

理科学習指導案

日 時 平成 27 年 6 月 16 日 (火)
展開学級 2 年 C 組
展開場所 第 1 理科室
指 導 者 村 田 周 平

1, 単元名 「化学変化と原子・分子」原子をもとに説明しよう

2, 単元の目標

- ・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もち、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したりしようとする。

【自然事象への関心・意欲】

- ・化学変化での物質の変化を原子や分子のモデルと対応してとらえることができる。
- ・化学反応式から分解や化合など物質の変化や量的な関係を読みとることができる。

【科学的思考・表現】

- ・化学変化を化学反応式で表現することができる。

【観察・実験の技能】

- ・化学変化を原子や分子のモデルを用いて理解し、主な化学変化を化学反応式を用いて説明することができる。

【自然事象についての知識・理解】

3, 評価の規準

自然事象への関心・意欲	科学的思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
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もち、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したりしようとする。 【行動観察・ワークシート】	化学変化での物質の変化を原子や分子のモデルと対応してとらえることができる。化学反応式から、分解や化合など物質の変化や量的な関係を読みとることができる。 【小テスト・ワークシート】	化学変化を化学反応式で表現することができる。 【行動観察・ワークシート】	化学変化を原子や分子のモデルを用いて理解し、主な化学変化を化学反応式を用いて説明することができる。 【小テスト・ワークシート】

4, 単元について

(1) 単元観

学習指導要領解説の理科編には、「化学変化と原子・分子」の学習について、中学校では次のように記述されている。『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みる見方や考え方を養う』とある。化学変化について、予想・実験・結果・まとめの流れを追って学習することを徹底する。予想：生徒自身が目に見えない原子・分子について考え、実験に必要な道具を用意し、生成した物質を確認する手段を考える機会を与える。実験：自分たちで準備した実験を行うことで、理科への意欲・関心を高めるとともに、実験技術の向上を図る。結果：実験によって得た情報をしっかりと書き留める際に、班員と協力して活動することによって、実験における協力の重要性に気付かせる。まとめ：結果から自分たちで立てた予想が正しかったのか考え、原子の組み合わせ、分子の結びつきの変化をすでにもっている知識を利用してとらえることができるようにする。

本単元は化学の根底となる範囲であり、理解が進むことによって、様々な化学変化を原子・分子からとらえるために必要な知識を得ることができる。そのためには、予想・実験・結果・まとめの流れをしっかりと行っていくことが大切である。しっかりと予想を行ってから実験をすることによってまとめの際に科学的思考の観点から実験を見直すことができる。化学変化への理解を深めていくことは、自分の身近なものにも化学変化が利用されていることに気付く機会ともなる。身近な化学変化に気付くことによって、科学の有用性を実感することができ、科学への関心を高めることにもつながっていく。また、高校での化学の学習にも生かすことができ、生徒自身の進路選択の拡大にもつながっていくと考える。

(2) 指導観

今回の授業では、マグネシウムの燃焼に着目する。マグネシウムは、燃焼する際の条件によって生じる物質が異なることを利用し、原子・分子の結びつきを考える実験を行う。マグネシウムは二酸化炭素、熱湯それぞれの物質で満たされた条件下で実験を行うと、異なる物質を生じる。そこで、何が生じたのか考える良い題材である。しかし、生徒は何が生じるかすべてを考えることは不可能であるため、指導の仕方を工夫し、多くのヒントを与えることによって答えに導くような指導を行う必要がある。目に見えない化学変化を実験結果に基づき、解明していくことによって生徒に実験の有用性を気付かせる機会としたい。また、原子・分子を粒子として、しっかりととらえることができるようにする。

5, 生徒の実態

(1) 展開学級生徒の理科に関する実態調査

生徒に対してアンケート調査を行って、その実態を集計した。

1. 理科について教えてください。

好き 4人

どちらかという好き 17人

あまり好きではない 9人

嫌い 3人

2. 理科の授業への取り組みについて教えてください。

授業では自ら発表し、すすんで実験にも取り組んでいる 3人

実験だけは積極的に取り組んでいる 24人

実験以外の取り組みにはすすんで参加している 4人

授業は全体的にあまり取り組んでいない 2人

3. 理科の学習への取り組みについて教えてください。

授業では先生の話をよく聞き、まじめに取り組む、家ではよく復習を行っている。

2人

授業では先生の話をよく聞き、まじめに取り組んでいるが、家では復習はあまりおこなっていない。 11人

授業ではときどき集中していないときがあり、先生の話の聞きのがすことがある。

ノートはしっかりと取ることができる 17人

授業では先生の話をおろそかに聞き、ノートもあまり取らない 3人

4. 実験前の取り組みについて教えてください。

実験前に自分で予想を立てている 3人

実験前に友達の意見を参考にしてから予想を立てている 13人

自分が興味のある実験では予想を立てている 9人

予想は立てずに実験に取り組む 8人

5. 実験時の取り組みについて教えてください。あてはまるもの全てを選んでください。

実験操作に自身がないので、他人がやるのを見ていることが多い。 6人

自分からはあまりやる気はしないが、先生や友達が言うとおりになら自分も実験する。 13人

いつも先生の指示通り実験をし、記録している 14人

実験の目的を頭にいれ、安全性と正確さに気をつかいながら実験している 6人
実験の中で、疑問やもっと調べてみたいことが出てきたら、さらにその疑問を解決
するため発展的な実験をしてみたいと思う。 2人

6. 実験後の取り組みについて教えてください。

実験結果をもとに、自分の考えを書くことができる 2人
実験結果から、友達と相談しながらまとめることができる 8人
実験結果は、先生の説明を聞けばまとめることができる 16人
考えてもわからないので、板書された結論をそのまま書き写している 7人

7. 授業後の取り組みについて教えてください。

授業で行った実験や観察の結果から、身のまわりの現象を自分の言葉で説明するこ
とができる 1人
授業で行った実験や観察の結果と身のまわりの現象を結びつけて考えることがで
きる 7人
授業で行った実験や観察の結果と身のまわりの現象のしくみを説明されれば結び
つけることができる 13人
授業で行った実験や観察の結果と身のまわりの現象を普段結び付けて考えること
はあまりない 12人

8. 物が燃える場面（条件）はなんですか？

・酸素がある 24人 ・火をつける 5人 ・有機物 1人 ・摩擦 1人

9. 身近な生活の中で化学変化が利用されていると思うことをあげてください。

・水素に火をつけると音がする 2人 ・車 2人 ・呼吸 1人
・光化学スモック 1人 ・鉄のさび 1人 ・発電 1人

10. どんな化学変化があると生活が良くなると思いますか。

・熱風を冷風にする 1人 ・空が飛べる 1人 ・身長が大きくなる 1人
・魔法のような化学変化 1人

11. 化学反応式のルールについて書いてください。

・化学反応式の反応前後で原子の数を同じにする 14人
・分子単位で増やして調整する 3人 ・「＝」ではなく「→」を使う 1人
・分子の数は大きく、原子の数は小さく書く 1人

12. 化学変化を知らない人に化学変化を説明するには、どのような方法が良いと思うか書いてください。

- ・物質が別の物質になる変化 6人
- ・絵や図で説明する 3人
- ・実験を行って説明する 3人

(2) 2年C組の実態

男子19名女子16名計35名のクラスである。元気で明るい生徒が多く、活発的な雰囲気である。そうした反面、落ち着きに欠ける生徒も多く、けじめをつけて行動することがクラスの課題となっている。

授業に対しては教師の発問に対しても、積極的に発言・発表する生徒が多く、学習に対して前向きな姿勢もみられるが、多くの生徒は何らかの教科において苦手意識をもっており、自ら進んで学習し、理解を深めていく生徒は少ない。

実態調査からは、ものが燃える＝酸素が必要という現象面の理解はかなりの生徒に定着しているが、そうした現象が原子（粒子）の結びつきに関係しているという化学変化の概念は、ほとんどの生徒が理解できていないのが現状である。

6. 単元の指導計画

単元1 「化学変化と原子・分子」

1～4章は略記

単元の構造	主な学習項目と目標
1章「物質の成り立ち」 13時間	・分解について実験を行い、原子・分子の存在を学習し、化学反応式が書けるようにする。
2章「いろいろな化学変化」 10時間	・燃焼は激しい酸化であること、酸化と還元の様子を酸素の視点から理解する。
3章「化学変化と物質の質量」 4時間	・化学変化の前後で質量の総和に変化がないこと、化合する物質の割合が一定であることを理解する。
4章「化学変化と熱の出入り」 4時間	・発熱吸熱について、日常で化学変化が利用されていることに気づき、化学反応式と関連付け理解する。
終章「原子をもとに説明しよう」 2時間	・実験の予想を立て、必要な器具、生じる物質の確認方法をワークシートにまとめることができる。
1 実験の計画 1時間	・実験を安全に行うことができる。
2 実験・発表（本時） 1時間	・自分の考えを整理し、第三者にわかりやすく結果を説明することを通して、科学的思考力を高めるための言語活動の充実を図る。 ・様々な条件下でマグネシウムが燃焼するわけをモデル・化学反応式を使いながら説明できるようにする。

7, 本時の目標と展開

(1) 題材名「マグネシウムの化学変化について実験しよう」

(2) 本時の目標

○マグネシウムの化合実験を行い、科学的な視点から結果をまとめ、説明することができる。 **【科学的思考・表現】**

○原子や分子のモデルを用いて化学変化を理解し、主な化学変化を化学反応式で説明することができる。 **【自然事象についての知識・理解】**

(3) 本時の学習活動とそのねらい

実験を計画し、予想・実験・結果・まとめの流れで行い、化学変化によって何が起こったのか考えさせる。生徒は予想を立てることが苦手であるが、実験の計画を立てる段階で指導を徹底することで、予想をしっかりと立てることができる。予想を立て実験することによって、予想通りの結果を得られた時の自己肯定感は強い。予想と異なる結果が出た場合でも、どうしてなのか考えることによって、科学的思考力を育むことができる。本時は、発表することに重点を置き展開するため、生徒一人一人の活動が大切になってくる。そこで、予想・実験・結果・まとめの流れは日頃の授業から意識して行わせている。また、級友の発表を聞くことによって、自分と異なった意見を得ることができ、より深く化学変化について考えることによって、科学的思考力を育むことができると考える。本展開では、発表の工夫が大きな柱となるため、書画カメラを用いて、モデルを使用した発表が行いやすいようにする。

(4) 学習の展開 (1 / 2)

過程	学 習 活 動	指導と支援の手だて	◇評価
前時	<p><燃える条件の確認></p> <ul style="list-style-type: none"> ・集気瓶の中で紙を燃やし、消えた後、火のついたろうそくを入れる。→消える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ものが燃えるためには酸素が必要であることを確認する。 	
	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>本時の課題</p> <p>マグネシウムは二酸化炭素中でも燃焼するか調べよう。</p> </div>		
	<p><実験1> CO₂ 中での燃焼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物が燃える条件を考え、予想を立てる。 ・実験の注意点を伝える。 ・実験→スプレー缶を用いて二酸化炭素で満たした集気瓶に、火 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険な実験への指導を徹底する。 	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>注意すべき点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・反応時の光を見つめない。 ・反応時の熱に注意する。 </div>

	のついたマグネシウムを入れ、 反応させる。 ・片付け	・ 燃焼の様子を確認させ、黒い物質が付着していること（炭素）を確認させる。 ・ 次の時間に本時のまとめすることを伝える。
--	----------------------------------	---

学習の展開（本時 2 / 2）

過程	学 習 活 動	指導と支援の手だて ◇評価
確認 5分	<ul style="list-style-type: none"> ・ 二酸化炭素中でのマグネシウムの燃焼を再度行う。（演示） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前時に行った実験結果を確認する。 ・ 予想との相違を考察させる。
前時の まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験結果について個々で意見をまとめる。 ・ ホワイトボードとマグネットを用いて、自分の考えを班で発表する。 ・ 代表生徒が書画カメラを用いてクラス内で発表する。 ・ 前時のまとめ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 机間指導で各班内での発表内容を確認し、全体での発表者を選定する。 ・ 化学用語・原子記号などを用いて説明できているか。 ◇化学変化を化学反応式で表現することができるか。（ワークシート） ◇化学変化を化学反応式を用いて説明できているか。（発表・ワークシート） ・ 化合物の中に酸素原子があれば、酸化が起こり物質が燃えることを確認する。
本時の 課題 提示	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>本時の課題 マグネシウムは熱湯中でも燃焼するか調べよう。</p> </div>	
展開 25分	<p><実験 2 > 高温の水中での燃焼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 前時の燃焼結果を基に、予想を立てる。 ・ 沸騰中の水に、火のついたマグネシウムを入れる。 ・ フェノールフタレイン液を入れて色の変化を確認する。 ・ 前もって用意しておいた MgO を水に入れたものとの性質の違いを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇実験を計画に沿って行うことができているか。（行動観察） ◇実験に積極的に参加しているか。（行動観察） <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 熱湯の扱いに注意する。 ・ マグネシウムの着火には軍手を使用する。 </div>
まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験結果について個々で意見をまとめる。 ・ ホワイトボードとマグネットを 	<ul style="list-style-type: none"> ◇化学変化を化学反応式で表現することができるか。（ワークシート） ・ 化学用語・原子記号などを用いて説明できているか。

	<p>用いて、自分の考えを班内で発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 代表生徒が書画カメラを用いて、クラスで発表する。 <p><本時のまとめ></p> <ul style="list-style-type: none"> 正解の化学反応式について説明し化学変化のまとめを行う。 	<p>るか。</p> <p>◇化学変化を化学反応式を用いて説明できているか。(発表・ワークシート)</p> <ul style="list-style-type: none"> 水酸化マグネシウムについては、イオンの範囲で詳しく触れることを言うておく
--	--	--

(5) 評価

- マグネシウムの化合実験を行い、科学的な視点から結果をまとめ、説明することができた。 【科学的思考・表現】
- 原子や分子のモデルを用いて化学変化を理解し、主な化学変化を化学反応式で説明することができた。 【自然事象についての知識・理解】