

理科学習指導案

指導者 千葉哲朗

- 1 日時 平成27年7月3日(金) 2校時
2 学級 2年1組 男子19名 女子16名 合計35名 校舎4階第2理科室
3 主題 「化学変化と原子分子」(新しい科学2年 『東京書籍』)
4 主題について

本単元では学習指導要領(4)の「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見る見方や考え方を養う。」ことがねらいである。小学校では6学年で「燃焼の仕組み」について学習している。また、中学校1年生で「(2)身の回りの物質」について学習している。ここでは、化学変化についての観察、実験を行い、結果を分析して解釈し、化合や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見る微視的な見方や考え方を養わせる。

生徒は、理科の学習に対する興味や関心が高い。その一方で、日常生活で化学変化が活用されていたとしてもそのことについて知らない生徒が多く、身近なものを科学的な視点でとらえようとする生徒の力の育成が求められている。また、実験観察に興味を持って取り組むが、結果を基に考察することができない生徒がおり、分析・解釈する力が不十分である生徒もいる。

本単元では、酸素に関わる化学変化において、物質の酸素との結びつきやすさに注目し、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かせたい。また、実験における現象だけに終わらず、原子モデルや化学反応式を用いて、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注目させながら、予想や考察につなげさせたい。

5 指導と評価の計画 (別紙)

6 本時の達成目標

自然事象への関心・意欲・態度	二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼する化学変化について調べようとしている。
科学的な思考・表現	二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼する化学変化について、実験結果を基に酸化と還元が両方行われていることを見出している。 <生徒の記述例> 二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼したあとにできた物質は酸化マグネシウムと炭素であることから、マグネシウムが二酸化炭素から酸素を奪う還元と酸化が両方起っていると云える。
観察・実験の技能	
自然事象についての知識・理解	

7 本時の指導構想

(1) 本時のねらい

本時は、評価規準の「科学的な思考・表現」の「二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼する化学変化について、実験結果を基に酸化と還元が両方行われていることを見出している。」を主にねらったものである。

(2) 「論理の意識化を図る学習活動」にかかわって

【考えがいのある課題設定】

学習課題を「二酸化炭素の中に火のついたマグネシウムを入れるとどのような化学変化が起こるか」と設定する（3. 学習課題を把握する。）。

課題解決の基となるのは「これまで学習してきた化学変化」である。これについては、既習事項として学習しており、本時の導入で復習する（1. これまで学習した化学変化を想起する。）。

【「論理の思考型」を用いた言語活動】

特に演繹的思考を用いて考えさせたい。

今回の実験では二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼する化学変化だけでなく、同時に二酸化炭素中の酸素が奪われている還元も同時に行われていることに気がつかせたい（7. 個人で考察を記入する。）。

普段から実験・観察の考察場面では根拠をもとにして判断するようにしている。今回の形でも根拠をから言えることを記述させたり、発表させたりしたい。

【かかわり合い】

本時では2度のかかわり合いを設定する。

1度目は班内でのかかわり合いを設定する（8. 班で考察を交流する。）。ここでは、他の班員の多様な考えに触れ、自分の考えの不十分な部分を補うことをねらいとする。班で話し合いをもち、二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼したことだけにとどめずに、多様な考えにふれることで、マグネシウムが燃焼するだけでなく、二酸化炭素が酸素をうばわれる還元も同時に行われていることに気付かせたい。

2度目は、全体での考察発表の場面である（9. 考察を発表する。）。ここでは、自分とちがう表現の仕方での発表を聞き、自分の考えを確かめることをねらいとする。

【自己評価活動】

終末において、自己評価活動を行う。（11. 自己評価活動を行う）本時の流れを振りかえり、「二酸化炭素の中でも燃焼がおこること」や「酸化と同時に還元が行われていること」に気付かせ記述させたい。また、「マグネシウム以外に、酸素と結び付きやすい物質があるか調べたい。」など、今後の学習意欲にもつながる記述をさせたい。

(3) 本時の展開

段階	学習活動	教師の指導・支援	評価の観点・方法	教材・教具等
導入 10分	1. これまで学習した化学変化について確認する。	2. 集気びんの中に入っている物質が限定されていることに注目させる。		<ul style="list-style-type: none"> ・集気びん ・マグネシウム ・酸素ボンベ ・電源装置
	3. 学習課題を把握する。			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;"> 二酸化炭素中に火のついたマグネシウムを入れるとどのような化学変化が起きるか。 </div>				
展開 30分	4. 実験の説明を聞く。	4. 安全面の確認を行う。 ①保護眼鏡の着用 ②電源の電圧を8Vにする。	7【科学的な思考・表現】 二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼する化学変化について、実験結果を基に酸化と還元が両方行われていることを見出している。 A:炭素よりマグネシウムのほうが酸素と結び付きやすいことにふれて記述している。 C:反応前の物質と反応後にできた物質を比較して振り返る。	<ul style="list-style-type: none"> ・学習シート ・集気びん ・マグネシウム ・二酸化炭素ボンベ ・電源装置 ・保護眼鏡 など ・学習シート
	5. 実験を行う。	5. 安全面に留意させながら、実験を行わせる。		
展開 30分	6. 結果を確認する。	6. 物質名を明らかにして考察につなげさせる。		
	7. 個人で考察を記入する。 【自己決定①】 【演繹的思考】	7. 実験結果を基に考察を記入させる。		
展開 30分	8. 班で考察を交流し、まとめる。 【かかわり合い①】	8. 班内で考察を発表し合い、マグネシウムの燃焼だけでなく二酸化炭素の還元も行われていることに気付かせる。		
	9. 考察を発表する 【かかわり合い②】			
終末 10分	10. 本時のまとめをする。			<ul style="list-style-type: none"> ・学習シート
	11. 自己評価活動を行う。			
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 90%;"> 二酸化炭素の中でマグネシウムが燃焼することに驚いた。今回の実験ではマグネシウムが燃焼しただけでなく、同時に二酸化炭素から酸素を奪う還元も起こっていることが分かった。他の酸化物であっても酸素を奪うことができるか試してみたい。 </div>				

2 年 理 科		題材名 2 化学変化と原子・分子 第2章 酸素がかかわる化学変化		総時間 6時間扱い	
学習指導要領の指導事項			単元の目標		
(4) イ (イ) 酸化還元の実験を行い、結果を分析して解釈し、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とともに、化学変化を原子や分子のモデルと関連付けて理解させる。			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ができる。		
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・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活との関わりで見ようとしている。		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・還元との関係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、実験の基礎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、化学物の組成は化学式で、化学変化は化学反応式で表せることについて、基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。
時	主な学習活動	おおむね満足 (B)	十分満足 (A)	評価事例	
1	○スチールウールが燃えたときのできた物質と燃えたあとに残った物質を調べる。	関 ものが燃えるときの変化や燃えたときにできる物質に興味を持ち、進んで調べている。 技 スチールウールをもやしたときの質量変化や、燃えてできた物質について調べることができる。	・ものが燃えるときの変化や燃えたときにできる物質に興味を持ち、日常生活と関連付けながら調べている。 ・スチールウールを燃やしたときの質量変化や酸素が使われていたことを調べることができる、燃えてできた物質について調べることができる。	6 二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼する化学変化について、酸化と還元が両方行われていることを見出す場面 (思① 学習シート) 二酸化炭素中でマグネシウムを燃焼させる実験の結果を基に、どのような化学変化が起こっているか説明できるかどうかを評価対象とする。	
2	○金属と酸素が化合するときができる物質について原子・分子のモデルを使いながら説明する。 ○金属以外の物質と酸素の化合について確認する。	思 金属と酸素の化合でできる物質や金属以外の物質と酸素の化合でできる物質を、原子・分子のモデルで説明している。 知① 燃焼とは熱と光を出しながら酸素と化合する反応であることを理解している。 知② 有機物が燃焼したとき二酸化炭素や水ができることを理解している。	・デンプンを燃焼させたときにできた物質からデンプンの成分を指摘している。 ・燃焼を例をあげながら説明している。 ・有機物が燃焼したときに二酸化炭素、水ができることが有機物の中にふくまれる原子の種類に気付いている。	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>■おおむね満足 (B)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼したあとにできた物質は酸化マグネシウムと炭素であることから、マグネシウムが二酸化炭素から酸素を奪う還元と酸化が両方起きているといえる。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>■十分満足 (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼したあとにできた物質は酸化マグネシウムと炭素であることから、マグネシウムが二酸化炭素から酸素を奪う還元と酸化が両方起きているといえる。マグネシウムは炭素よりも酸素と結び付きやすい物質であるため、二酸化炭素から酸素を奪うことができたと考えられる。 </div> </div>	
3	○酸化銅から酸素を取る実験を行う。	技 酸化銅と炭素をませ合わせて熱し、銅を取り出す実験を手順にしたがって行っている。	・酸化銅と炭素をませ合わせて熱し、銅を取り出す実験を発生した物質を確認しながら行っている。		
4	○酸化物から酸素をうばう化学変化を化学反応式で表し、還元について説明する。	知 還元が、酸化物から酸素をうばう反応であることと、酸化と還元は、化学変化のなかで同時に起こることを説明している。	・還元が、酸化物から酸素をうばう反応であることモデルを用いて説明している。また、酸化と還元は、化学変化のなかで同時に起こることを、化学反応式や原子・分子のモデルを用いて説明している。		
5	○水素が酸化物から酸素をうばうはたらきがあることを見出す。	知 酸化銅が水素によって還元できることを理解している。	・水素以外の物質による還元についても例をあげている。		
6 本時	○二酸化炭素中でマグネシウムを燃焼させる実験を通して、酸化と還元が同時に起きていることを見出す。	思 二酸化炭素中でマグネシウムが燃焼する化学変化について、酸化と還元が両方行われていることを見出している。	・炭素よりマグネシウムのほうが酸素と結び付きやすいことにふれて記述している。	<p>実験で生成した物質が何であるかを基に、起こった化学変化を説明している。</p> <p>起こった化学変化について、マグネシウムと炭素の酸素との結び付きやすさにふれて考察している。</p> <p>【C : 指導の手立て】 実験結果を振り返り、反応前の物質と反応後にできた物質を比較して考察させる。</p>	