

分子のモデルを使って考えていく。このように巨視的から微視的に考えていく過程で、生徒が科学的な見方や考え方を働かせやすい構成となっている。

(2) 生徒観

事前調査では、「本単元に興味がありますか？」という問いに対する肯定群は 65.6%だった。その理由として、「実験を通して、今まで分からなかったことが分かるようになるから」、「身の回りの出来事の原因がわかることが面白いと思うから」、「理由を考える事が好きだから」などがあり、知的好奇心をもっている意見がみられた。否定群は 34.4%で、「実験が苦手だから」、「たまに出てくる計算問題が苦手だから」、「用語が難しいから」などの理由があった。

「予想を立てて実験をしていますか？」という問いに対する肯定群は 81.3%、「既習事項と関連付けて考察をしていますか？」という問いに対する肯定群は 75.0%、「根拠を明確にして考察をしていますか？」という問いに対する肯定群は 71.9%と、主体的に学習に取り組んでいる生徒が多い。

「自分の考えを周囲に説明・発表していますか？」という問いに対する肯定群が 56.3%に対し、「班員と一緒に考察したら考えが深まりますか？」という質問に対する肯定群は 100%だった。半数の生徒が自分の考えを周囲に表現し、その後の班員との話し合いによって、考察がより深まると考えている。また、本学年の昨年度市学力テスト理科観点別正答率は、全国平均正答率との比較で、知識・技能が+6.5ポイント、主体的に学習に取り組む態度が+3.9ポイントなのに対して、思考・判断・表現が-1.3ポイントであった。これらからも分かるように、思考・判断・表現を強化させる手立てが必要である。

「理科復習ノートは有効ですか？」という問いに対する肯定群は 90.7%、「理科の宿題は有効ですか？」という問いに対する肯定群は 96.9%であった。生徒はどちらの家庭学習形態も有意義だとの認識が高い。

「物質を燃焼させると二酸化炭素が発生しますか？」という問いに対しては 77.1%の生徒が「発生する」、「二酸化炭素の中で物質は燃焼しますか？」という問いに対しては 71.4%の生徒が「燃焼しない」と答えており、日常生活やこれまでの学習で得た既存の知識は少なく、誤って理解している者がいることが分かる。

粒子概念の理解度をはかるための質問として、物質の状態変化と溶解を描画させた。物質の状態変化は 85.3%の生徒が正しく描画することができたものの、物質の溶解を完全に描画できたのは 11.8%、半分正解が 61.8%だった。「完全に溶解」と「少し溶解」の粒子の間隔に関して理解できていない。また、「見えないものを考察することが得意ですか？」という問いに対しては約 62.8%の生徒が苦手群だった。その理由としては「見えないものと既習事項を関連付けるのが難しいから。」や「見てもわからないので、考察が難しいから」などの意見があった。このことから、実験で起こる現象を可視化し、生徒が微視的な現象を考察しやすいように、具体的操作が可能な原子や分子のモデルを準備し、それらを使って予想や実験結果を説明させる場を設定することが必要であると考えられる。

(3) 指導観

本単元では、化学変化について、見通しをもって課題を解決する方法を立案して観察、実験などを行い、原子や分子と関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における物質の変化やその量的な関係を見出して表現させることをねらいとしている。また、本学

年生徒の課題である思考力・判断力・表現力を向上させることもねらいとしている。

そのために、第2学年で重視する探究の学習過程として、原子や分子のモデルを使って解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する活動場面を主軸とした授業づくりをしていく。

具体的には、1章で炭酸水素ナトリウム（ベーキングパウダーの主成分）という身近な化合物を熱分解する実験で生じた物質を巨視的にとらえさせる。それを原子や分子のモデルを使って化学反応式をつくらせて微視的にとらえさせる。そうすることにより、化学変化は原子の組み合わせの変化であることを理解できるようにする。さらに、炭酸水素ナトリウムの熱分解で生じた水を電気分解する実験を行うことによって理解を深化できるようにするとともに、物質はそれ以上分解できない単体と分解できる化合物に分類できることを理解できるようにする。次に2章と3章で、酸化・還元、硫化、その他のいろいろな実験を原子や分子のモデルで微視的にとらえさせることによって、原子同士の結びつきの強弱や熱の発生などについて理解できるようにする。最後に4章で、開放空間と閉鎖空間での2つの実験において質量変化に注目させ、それらを原子や分子のモデルで微視的にとらえることができるようにすることによって、質量保存の法則へと導いていく。

また、主体的・対話的で深い学びの実現のため、問題を見い出したり、結果を分析し解釈したりする場面における話し合い活動の充実、レポートやワークシートの作成、発表、実験や学習内容などの振り返りを適宜行わせる学習を展開する。その際、化学的な根拠に基づいて表現する力などを育成する。さらに、視覚からの理解促進・時間短縮のためにICT機器を利用したり、前時の想起のために授業初めに宿題の解答・解説を繰り返したり、単元末での重要語句テストを実施したりすることにより、学習内容の定着と次の学習への準備を促す。

以上のような手法と流れで指導をしていけば、生徒は、物質やエネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度が身に付くとともに、自然を総合的に見るようになることができると確信する。

なお、化学変化の実験の基礎的な操作を習得させるとともに、観察、実験に当たっては、保護眼鏡の着用などによる安全の確保や、適切な実験器具の使用と操作による事故防止に留意する。その際、適切に試薬を取り扱ったり、廃棄物を処理したりするなど、環境への影響などにも十分配慮する。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
化学変化を原子や分子のモデルと関連付けながら、物質の成り立ち、化学変化、化学変化と物質の質量を理解しているとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けている。	化学変化について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、原子や分子と関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における物質の変化やその量的な関係を見いだして表現している。	化学変化と原子・分子に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 章の指導計画 (全9時間 本時7/9)

時	目 標	学習活動
1 ~ 4	<p>知酸化について基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けること。</p> <p>思酸化が酸素に関係する化学変化であることについて、原子・分子のモデルと関連付け、自らの考えをまとめて、表現すること。</p> <p>知金属を酸化させる実験の技能を習得するとともに、結果の記録や整理の仕方を身に付けること。</p> <p>思金属が燃えるかどうかについて、問題を見出すこと。</p> <p>思酸化には、激しい酸化と穏やかな酸化があることについて自らの考えをまとめて、表現すること。</p>	<p>【演示実験】 有機物（炭、水素、ガスコンロの燃料）の燃焼で発生する物質を調べる。 実験〈3〉金属の燃焼 金属を加熱するとどのような変化が起こるかを調べて、まとめる。 穏やかに進む酸化 説明を聞いて考える。</p>
5 ~ 7	<p>思還元が酸素に関係する化学変化であることについて原子や分子のモデルと関連付け、自らの考えをまとめて、表現すること。</p> <p>主酸化物から金属を取り出すことについて関心を持ち、金属を取り出す方法について探究しようとするとともに、日常生活と関連付けて考えようとする。</p>	<p>実験〈4〉酸化銅の還元 酸化銅から銅を取り出せるかを調べて、まとめる。 【探究活動】(本時) 二酸化炭素の中でマグネシウムを燃やし、酸素との結びつきの強弱について考える。</p>
8 ~ 9	<p>知2種類の物質同士が結びつく化学変化によって、化学変化の前とは異なる物質が生成することについて、基本的な概念や法則を理解し、知識を身に付けること。</p> <p>知2種類の物質同士が結びつく化学変化を起こし、化学変化の前後の物質の性質の違いを比較する実験の技能を習得するとともに、結果の記録や整理などの仕方を身に付けること。</p> <p>主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について探究しようとする。</p>	<p>実験(5)鉄と硫黄の混合物の加熱 鉄と硫黄の混合物を加熱するとどのようなようになるのかを調べる。</p>

6 本時の学習

(1) 本時の目標

二酸化炭素の中でマグネシウムを燃焼させる実験で、マグネシウムが二酸化炭素中で燃焼した理由を説明したり、銅、炭素、マグネシウムを酸素と結びつきが強い順に並び替えたりすることを通して、還元反応によって生成する物質を原子の結びつきで説明することができる。

(2) 本時で働かせる「見方・考え方」

二酸化炭素の中でマグネシウムを燃焼させる実験を行い、化学変化における物質の変化やその量的な関係について、原子や分子のモデルと関連付けて微視的な視点で見る。

酸化・還元実験について見通しをもって説明できる仮説を基に（条件制御などを行って課題を解決できる方法）を立案し、既習事項と比較・関連させながら考える。