

理科学習指導案

指導者 呉市立警固屋中学校 教諭 荒本 礼二

- 1 日 時 平成24年1月16日(月) 5校時 13:45~14:35
- 2 学 年 第8学年1組(男子13名 女子17名 計30名)
- 3 場 所 第1理科室
- 4 単元名 「酸化と還元」
- 5 単元設定の理由

○ 単元観

中学校学習指導要領には、本単元のねらいが「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だすこと。」と示されている。

私たちの日常生活の中で、身の回りの物質には、水が蒸発するように状態変化の現象が見られたり、鉄が錆びるなどのような化学変化が見られたりしている。しかし、これらの身近な現象は、生活の中で当然のこととして捉えられ、原子や分子と関連付けてみる微視的な視点で、その変化の仕組みについて見つめることはあまりない。とりわけ、化学変化については、実験の中だけでの現象として捉えられやすく、生命維持のための呼吸や日用品として使うカイロなどの身近な現象と結び付けられることはあまりない。また、物質はわずか100種類あまりの原子の組み合わせから成り、その数や組み合わせによって様々な物質が構成されているという微視的な見方で考えることも少ない。

本単元の内容は、第6学年「燃焼の仕組み」、第7学年(中学校第1学年)「身の回りの物質」の内容と関連している。これまでは、化学変化について、主に観察、実験によって見られる現象面に視点をおき、巨視的な考え方を中心としたものであったが、本単元では、原子や分子レベルでの微視的に見たり考えたりする力を養う。また、日常生活において様々な物質が、私たちの生活を支え豊かにしているということと関連付けて理解を深めさせたい。

○ 生徒観

本学級の生徒は、理科好きの生徒が多く、体験しながら学習することを楽しみにしている。また、しっかりと内容を理解したいという気持ちも強い。2学期末に実施した授業アンケートでは、「新たな学びや発見があり充実している」と肯定的に答えた生徒は約90%であった。また、「考察を書く自信がある」と肯定的に答えた生徒は77%であった。

しかし、「授業内容は分かりやすかった」に「あまり当てはまらない」と否定的に答えた生徒は17%もいた。また、「考察を分かりやすく友達に説明・発表している」と肯定的に答えた生徒は60%にとどまった。生徒の様子からも、結果を分析したり解釈したりする考察の場面での意見交流を積極的に行うことができないという課題がある。それは、これまで個人で実験の結果や考察を書かせる場面が多く、自分の考えを他の人に伝えあう場面が少なかったため、自分の考えに自信がもてなかったことが原因の一つであると考えられる。また、発表させる場面においても、結論先行など筋道を立てて表現させる指導が不十分であったために、自分の考えを整理させきれず、授業内容を十分に理解させたとまでは言えないという実態があると考えられる。

○ 指導観

指導に当たっては、「結果を分析し解釈する考察のさせ方」と「集団思考し筋道を立てて表現させる工夫」に重点を置き、次の点に留意したい。

- ・ ワークシートの結果と考察の欄を工夫する。筋道立てて考えさせるため、考察の欄には「結果から～が分かる。その根拠は、～。よって私の仮説は、～。」のような補語を入れる。また、自分で仮説と比べて結果や考察が書けるよう、自由記述のスペースを広くする。
- ・ ホワイトボードや付箋紙、原子モデルカードなどを用いながら意見交流を行わせる。
- ・ 意見交流の時は、その場に応じた言葉遣いで話し合わせる。
- ・ 友達の意見で、新しい点に注目している内容などは、色ペンなどを用いて積極的に書き入れさせ、自分の意

見と比較したり、理解を深めたりさせる。

- ・ 小中一貫教育指導計画をもとに、後期の目標「目的意識をもって自主的に観察、実験を行うとともに、いろいろな情報をもとに科学的に仮説の検証を行うことができる力を身に付ける」に向けて、特に、仮説の検証に工夫を行う。

6 単元の見方

酸化と還元について、観察、実験を通して酸化や還元が酸素の関係する反応であることを理解させるとともに、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。

7 単元の評価規準

自然事象への関心・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
酸化と還元に関する事象・現象に進んで関わり、科学的に探究するとともに、事象を日常生活との関わりでみようとしている。	酸化と還元に関する事象・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、原子や分子のモデルと関連付けた酸化・還元と酸素との関係などについて、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。	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、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	酸化と還元は酸素の関係する反応であることについて基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。

8 指導と評価の計画（全5時間）

学習内容 (時数)	評価					
	関意	思表	技能	知理	評価規準	評価方法
酸素が結びつく変化や離れる変化を調べよう① 【実験1】：炭素の燃焼とマグネシウムの燃焼(1) 【習得】		◎			◎ 実験結果から、原子モデルを用いながら化学変化(酸化)について表現している。 ○ 酸素が結びつく化学変化(酸化)について説明している。	【ワークシート】 【発表の内容】
酸素が結びつく変化や離れる変化を調べよう② 【実験2】：酸化銅と活性炭を混ぜて加熱し、銅を取り出そう。(2) 【習得】		◎	○	○	◎ 実験結果による生成した物質の正体から、原子モデルを用いながら化学変化(還元)について表現している。 ○ 実験器具等の基本操作を正しく安全に行っている。 ○ 酸素が離れる化学変化(還元)について説明している。	【ワークシート】 【行動観察】 【発表の内容】
酸化と還元のまとめ① 【実験3】：二酸化炭素中でマグネシウムを燃焼させると？(1) 【本時】 【活用】		◎			◎ 実験結果と既習事項を関係付けて考えたことを、原子、分子モデルを用いて表現している。	【ワークシート】
酸化と還元のまとめ② 【実習1】：酸化、還元と日常生活との関わり(1) 【活用】	◎			○	◎ 進んで既習事項を日常生活と関連付けて調べている。 ○ 酸化と還元は、酸素をやりとりする逆向きの反応であると説明している。	【レポート】

※評価の観点 ◎…指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価 ○…主に指導に生かす評価

9 本時の展開

(1) 本時の目標

二酸化炭素中でマグネシウムが燃えた原因を、実験結果と既習事項を関係付けて考えることができる。

(2) 観点別評価規準

【科学的な思考・表現】

実験結果と既習事項を関係付けて考えたことを、原子、分子モデルを用いて表現している。

(3) 準備物

- 実験器具等（マグネシウムリボン2cm 二酸化炭素ボンベ 集気瓶 ガラス板 針金 ピンセット 加熱器具 電池セット うすい塩酸 石灰水 酸化マグネシウム）
- 実験方法や結果を示すスライド（パソコン モニター）
- ワークシート 原子、分子モデル 自己評価シート

(4) 学習の展開

	学習活動	◇指導上の留意点 ◆Cと判断される生徒に対する手だて	具体の評価規準 (評価方法)
つかむ	1 前時の復習 (スタートリル) をする。 ・マグネシウムの酸化 (燃焼) とその化学反応式 ・酸化銅の還元とその化学反応式 2 本時の課題を確認する。 「二酸化炭素の中でろうそくが消える様子とマグネシウムが激しく燃焼する様子」を提示 <生徒の疑問> ・なぜ二酸化炭素中でマグネシウムは燃えるのか? 本時の課題を確認する。 ・ワークシートの配布 ・既習事項を生かした仮説の設定と交流 (原子モデルをホワイトボードに貼りながら)	◇反応の様子を観察させた後の生徒の疑問から本時の課題を提示する。	
	なぜ二酸化炭素中でマグネシウムが燃えた (酸化・燃焼) のか? それを解明するために、この化学変化でできた生成物が何か調べよう。		
考える・深める	3 実験方法を確認し班で実験を行う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 「教える」 ○ 実験方法を確認する。 ・燃焼時の観察の視点: 燃焼の色 ・生成物の検証方法: 色, 手触り, 通電性, 塩酸を加える, 集気びんに石灰水を加える ・安全面: 集気びんには少量の水, ガスバーナーの使用法 ○ 結果と考察の表し方を確認する。 </div>	◇仮説をワークシートに記入させる。酸化と還元を学習を生かして理由付けをさせる。 ◇実験時間の確保のため, 事前に実験器具を準備しておく。	
	・二酸化炭素中でのマグネシウムの燃焼実験を行う。 4 結果をまとめる。【図と文章で分析】 <生徒の結果> ・反応後の生成物の性質は, 白色, ぼろぼろ, 電気を通さない, 塩酸に反応しない。 ・集気びんに石灰水を加えるとあまり白濁しない。 ・小さな黒い粒ができた。 5 考察する。	◇マグネシウムの燃焼は, 安全面などからも一斉に行わせる。 ◇生成物の性質と既習の酸化マグネシウムの性質を比較させる。 ◇参考になる発表などは, 色ペンなどを用いて積極的にワークシートに書き入れるよう指導する。	
	「考えさせる」 ○ 仮説と照らし合わせて, なぜ二酸化炭素中でマグネシウムが燃えた (酸化・燃焼) のか考察させる。【解釈】		
	<生徒の考察例> ・結果から, マグネシウムが二酸化炭素中の酸素と結び付き酸化されて燃焼し, 同時に, 二酸化炭素は酸素を失い還元されて炭素になったことが分かった。 その根拠は, 燃焼後の白い物質の性質は, 酸化マグネシウムの性質と同じで, 小さな黒い粒ができていたからだ。原子モデルからも, $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \rightarrow \text{C}$ (黒い粒) + 2MgO (白い物質) と示すことができる。 よって, 私の仮説は実験結果と一致した。 また, 疑問として, ~が不思議だった。	◆机間指導を行いながら, 既習事項 (酸化と還元) の化学反応式) のカードを示す。 ◇原子, 分子モデルとホワイトボードを用いて班内や全体で意見交流させる。	◎【科学的な思考・表現】 実験結果と既習事項を関係付けて考えたことを, 原子, 分子モデルを用いて表現している。 (ワークシートの考察の記述)
まとめる	7 本時の学習のまとめをする。 「今日の学習から分かったことや考えられることを整理しよう」 ・次時の予告「日常生活との関連をレポート」 ・予習「生活の中で酸化と還元を利用したもの」	◇自己評価による振り返りで, この実験で明らかになったことと分からないことを明確にさせる。	

ワークシート

【課題】

実験方法

仮説

理由は、

結果

考察

結果から、

ことが分かりました。

その根拠は、

だからです。

原子モデルや化学反応式からも

よって、私の仮説は、

疑問点、不思議な点は、

【科学的な思考・表現】