引き寄せられた	引き寄せられた	引き寄せられた	引き寄せられた	
うすい塩酸に入れる	気体（水素）が発生する	気体（水素）が発生する	気体が発生した	少し気体が発生した	気体が発生した	少し気体が発生した	
手触り	変化はない	変化はない	弾力があつた	もろく、くずれた	弾力があつた	もろく、くずれた	

考察

燃焼後の物質も磁石に引き寄せられるので、鉄が残っていると考えられる。しかし、手触りが変わり、電流も流れないので、燃焼後は、表面が鉄以外の物質に変わったとも考えられる。

結論

スチールウール（鉄）を燃焼させると、表面に鉄でない物質が生成し、内部に鉄が残った。

課題2

空気中の燃焼ではスチールウール（鉄）は完全に別の物質に変化しないが、酸素中で燃焼させると、完全に鉄以外の物質に変えることができるのだろうか。

実験の計画

調べる方法	燃焼後（酸素中）の結果
電流が流れるか調べる	電流が流れなかった
磁石を近づける	引き寄せられた
うすい塩酸に入れる	気体が発生しなかった

こんな方法で、確かめてみよう



考察

電流が流れず、うすい塩酸に入れても気体が発生しなかったので、内部まで鉄でない物質に変化したと考えられる。しかし、磁石に引き寄せられるのが不思議だ。

説明

小学校では、磁石に引き寄せられる物質は鉄のみだと学習してきていますが、磁石に引き寄せられる物質は、鉄以外にもニッケルや酸化鉄などがあります。

課題3

スチールウール（鉄）は燃焼後、何という物質になったのでしょうか。質量の変化をもとに考えてみよう。

結論

スチールウールは酸素中では激しく燃え、燃焼後質量が増加したので、鉄が酸素と化合して酸化鉄という別の物質になったと考えられます。

鉄 + 酸素 → 酸化鉄 という式で表せる。

振り返り

スチールウール（鉄）を燃やすと、酸素と化合して酸化鉄ができると分かった。酸化鉄は、鉄と違って電流が流れず、うすい塩酸と反応しないが、磁石には引き寄せられることを知った。

宿題

鉄と硫黄の混合物を加熱したときの化学変化と、鉄が燃焼（酸素と結びつく）したときの化学変化について、共通点と相違点をまとめよう。

【解説】

酸化鉄には FeO、Fe₂O₃（赤さび）、Fe₃O₄（黒さび、磁鉄鉱）などがあり、赤さびは磁性をもたないが、黒さびには磁性がある。スチールウールの燃焼でできた物質は黒さびを主成分とする。