

第2学年 理科学習指導案

平成30年6月13日(水) 第6校時
2年2組 生徒数38名(男子16名女子22名)
指導者 T1 三木 太志 T2 奥谷 博史
場所 第一理科室

1 単元名 化学変化と原子・分子「終章：原子をもとに考えよう」(大日本図書 p74、75)

2 単元について

第1分野

(4)化学変化と原子・分子

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・現象を原子や分子モデルと関連付けてみる見方や考え方を養う。

イ 化学変化

(イ)酸化と還元

酸化や還元の実験を行い、酸化や還元が酸素の関係する反応であることを見出すこと。

(1) 単元観

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る。本単元では、物質の酸化や還元の実験を行い、酸化や還元が酸素の関係する反応であることを見出させることがねらいである。

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、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付かせる。その際、酸化や還元の反応を原子や分子のモデルを用いて考察させる。反応する物質と生成した物質では構成する原子の組み合わせが変わることに気付かせることができる。

また、日常生活や社会と関連して、酸化では金属が錆びることや、還元では鉄鉱石から鉄を取り出して利用していることなどを身近な経験や図書教材による情報収集活動を通して気付かせ、主体的な学習活動につなげることができる。

(2) 生徒観

平成29年度高知県学力定着状況調査において、領域別評価の粒子に関する設問について正答率が9.4%と著しく低い結果であった。また問題形式の観点では選択式・短答式の設問の正答率が30%以上の結果に対して、記述式設問の回答率が6%と生徒が持つ課題が明確に現れている。

生徒のようすとしては、実験活動においてはやや意欲的に取り組むもの、結果からの考察や自力解決や班解決の場面において、全体的に意欲をもって取り組むことが難しい。毎時間の授業内で課題を設定し、まとめに向けての解決を図るようにしているが探究心や向上心に欠ける。普段の学習では決まった生徒しか発言・活動しない傾向がみられる。

これらの対策として、導入において身近な事例を挙げて、自分の生活や学んだ知識と関連させたり、演示実験等を行うことで、現象や内容に関心をもった状態で、めあてへとつなげていく。課題解決は自分→班→全体で行い、段階的に課題を達成できるようにさせるために、見通しを持たせる活動や自力解決を充実させることが、考える力の育成につながり探究心や意欲が増すことによって、基礎学力や思考力の定着につながると考える。

(3) 指導観

本単元では、化学変化についての観察、実験を通して、結果を分析、解釈し、化合などにおける物質の変化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ることで、科学的な見方や考え方を身に付けさせたい。そのためにも、化学反応式を取り扱う際に原子や分子のモデルを用いて考えることを習慣化し微視的な視点を身に付けさせたい。まず水の電気分解の化学反応式を課題に置き「物質名」→「分子モデル」→「化学式」の順に式をつくらせる。分子モデルに移す際に、反応前後において分子を構成する原子の種類や個数に注目させ一致させることを条件において「化学式」を作らせる。その他の今まで行った実験の化学反応式を上の手順で作らせ、原子や分子のモデルを用いて考えることを習慣化させたい。

本時の課題設定の場面では、マグネシウム火災の新聞記事を取り上げた。記事の中から水、二酸化炭素でもマグネシウムは燃焼し続ける現象に注目させ、疑問を持たせるようにしたい。

多くの生徒は二酸化炭素や水の中では、物質は燃焼しないと考えている。本時はマグネシウムが二酸化炭素中で激しく燃焼する事物・現象から「なぜだろう」と疑問を持たせ、その疑問を解決したいという主体的な学びに向かえるような課題設定ができると考えている。

本時においては、マグネシウムが二酸化炭素中で激しく燃焼し続ける仕組みについて、実験で得られた結果や反応と既習内容をもとに、思考ツール(キャンディチャート)を使って、一人ひとりが根拠をもって表現できるようにさせていく。次に、対話的な活動を通して、自分自身の考えを広げ、原子・分子のモデルを使って考えを深めるようにしていきたい。また本時では二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼し続ける仕組みについて根拠をもって説明させることを目的としているため、数量を考慮した化学反応式の組み立て等への思考がそれないようにする必要がある。そのため活動における発問や指示に十分な注意を払いたい。

○新聞活用について

本校は「読む力」を鍛え、思考力・判断力・表現力を育む授業づくりを研究主題としている。

全教科の学力向上において「読む」活動から鍛えられる文章読解力はどの教科でも必要不可欠であると考えられる。本校では「読む力」の育成から協働的・対話的な関わりをもとに理解力を高めることで、「思考・判断・表現」の3能力の向上を目的としている。

本時では、導入部分における新聞記事から情報を収集し、学習のめあてにつなげていくことを「読み」を鍛える活動として取り入れる。新聞を紹介する際に、情報を読み取る視点(既習事項との関連)を明確にすることで、情報を収集する力の他に物事と関連させる力の育成につながると考える。新聞記事の読み取りから疑問を抱き、課題の設定へつなげることで、意欲の向上や自力解決で粘り強く取り組むことが期待できると考える。

これらの活動を通して、生徒一人ひとりが目的意識をもち、主体的に課題解決に取り組む姿勢を身に付けることが期待される。

3 単元の目標

- ・2種類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い出すとともに、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され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こと。
- ・酸化や還元の実験を行い、酸化や還元が酸素の関係する反応であることを見い出すこと。

4 評価規準

	自然現象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の 技能	自然事象についての 知識・理解
単元の 評価規準	・化学変化に関する 事物・現象に進んで 関わり、それらを化 学的に探求しようと するとともに、事象 を日常的なかかわり で見ようとする。	・酸化や還元に関する事 物・現象の中に問題を見 出し、目的意識をもって 実験を行い、原子や分子 のモデルと関連付けた 化合や酸化・還元と酸素 による関わり、化学反応 式における生成物と反 応物の関係性について 考え、自らの考えを表現 できる。	・化合、酸化と還元 に関する観察、実験 の基本操作を習得す るとともに、観察、 実験の結果の記録の 整理などの仕方を身 につけている。	・化合によって反応前と は異なる物質が生成す ることや、化学変化は原 子・分子モデルで説明で き、化学反応式で表され ること、酸化と還元は酸 素の関係する反応であ ることなどについて基 本的な概念を理解し、知 識を身に付けている。

5 学習の計画（全13時間）

次	時 数	ねらい・学習内容	評 価					
			関	思	技	知	評価規準	評価方法
一	2	① 物質が結びつく化学変化—化合 ○鉄と硫黄の化合について、反応前後の性質を実験 で調べて比較し、違いを見つけることができる。 ○硫黄と化合する反応やそれによる生成物について 理解する。			◎	○	鉄と硫黄の化合実験 において正しい実験 操作のもと、結果の 記録の整理などがで き、新事象の発見に つながっている。	発言 ノート
二	3	② 化学反応式 ○水の電気分解のようすについて物質のモデルを使 って、化学反応式で表現することができる。 ○モデルを用いて反応前後での個数、種類に注目し、 既習実験の化学反応式を作ることができる。		◎		○	モデルを用いて既習 実験のようすを化学 反応式で表現でき る。	発言 ノート
三	2	③ 酸化(金属の燃焼) ○スチールウールやマグネシウムの加熱実験を行 い、反応前後の性質を実験で調べて比較し、違い を見つける。 ○酸素と化合する反応やそれによる生成物について 理解する。			◎		金属の燃焼実験にお いて正しい実験操作 のもと、結果の記録 の整理などができ、 新事象の発見につな がっている。	発言 ノート
	1	④ 酸化(有機物の燃焼) ○有機物を燃焼することで水と二酸化炭素が生成さ れることを発見し、有機物に含まれているものにつ いて考える。				◎	実験結果から有機物 の正体について考察 し、理解することが できている	発言 ノート
	1	⑤ 酸化(穏やかな酸化) ○金属につく錆の正体について注目し、それを防ぐ 方法について考え、表現できる。	◎				穏やかな酸化に進ん で関わり、金属と酸 素の関わりやそれを 防ぐ方法について日 常から考えることが できている。	発言 ノート
四	2	⑥ 還元(酸化銅の還元) ○酸化銅から銅だけを取り出す実験を行い、還元 の仕組みや酸化との関係について考え、表現する。		◎			実験を通して還元 の仕組みを理解し酸 化との関係性につ いて考察し、表現す ることができている。	発言 ノート
五	2	⑦ 原子をもとに考えよう(発展) ○二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼し続ける仕 組みについて、モデルなどを用いて考え、自分の言 葉で表現する。【本時】 ○燃焼しているマグネシウムの特性を理解して、消 火するための方法について探求する。				◎	二酸化炭素中でマグ ネシウムが燃焼す る仕組みについて根 拠をもとに説明す ることができている。	発言 ノート

6 本時の展開

(1) ねらい

二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼する現象について、モデルを使って説明する。

(2) 評価規準

二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼する仕組みについて根拠をもとに説明することができている。

[科学的な思考・表現]

(3) 展開

学習過程	○学習活動 ・生徒の反応	○教師の働きかけ ※留意 ☆評価
<p>導入 (7分)</p> <p>演示実験 (3分)</p> <p>課題提示</p>	<p>○新聞記事を取り上げる (化学工場の火災で水による消火活動困難)</p> <p>○新聞記事を読む。 今まで学習したことと関連させて疑問に感じた部分に線を引く</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>・水と化学反応を起こし、 ・金属火災用消火器の使用</p> </div> <p>[・金属火災消火器の…] ・金属火災消火器には NaCl が入っている</p> <p>[・水と化学反応…] ・マグネシウム(以下 Mg)に水を加えた場合…[ビデオで確認] ↓ 「燃焼している Mg に水を入れたら とても危険だ」</p> <p>「他に燃焼している Mg を消す方法は…」 → 二酸化炭素</p> <p>○演示実験を見る (二酸化炭素中の有機物の燃焼) 二酸化炭素の入った集気びんに燃えているろうそくを入れる。 ↓ 消える。</p> <p>(二酸化炭素中のマグネシウムの燃焼) 一度、空気中で Mg が燃焼する様子を見せる</p> <p>○キャンデイシートに記入する ◇1：予想を書く(CO₂中で燃焼している Mg はどうなるか) ・「消えるだろう」 ・「燃える」</p> <p>二酸化炭素の入った集気びんに燃焼している Mg を入れる ↓ 入れた瞬間に燃焼の勢いが激しくなった。燃焼し続けた</p> <p>◇2：結果を書く(CO₂中で燃焼している Mg はどうなったか) ・「CO₂中で燃焼している Mg は激しく燃えた」</p> <p>○疑問を持つ ・「ん??なんで?」(疑問を持たせる)</p>	<p>○生徒に問い掛ける。 「この記事で不思議に思うことは何か」</p> <p>○生徒に消火方法を紹介する (二酸化炭素ガス・水)</p> <p>※金属火災用消火器→NaCl・・・ へと本時のねらいに外れないようにする。</p> <p>○CO₂中では O₂がないため、燃えているものは消えることをしっかりつかませた状態で◇1予想に入る</p>

課題提示	○めあてを提示する。	
	なぜマグネシウムは二酸化炭素中でも燃焼し続けるのか説明しよう	
自力解決 (5分) ↓ 集団解決 (7分) ↓ 全体解決 (10分)	<p>○集気びんを拡大カメラで写し、 黒いものが付着していることを取り上げる</p> <p>◇3：考えを書く(なぜ Mg は CO₂ 中でも燃焼し続けるのか)</p> <p><個人> ・CO₂ 中で燃える勢いが増したから・・・</p> <p><班>(WB と無記のモデルを配る) ・二酸化炭素は還元された?</p> <p>○WB・モデルを使って考える。</p> <p><全体> ○いくつかの班の考えを前(黒板)で発表させる。 (モデルを活用させる)</p> <p>本時のまとめに入れるキーワードを決める キーワード：酸化、還元、酸素</p>	<p>○まとめの形を紹介し、見通しを持たせる 「Mgは...(考え・根拠)ので燃焼し続ける」</p> <p>○マグネシウムが燃焼した後に残る黒い物質にも注目させる</p> <p>○モデルは無記のため今回の反応で何が書き込まれるべきかも考えさせる。</p> <p>※化学反応式を作ることを意識させすぎない</p>
まとめ (5分)	<p>○まとめを書く。 (キーワードを入れて自分の言葉で文章を作る)</p> <p>マグネシウムは二酸化炭素を還元させてその酸素原子で酸化するので、燃焼し続ける。</p>	☆二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼する仕組みについて根拠をもとに説明することができている。[科学的な思考・表現]
ふりかえり (3分)	○ふりかえりを行う	新聞記事(翌日)を取り上げ、実際はどうやって消火したか

(4)板書計画

新聞記事から疑問に思うこと	めあて：なぜマグネシウムは二酸化炭素中でも燃焼し続けるのか説明しよう	
<ul style="list-style-type: none"> ・金属火災用消火器 → NaCl ・水と化学反応 → 水を入れるのは危険 一般の消火器(粉末・泡・二酸化炭素)		
④ ボード×9班	⑤ キーワード 酸素 酸化 還元	⑥ マグネシウムは ので、燃焼し続ける