

# 第2学年 理科学習指導案

日時：平成19年11月30日(金)5校時  
場所：遠野市立土淵中学校 理科室  
学級：2年A組(男子12名、女子14名、計26名)  
授業者：教諭 武藏 桂介

## 1. 単元名 「 4 化学変化と原子・分子 第2章 物質の変化 」

### 2. 単元について

#### (1) 時代要請

平成16年12月、結果概要が公表されたPISA2003調査は、学習指導要領で目指している「生きる力」にも相通じるものがある。我が国のPISA「科学的リテラシー」調査結果は、前回(2000年)調査、今回調査ともにトップグループにある一方で、2003年調査では、科学的プロセス別の「証拠と結果の解釈」の約半数が、出題形式別では「論述形式」が前回の正答率から5ポイント以上下回った。(資料：文部科学省HPより)

また、平成19年度岩手県学習定着度状況調査によると、中学校2年理科において全35問中の平均正答率は63.8%で、その平均正答率を下回る項目は、「科学的な思考」8問中5問、「観察・実験の技能・表現」5問中4問、「自然事象への知識・理解」22問中9問という結果になっている。このことから、「観察・実験の技能・表現」の項目では、基本的な実験操作と結果をグラフで表すなどデータの扱い方に課題が残った。「科学的な思考」においては、実験で得られたデータを考察する過程で実験から何が得られるのかを考えることや、実験で行っている内容を発展させて考えることが課題に残った。(資料：H19年度岩手県学習定着度状況調査)

このことから、指導上の改善には、生徒が観察・実験の具体的な操作を通して、科学的な知識や考え方を身に付けていくことが必要であり、恒常的に事物を科学的に考える力を養うような指導の工夫が大切である。

#### (2) 単元全体の教材観

本単元の学習内容ではまず、1年の「物質のすがたと状態変化」で学習した状態変化と対比して、状態変化とは違う変化として展開する。そして、身の回りに起こっている様々な現象の中から化学変化を取り上げ、観察・実験を通して化学変化に対する生徒の興味・関心を高め、化合や分解などの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。また、観察・実験をもとにして、物質の成り立ちや化学変化の仕組みを原子・分子の考えを用いて考察したり説明できるようにさせ、微視的な見方や考え方を養う。

これらを学習することにより、定量的な観察実験を通して、自然の事物・事象に直接に触れる楽しさや面白さを体験させることにより、生徒一人一人の自然に対する興味・関心を高め、主体的な学習が展開でき、自然を意欲的に調べる能力や態度の育成をはかる目的がある。そして、その過程を通して、自然を調べるための実験器具の操作、記録のしかたなどの技能を身につけさせ、科学的なものの見方や考え方を養い、自然についての基礎的な知識を習得できるようにすることなどをねらいとしている。

#### (3) 生徒について

本校の2学年の生徒は、入学時の調査では7割近い生徒が理科という教科に対して消極的な意識を持っていたが、2年時の調査においては、消極的な意識を持っている生徒は4割程度と、意欲の面では向上してきている。学習の取り組みとしては、一般的に意欲を持って取り組む生徒で、授業における観察・実験には高い関心を持って取り組んでいる。家庭学習として定着度を高めようとする生徒は少なめで、時間をかけて関連事項から復習の意味合いを持って質問を行うと答えられなくなっている生徒が多いが、ヒントを与えると思い出すといった形で、確実な定着とはなっていない。特に、「応用的に考える」「記述(文章)で記入する」など、思考に関わることを苦手としている生徒は多く、論理的・科学的な思考を高める指導が必要であると考える。

#### (4) 単元全体の指導観

生徒は、生活体験から物質の加熱による変化や燃焼などについて見慣れており、それらを「当たり前のこと」としてとりがちである。しかし、化学変化についての学習経験は浅い。また、化学変化の量的な関係は、現象面の取り扱いに比べて関心が低く、技術の未熟さから効果的な実験結果が得られず、探求意欲が持続しない傾向にある。更に原子・分子については、様々な情報から知識としては得ているが、化学現象を統一的に説明する見方、考え方として身に付いているとはいえない。

このことから、実験については全てプリントをもとに行い、順序立てて考えていくものの考え方を養い、予想の場面においてはほぼ全員の考えがわかるよう、考察の場面においては結果の取り扱い方が身に付くようプリントの構成を考えている。また、作業に可能な限り全員が関わり、技術習得ができるよう生活班とは違う少人数の実験班で構成するなどの指導も行っている。

また、化学変化における微視的な考え方を養うために、単元構成から見直し、原子・分子の考え方を単元の始めに持ってきて化学変化の実験を始めるときからモデルのイメージを持たせられるよう構成した。また、分解の学習後に化学反応式を学習することで、モデルから化学反応式という流れで、考え方になれていく回数をつくった。また、科学的な思考を高めるため、単元全体を通して予想と考察を全体のものとするため、各グループにホワイトボードを準備し、各個人の考えを記入・掲示する形を取り、考える時間の確保を行った。

### 3. 単元の目標及び評価規準

#### (1) 目標

化学変化の観察・実験を通して、化合、分解などにおける物質の変化や、総量的な関係について理解するとともに、これらの事象を原子・分子のモデルと関連づける見方や考え方を養い、物質の成り立ちや化学変化の仕組みに対する興味・関心を高める。

(2) 評価規準

【自然事象への関心・意欲・態度】

化学変化と原子・分子に関する事物・現象に関心を持ち、意欲的に観察・実験を行い、それらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする。

【科学的な思考】

化学変化と原子・分子に関する事物・現象について、観察・実験などを行ったり事象の生じる要因や仕組みを科学的に考察したりして、問題を解決することができる。

【観察・実験の技能・表現】

化学変化と原子・分子に関する事物・現象について観察・実験などを行い、基本操作を習得するとともに、規則性を見いだしたり自らの考えを導き出したりして、創意ある観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。

【自然事象についての知識・理解】

化学変化と原子分子についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につける。

4. 単元の指導・評価計画(27時間扱い)

時間	学習内容 (指導内容)	評価規準			
		関心・意欲	科学的な思考	技能・表現	知識・理解
5	1 物質をつくっているのは何か - 分子・原子 ・物質は原子や分子からできていることを理解する。	・単体の物質のつくりに関心を持ち、物質を微視的に考えようとする。	・物質の溶解や状態のちがいを粒子モデルを使って考察することができる。	・原子・分子のモデルを作成し、原子・分子の状態をモデルを用いて表すことができる。	・物質は分子や原子から構成されることを理解し、知識を身につけている。
3	2 原子や物質を記号で表そう ・原子や物質は記号で表されることを知る。	・原子や物質を書き表す便利な方法に関心を持ち、いろいろな物質を記号で表してみようとする。	・化学式から、分子を構成する原子の種類と数を考察することができる。	・化学式からモデル、モデルから化学式と変換して表現することができる。	・化学式は物質の組成や分子を表していることを理解し、原子の記号や化学式を正しく書くなど、知識を身につけている。
3	3 物質を加熱して分解しよう ・物質を熱によって分解する実験を行い、分解して生成した物質から元の物質の成分を推定できることを見いだす。	・物質を加熱するとどんな物質ができるか関心を持ち、加熱前後の物質の性質を探究しようとするとともに、日常生活とのかかわりで考えようとする。	・加熱して生成した物質から元の物質の成分を推定できる。	・物質を熱分解して反応前後の物質の性質を探究する過程を通して科学的な方法を身につけている。	・化合物が熱分解して別の物質ができることを理解し、知識を身につけている。
2	4 物質を電気で分解しよう ・物質を電流によって分解する実験を行い、分解して生成した物質から元の物質の成分を推定できることを見いだす。	・水を分解すると何ができるのか関心を持ち、分解してできた物質の性質を調べようとする。	・電気分解して生成した物質から元の物質の成分を推定できる。	・物質を電気分解して反応前後の物質の性質を探究する過程を通して科学的な方法を身につけている。	・水などの化合物が電気分解して別の物質ができることを理解し、知識を身につけている。
3	5 化学変化を化学反応式で表そう ・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、化学反応は化学反応式で表されることを理解する。	・化学変化を原子・分子のモデルや化学反応式で表すことに関心を持ち、今まで実験した化学変化をモデルで考えたり化学反応式で表そうとする。	・化学変化が原子の結びつきの変化であることを、原子・分子のモデルや化学反応式で考えることができる。	・化学変化を化学反応式で表現することができる。	・化学変化を原子や分子のモデルを用いて理解し、主な化学変化について化学反応式などの知識を身につけている。
4	6 物質が結びつく変化を調べよう ・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だす。	・物質を加熱したとき2種類の物質から1種類の物質ができることに関心を持ち、加熱前後の物質の性質を探究しようとする。	・加熱前後の物質の性質の変化などから別の物質が生成していることを考察することができる。	・物質を化合して、反応前後の物質の性質のちがいを比較する方法を身につけている。	・化合について理解し、知識を身につけている。
3 本時 3 /3	7 化学変化で質量は変わるだろうか ・化学反応に関係する物質の質量を測定する実験を行い、反応の前では物質の質量の総和が等しいことを見いだす。	・化学変化するときの物質の質量に関心を持ち、化学変化の前後で質量が変化するか探究しようとする。	・化学変化の前後での物質の質量を測定する実験の結果から、結論を導き出すことができる。	・閉じた容器の中で化学変化を起こし、反応前後の質量を測定することができる。	・化学変化での質量の変化を物質の出入りで理解し、質量保存の法則についての知識を身につけている。
4	8 化合する物質の質量の割合を調べよう ・化学反応に関係する物質の質量を測定する実験を行い、互いに反応する物質の質量の間には一定の関係があることを見いだす。	・金属の酸化による質量の増加に関心を持ち、増加の割合を探究しようとする。	・実験結果から銅の質量と化合する酸素の質量は比例することを見いだすことができる。 ・化合に反応する分子や原子の個数を考慮して、化学反応式を考えることができる。	・金属を酸化させたときの質量の変化を測定し、金属と酸化物の質量の関係をグラフにして表すことができる。	・化合する物質の質量の割合は一定であることを理解し、知識を身につけている。

5. 本時の指導

(1) 指導の構想

単元の始めから、原子・分子の考え方を取り入れ、各実験においてもモデルや微視的な考え方を導入することにより、より理解が深まる単元構成から考えを行った。  
 前時で、開放系における化学変化の質量変化の実験を行い、開放系において質量が変化することを結果として扱っている。また、前時の実験においてはまとめ・考察は行わずに、本時の実験につなげている。  
 本時においては、閉鎖系の実験を行う事により、質量変化は物質の出入りによるものであることを原子・分子の考え方を取り入れながら十分に考察させたい。

(2) 本時のねらい

化学反応に関係する物質の質量を測定する実験を行い、反応の前後では物質の質量の総和が等しいことを見いだすことができる。

(3) 評価規準

評価規準	具体の評価規準		努力を要する生徒への手だて(C)
	十分に満足できる(A)	概ね満足できる(B)	
<p>&lt;科学的な思考&gt;                      ・化学変化の前後での物質の質量を測定する実験の結果から、結論を導き出すことができる。</p>	<p>・化学変化の前後での物質の質量を測定する実験の結果から導き出した結論を、原子・分子の考えを入れながら質量が変化しない理由を記述することができる。</p>	<p>・化学変化の前後での物質の質量を測定する実験の結果から自分なりの考えを持ち、考察することができる。</p>	<p>・化学変化の前後での物質の質量を測定する実験の結果から、結論を導き出すことができるよう支援する。</p>

(4) 本時の展開

段階	学習内容	学習活動	指導上の留意点、評価(方法)
導入 5分	1. 前時の想起	・解放系における化学変化の前後に質量の変化が起きたことを確認する。	閉鎖系と開放系での違いはあるか考えさせる。
	2. 課題設定	・閉鎖系と解放系における化学変化の質量変化について考える	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     学習課題                      閉じた容器の化学変化の前後の質量に変化はあるか。                 </div>			
展開 35分	3. 実験内容把握 4. 結果の予想	<p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">                         予想される考え                          ・二酸化炭素は空気より重いから、質量は増える。                          ・閉鎖系では物質の出入りが無いから、質量は変化しない。                          ・石灰石が無くなるので、質量は減る。                     </p> 班ごとに予想を出し合い、発表する。	机間指導 ・実験を把握できない生徒に説明をする。 評価(プリント・発表) (化学変化の前後で、質量が変化するかを自分なりに考えることができる。) ・WBを使用する。
	5. 実験 6. 考察	・班ごとに実験データをプリントに記入する。 ・実験の結果から、実験プリントの考察に記入し、発表を行う 班ごとに考察を出し合い、発表する。	机間指導 評価(プリント・発表) (実験結果から、自分の考えで考察することができる。) ・WBを使用する。
終末 10分	7. まとめ 8. 次時の予告	・結果のまとめを行う 板書をプリントに記入 ・次時の内容を知る	・化合の質量の割合を調べるところを予告する。

(5) 板書計画

課題 閉じた容器の化学変化の前後の 質量に変化はあるか  予想の記入	データの記入			まとめ 化学変化の質量は、 ・開放系においては物質の出入りがあるため変化する ・閉鎖系においては物質の出入りがないので変化しない  質量保存の法則
	班	反応前	反応後 閉鎖      開放	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			

## 4 . 化学変化と原子・分子 第2章物質どうしの化学変化

手順 反応前の質量をはかる。

混ぜ合わせる。

反応後の質量をはかる。(ふたを閉じたままの質量)

口を開ける。

ふたとともに、再度、質量をはかる。(ふたを開けたときの質量)

結果記入用

反応前の質量	反 応 後 の 質 量	
	ふたを閉めているとき	ふたを開けたとき

1 . 今日の課題

.....

2 . 結果の予想 ふたを閉めたときの質量変化

結果 :

.....

理由 :

.....

.....

3 . 結果のまとめ

反応前後で、ふたを閉めているときの質量に変化はあったか。

.....

反応前後で、ふたを開けたときの質量に変化はあったか。

.....

4 . 実験の考察

結果のまとめから、どのようなことを考えることができるか。

.....

.....

.....

.....

5 . 今日の実験のまとめ

.....