

Science Eyes



第3号では、中学校理科の「科学的に探究する」学習場面での指導アイデアなどについてお届けします。

1 子どもが「不思議と思う」「認識のずれを感じる」場面での指導アイデア

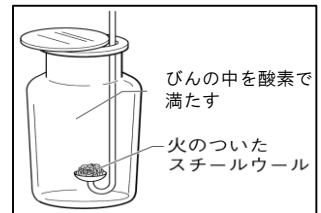
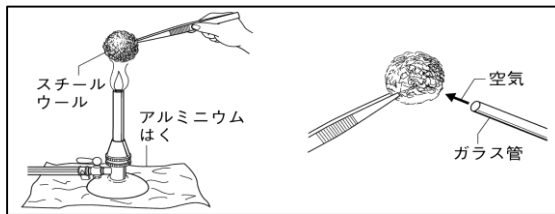
【例】中学校第2学年理科「化学変化」（化学変化における酸化と還元について）より

この学習内容では、「**物質の酸化や還元の実験を行い、酸化や還元は酸素が関係する反応であることを見だして理解すること**」がねらいとなっています。

なお、小学校第6学年では、「**植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができること**」を学習しています。

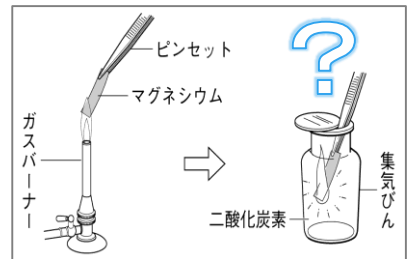
【事象を提示する場面】

物質が燃えたとき、どのような変化が起こっていたかな？



〔生徒の発言例〕

物質が燃えるときには、酸素が使われていました。



そうでしたね。では、二酸化炭素を満たした集気びんに火をつけたマグネシウムを入れたらどうなるかな？



〔生徒の発言例〕

二酸化炭素の入った試験管の中に火のついた線香を入れたときと同じように、マグネシウムの火も消えると思います。



チェック

「物質が燃えるときには酸素が使われる」という既習の学習内容から結果を予想していることを見取することができます。しかし、「**二酸化炭素が炭素と酸素が結び付いてできた化合物である**」ことと**関係付けて考えるまでには至っていない**ことが予想されます。

〔生徒の発言例〕

酸素が入っていないから、私もマグネシウムの火は消えると思います。



では、実際にやってみましょう。



〔生徒の発言例〕

マグネシウムが激しく燃えているよ！ どうして？



「認識のずれ」が生じた瞬間

子どもが「不思議に思ったこと」や「認識のずれを感じたこと」を、学習指導の中でどのように解消していけばよいのでしょうか？



異なる実験結果から、**新たな共通点を見出し**、物質が燃えるときの現象に関する規則性を導くために、**より“マイクロな視点(微視的な見方)”を働かせる**必要があります。



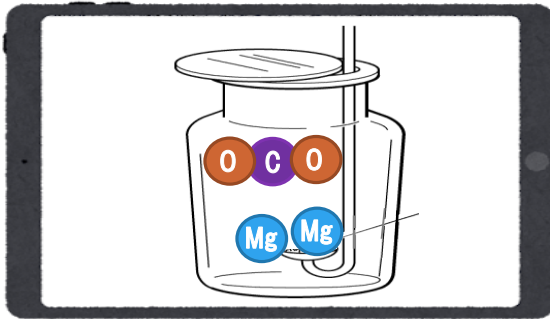
例えば、金属を酸化したり金属の酸化物を還元したりして生成する物質を調べる実験を行い、生徒が「**酸化と還元は酸素をやりとりする逆向きの反応である**」ことに気づき、理解できるようにします。その際、酸化や還元を**原子や分子のモデルを用いて**考察させ、**反応の前後では原子の組合せが変わることに気付かせる**ことが大切です。



【課題を設定する～仮説を設定する場面】



二酸化炭素の入った集気びんに、火をつけたマグネシウムを入れたときの様子を原子や分子のモデルで表したものを共有します。



【生徒の発言例】

単体の酸素はないけど、**二酸化炭素に結び付いている酸素があるよ**。この酸素が使われたのかな？



【生徒の発言例】

物質に化合している酸素を使って物質が燃えることはあるのかな？



【生徒の発言例】

どうすれば**酸化物から酸素を取り除くことができる**のだろうか？



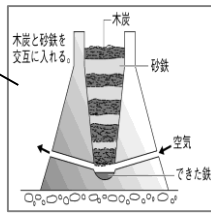
【生徒の発言例】

二酸化炭素とマグネシウムとの反応や「**たたら製鉄**」以外にも**同じような反応を起こすものがあるか**、確かめたいな。



金属の多くは、自然界では酸化物として存在しています。日本では、古来より「**たたら製鉄**」という方法で、酸化鉄から単体の鉄を取り出しているのです。

まずは、**反応前後のようすを、原子や分子のモデルを動かしながら予想してみましょう**。



☆「平成30年度全国学力・学習状況調査(中学校理科)設問4(3)」より

ポイント

- 生徒が化学変化に関する知識及び技能を活用して、原子や分子のモデルで表した図を基に、**目の前で起こった現象を化学反応式で表す**ことはできていますか？
- 物質を化学式で表すことはできているが、化学変化に関する原子や分子の種類の数に着目し、原子や分子のモデルで表した図を基に**化学反応式の係数を正しく表す**ことができない生徒はいませんか？

目の前の子どもたちが、どのような学びをしてきたか、どの程度既習事項が身に付いているか、どのような思考力がはぐくまれているかなど、**知識及び技能等の習得状況を個別に把握**することが大切です。**子どもがどこで、どのようなつまづきをするのか想定**することにも役立ちますね。



化学変化を原子や分子のモデルで表す



ガスバーナーの炎が青いと赤いときの化学変化を、理科の時間に学んだ原子や分子のモデルを使って表してみよう。

【理科で学習したこと】

化学反応式のつくり方
化学変化の前後で、原子の種類と原子の数は変化しない。

【インターネットで調べたこと】

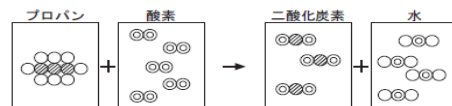
ガスバーナーのガスの主な成分
プロパンという炭素と水素の化合物(化学式はC₃H₈)である。

プロパンの燃焼

酸素が十分にあるときには、主に二酸化炭素と水が生じる。
酸素が不足しているときには、主に一酸化炭素、水、炭素が生じる。

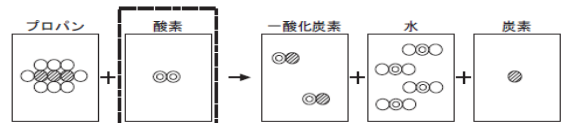
【炎が青い(酸素が十分にある)ときの化学変化】

酸素分子を5個にすると、化学変化の前後で原子の種類と原子の数が合った。



【炎が赤い(酸素が不足している)ときの化学変化】

酸素分子を1個にすると、化学変化の前後で原子の種類は合ったが、原子の数が合わなかった。



(3) 雪子さんは、「化学反応式のつくり方」をもとに、【炎が赤い(酸素が不足している)ときの化学変化】を見直し、 の中のモデルを修正しました。修正したモデルを書きなさい。