

# 理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成 18 年 11 月 16 日 (木) 5 校時  
学 級 2 年 (男子 8 名 女子 16 名)  
場 所 理科室  
授業者 吉 田 誠 司

1 単元名 4 化学変化と原子・分子 2 章 物質どうしの化学変化

2 単元について

(1) 題材について

本単元は、化学変化における物質の変化やその量的な関係を理解させるとともに、これらの事象を、原子・分子のモデルで説明できる微視的な見方や考え方の基礎を養うことが狙いである。

これまでに生徒は、小学 6 学年で「水溶液の性質と金属変化」「物を燃やし、物や空気の変化を調べ、燃焼のしくみについての考え方」について学習し、中学 1 学年では「物質の姿と状態変化」で、状態変化について学習している。

これらをふまえ、本単元では化学変化についての基礎的な概念を理解させるとともに、状態変化と化学変化の違いを捉えさせたい。また、学習の早い段階で原子・分子の概念、原子記号やモデルでの表し方等を指導し、状態変化や化学変化による現象を微視的に考えることができるようにしたい。

(2) 生徒について

全体的には理科が好きな生徒が多く、授業においては積極的に発言しようとする生徒が多い。

N R T 検査の結果は、「身近な物理現象」領域の全国比が 112、「身の回りの物質」が 115、「植物の生活と種類」が 98、「大地の変化」が 106 であり、全国平均を上回っている領域が多い。標準偏差の分布は、5 の段階の生徒は 0、4 の段階が 14 人、3 の段階が 7 人、2 の段階が 1 人、1 の段階が 2 人となっている。また、アンダーアチバーの生徒は 3 人おり、下位の生徒とともに概念的な理解や実験観察の意義等については配慮や個別の指導が必要である。

小学校では、植物体を燃やし「物が燃えると酸素が使われ、二酸化炭素ができる」ことを学習している。このため、事前アンケートによると燃焼において必ず二酸化炭素が発生すると考えている生徒が 87.5% もおり、燃焼させた後の物質が軽くなると考える生徒が 75.0% であった。

(3) 指導にあたって

化学変化に伴う物質の性質や質量の変化について微視的なレベルで考え説明できるよう、原子・分子の概念とそのモデル、化学式や簡単な化学反応式を用いた表記については、単元の早い段階で指導している。

下位の生徒や支援が必要な生徒にも学習課題への関心と意欲を高めるため、導入時にはできるだけ演示実験を取り入れる等の工夫に努めるとともに、少人数の学習班を編成し、実験・観察では全員が何らかの役割を受け持ち、お互いに実験手順や操作方法を確認したり操作の補助を行うようにしている。

### 3 単元の目標

#### 【自然現象への関心・意欲・態度】

- ・ 2種類の物質を化合させる実験を進んで行き、反応の前後の物質の性質を調べようとする。
- ・ 化学変化に伴う物質の質量変化から、規則性を発見したり、物質の成り立ちや化学変化を原子や分子のモデルを用いて考察したりすることに関心を持ち調べようとする。

#### 【科学的な思考】

- ・ 化合物の性質を調べる実験方法を考えることができる。
- ・ 物質が化合する変化を原子・分子のモデルや化学反応式で表すことができる。
- ・ 化学変化に伴う質量の変化を測定し、その関係を見いだすことができる。

#### 【観察・実験の技能・表現】

- ・ 安全に注意して化合の実験を行い、化学変化の前後の質量を注意深く測定し記録することができる。
- ・ 実験・観察の結果をまとめ、発表することができる。

#### 【自然事象についての知識・理解】

- ・ 化合物の組成を化学式で、化学変化を化学反応式で表すことができる。
- ・ 化学変化に伴う質量変化には規則性があることを理解し、説明できる。

### 4 単元指導計画と評価規準（11時間）

学習活動	時間	評価項目			
		自然事象への関心・意欲・態度	科学的思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解
鉄と硫黄が結びつくかどうか予想し、実験を行う	1	鉄と硫黄の混合物を熱したときに起こる反応と、できた物質の性質について調べることができる。			水素と酸素の混合気体に点火すると水ができるように、物質どうしが結びつく化学変化があることを理解する。
鉄と硫黄の反応についてまとめ、化合という化学変化について学習する	1		硫化鉄が化合物であり、純粋な物質であることを、原子・分子の概念で説明できる。		化合は化学変化の一つであることを説明できる。
スチールウールの燃焼について調べる	1 (本時)	物が燃えるときの变化や、燃えたときにできる物質に興味を持ち、進んで調べようとする。		スチールウールが燃えたときの質量変化、酸素の消費の有無、生成物の性質について調べることができる。	
燃焼についてまとめる	1		金属や金属以外と酸素の化合でできる物質を原子・分子のモデルで説明できる。		燃焼が、熱と光を出しながら激しく酸素と化合する反応であることや有機物が燃焼したときに二酸化炭素や水ができることを説明できる。

化学変化にともなう質量変化を調べる	1	化学変化に伴う質量変化に興味をもち、進んで調べようとする。	沈殿のできる反応、気体が発生する反応、金属が酸素と化合する反応について化学変化の前後の質量を予想する。		
化学変化の前後で全体の質量の変化についてまとめる	1		実験結果から、物質の出入りがなければ化学変化の前後で物質全体の質量は変化しないという規則性を推論し、溶解や状態変化などでは、その見え方や体積は変化しても、質量は変化していないことを指摘できる。		質量保存の法則について、例をあげて説明できる。また、化学変化に関係する物質の原子の種類と数には変化がないことを、例をあげて説明できる。
金属と酸素の化合について調べる	1	化学変化が起こるとき反応する物質の質量について興味をもち進んで調べようとする。		金属を熱して反応の前後の質量を正しく測定し、その結果をグラフに表すことができる。	
金属の酸化に伴う質量変化について調べる	1		実験結果から、ある質量の金属と化合する酸素の質量の関係をグラフに表し、そこから規則性を見いだすことができる。		2種類の物質から化合物ができるとき、一定の質量の割合で化合することを、例をあげて説明できる。
化学変化を記号で表す	2		物質を化学式で表せること、質量保存の法則を元に、化学変化を化学反応式でかき表すことができる。		さまざまな化学変化を化学反応式で表現したり、その意味を説明したりできる。
化学変化が起こるときの物質の質量の割合についてまとめる	1				反応する物質の質量比が一定であることから、物質をつくっている原子どうしは、決まった割合で結びつくことを説明し、マグネシウムと酸素や銅と酸素の化合を原子・分子のモデルで考察できる。

## 5 本時の指導

### (1) 目標

物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、進んで調べようとする。  
スチールウールを燃やしたときの質量の変化、酸素が使われているかどうかを調べることができ、燃えてできた物質の性質について調べ、結果をまとめることができる。

### (2) 研究の視点との関わり

#### 1 「学ぶ意欲を高める指導」・・・目標

- ・ 全ての生徒が実験の興味・関心を持てるよう演示実験をする。
- ・ 全ての生徒が実験に主体的に参加することができるよう4人の班をさらに2つのグループに分ける。

#### 2 「自ら学び自ら考える力を高める指導」・・・目標

- ・ 鉄を燃焼させたときの質量について、予想を立てさせる。
- ・ 酸化物の性質を調べる実験を考える時間を与える。

#### 3 「基礎的な知識・技能を定着させる指導」・・・目標

- ・ 実験の際、操作と記録の役割を分担する。
- ・ グループ内でお互いに実験方法を確認できる時間を確保する。
- ・ 支援を要する生徒には補助プリントを用意しておく。

### (3) 具体的評価規準

	A：十分満足できる	B：おおむね満足できる	支援を要する生徒への手立て
自然現象への関心・意欲・態度	・物が燃えるときの変化や、燃えたときにできる物質の質量変化を予想し、周りの生徒へ配慮しながら、進んで調べようとする。	・物が燃えるときの変化や、燃えたときにできる物質について興味を持ち、進んで調べようとする。	・机間指導等を通し、実験器具の取り扱い、記録の仕方を説明し、実験に参加するよううながす。
観察・実験の技能・表現	・必要な器具や薬品を自分で準備し、安全にスチールウールを燃やしたときの質量の変化や酸素が使われているかどうかを調べることができる。 ・自分の考えを導き出した実験報告書を作成できる。	・安全にスチールウールを燃やしたときの質量の変化や酸素が使われているかどうかを調べることができ、燃えてできた物質について調べることができる。 ・実験報告書を作成できる。	・生徒相互の教えあいによって、それぞれが実験操作をできるようにする。

## (4) 展開

段階	学習活動	指導上の留意点・支援	視点	評価の観点 ( )評価方法	教材・教具
導入 5分	1 既習事項の確認をする	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「化合」についての確認をする。</li> <li>・物が燃えるときに必要な物質について思い出させる。</li> </ul>			・紙板書
	2 スチールウールの燃焼にともなう質量の変化を予想し、本時学習課題への興味・関心を持つ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄を燃やすときに必要な物質をあげさせる。</li> <li>・酸化物が重くなると思うかどうか生徒に予想を立てさせ、手を上げさせる。</li> <li>・天秤につるしたスチールウールに火をつけ、釣り合いが崩れるのを見せる。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div>	・質量変化について予想する。	・天秤 ・スチールウール
	3 本時の学習課題を確認する	<b>鉄は燃えても鉄なのだろうか。また、鉄は燃えるときに酸素が必要なのだろうか。</b>			・紙板書
展 開 35分	4 酸化鉄の性質を調べる方法を話し合う	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄の性質について確認し、酸化鉄の性質を調べる実験について、話し合わせる。</li> <li>(上位) 必要な道具を考える。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div>		・紙板書
	5 実験方法を確認する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験A「質量の測定」実験B「酸素が使われているかどうか調べる」のねらいと方法を確認させる。</li> <li>(下位) ワークシートで確認させる。</li> <li>(特) 補助プリントを用意する。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</div>		・紙板書 ・ワークシート ・プリント
	6 実験の役割分担を行い、道具を準備する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グループごとに、それぞれの役割分担を行わせる。</li> <li>・各班に必要な実験道具を準備させる。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</div>		・ワークシート ・実験道具
	7 安全に気をつけながら実験を行う	<ul style="list-style-type: none"> <li>・班ごとにA、Bの実験を交互に行い、グループ内全員で観察し、各自で記録するよう指示する。</li> <li>・酸化鉄の性質を調べる実験も、交互に行うように指示する。</li> <li>(上位) 他の生徒に必要なに応じて助言するように促す。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・進んで実験を行う。(観察)</li> <li>・安全に実験を行い、物質の性質を調べることができる(観察、ワークシート)</li> </ul>	・ワークシート
終末 10分	8 実験のまとめをレポートに書き、発表しあう	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験をワークシートにまとめさせる。</li> <li>(上位) 実験を元に結論を出させる。</li> <li>・班ごとの結論とその理由を発表させる。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験報告書を作成できる。(ワークシート)</li> </ul>	・ワークシート

上位:NRTで4以上の段階の生徒 下位:NRTで2以下の段階の生徒 特:特別な支援を要する生徒