

1 単元名 化学変化と物質の質量

2 目標

- (1) 化学変化するときの物質の質量が保存される現象や、金属の酸化によって質量が増加する現象に進んで関わり、科学的に探求しようとするとともに、事象を日常生活との関わりでみようとする。  
(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 化学反応にともなう質量の変化の結果から反応物の質量の総和と生成物の質量の総和が等しいことと、反応する物質の質量の間には一定の関係があることについて、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現することができる。  
(科学的な思考・表現)
- (3) 閉じた容器の中で化学変化をおこし、反応前後の質量を測定したり、金属を酸化させたときの質量の変化を測定する実験の基本操作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つけている。  
(観察・実験の技能)
- (4) 反応前後で物質の質量の総和が等しいこと、化合する物質の質量の間には一定の関係があることについて基本的な概念や原理・原則を理解し、知識を身につけている。  
(自然事象についての知識・理解)

3 指導に当たって

この単元では、化学変化に関する物質の質量を測定する実験を行い、反応の前後で物質の質量の総和が等しいことや反応物の質量の間には一定の関係があることを見いださせることがねらいである。

(実態調査5月31日実施 36名)

1 理科が好きである	好き=8名	どちらでもない=23名	嫌い=5名
2 観察、実験の器具の使い方が分かる	分かる=15	どちらかというと分かる16名	わからない=5名
3 理科の授業で、観察や実験をすることがおもしろいですか。	おもしろい=24名	どちらかというとおもしろい=8名	おもしろくない=4名
4 自分の言葉でノートにまとめているか。	まとめている=12名	どちらかというまとめている=13名	まとめていない=11名
5 授業がよくわかりますか。	わかる=15名	どちらかというわかる=13名	わからない=9名
6 化学反応の前と後では質量は変わりますか。	重くなる=20名	変わらない=10名	軽くなる=6名

実態調査から、観察・実験が好きな生徒が多く、また、観察・実験の技能がわかる生徒も多い。その反面、観察・実験の結果や考察を自分の言葉でノートにまとめることが苦手な生徒が多い。授業がわからないと答えている生徒には化学反応式を理解していない生徒が多い。化学反応のモデルを数式化して考えることが苦手である。授業では、計画で2時間のところ、7時間をかけて易しい化学反応式から難しい化学反応式に挑戦するように14の課題を作り、化学式から模型を作り、反応前と反応後の原子の数を合わせるという過程を丁寧に指導した。

この単元では、反応の前後で物質の質量の総和が等しいことを実験結果から導き出せるように実験に十分時間を取りたい。また、反応の前後で物質の質量の総和が等しいことを化学反応式から、反応前と反応後では、原子の種類や数が等しいことに気づかせ、質量保存の法則が成り立つことを説明できるようにしたい。

学校課題研究のテーマ「生徒一人一人の意欲を高め、達成感を実感できる学習指導の工夫改善」に迫るために、実験方法はプロジェクターを使って大きく映し出し、注意点が一目でわかるようにした。教科書やワークシートを見なくても正確に実験できるように準備した。また、ノートにまとめることが苦手な生徒が多いので、ワークシートは実験結果をわかりやすくまとめやすいものにした。化学反応式を書くことによって、反応前と反応後の原子の数が等しいことから、質量保存の法則が成り立つことを導きやすいものにした。さらに、反応前と反応後で質量が変化する化学反応についても発問を設定し、原因を考えさせるものにした。

4 指導と評価の計画 (4時間取り扱い)

時数	主な学習活動	評 価 の 基 準			
		関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	知識・理解
1 本時	化学反応に係る物質の質量を測定する実験を行い反応前後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が保存される現象に進んで関わり、それらを科学的に探求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する。 (観察・ワークシート)	・化学反応にともなう質量の変化の結果から、反応物の質量の総和と生成物の質量の総和が等しいことについて、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現することができる。 (ワークシート・テスト)	・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実験の基本操作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つけている。 (観察・ワークシート)	・反応の前後で物質の質量の総和が等しいことについて基本的な概念や原理・法則を理解している。 (ワークシート・テスト)
3 4	化学反応に係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。	・金属の酸化によって質量が増加する現象に進んで関わり、それらを科学的に探求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する。 (観察・ワークシート)	・化学反応にともなう質量の変化の結果から、反応する物質の質量の間には一定の関係があることについて自らの考えを導いたりまとめたりして、表現することができる。 (ワークシート・テスト)	・金属を酸化させたときの質量の変化を測定する実験の基本操作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つけている。 (観察・ワークシート)	・化合する物質の質量の間には一定の関係があることについて基本的な概念や原理・法則を理解している。 (ワークシート・テスト)

5 本時の指導

(1) 目標

・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。

(2) 準備・資料

- ・炭酸水素ナトリウム(1g)・塩酸(3%、5mL)・500mLの炭酸飲料用ペットボトル・小型試験管
- ・炭酸ナトリウム水溶液(0.5mol/L 炭酸ナトリウム5.3gを水100mLに溶かす)
- ・塩化カルシウム水溶液(0.1mol/L 塩化カルシウム1.1gを水100mLに溶かす)
- ・ビーカー(50mL)2・薬包紙・葉さじ・電子天秤・保護めがね

(3) 展開

◎生徒の意欲・成就感を高めるための手立て・工夫

学 習 活 動 ・ 内 容	生 徒 へ の 支 援 ・ 評 価
<p>1 「スチールウールに火をつけると、質量が増える」「炭の場合は燃焼すると質量が減る」という現象を見せて、化学変化の前後で質量の変化に規則性はないか予想する。</p> <p>2 学習課題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>化学変化の前後で、質量の変化に規則性はないだろうか。</p> </div> <p>3 実験方法を確認する。</p> <p>○気体が発生する化学変化（塩酸と炭酸水素ナトリウムの反応）</p> <p>(1) 炭酸水素ナトリウム1.0gをペットボトルに入れる。</p> <p>(2) 試験管に塩酸5mLを入れ、こぼれないようにペットボトルに入れる。</p> <p>(3) 電子天秤で(2)の質量を測定する。</p> <p>(4) ペットボトルを傾け、試験管の中の塩酸をペットボトルの底に注ぎ込み、炭酸水素ナトリウムと反応させる。</p> <p>(5) 反応後、ペットボトルを指で押し、発生した気体で容器がパンパンに膨らんでいることを確かめる。</p> <p>(6) ペットボトル全体の質量を測定する。</p> <p>○気体が発生しない化学変化（炭酸ナトリウムと塩化カルシウムの反応）</p> <p>(8) 炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液をそれぞれ100mLビーカーに約20mLとり、両方を同時に電子天秤にのせて全体の質量を測定する。</p> <p>(9) 炭酸ナトリウム水溶液に塩化カルシウム水溶液を加える。</p> <p>(10) 両方のビーカーを同時に電子天秤で測定し、(8)の質量と比べる。</p> <p>4 実験をする。</p> <p>(1) 気体が発生する化学変化</p> <p>(2) 気体を発生しない化学変化</p> <p>5 実験結果をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>化学変化の前後で質量は変わらない</p> </div> <p>6 次時の学習課題を確認し、後片付けをする。</p>	<p>◎化学変化の前後で質量が増える実験と質量が減る実験と相反する現象を提示し、学習課題への関心を高める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワークシートに、化学変化の前後で質量が増えるのか、減るのか、変わらないのか予想を書かせ、実験に興味をもてるようにする。</li> <li>・ふたは、気体がもれないように確実に閉めるように助言する。</li> <li>・ペットボトルを傾けるとき、ふたの内側に塩酸がつかないように注意する。ふたをゆるめるときに塩酸が霧状に飛び散ることがあるので、保護めがねをつけ、気をつけてふたを開けるように話す。</li> <li>・少しふたをゆるめると、「シュー」と音がして、気体が逃げることを確認させる。</li> <li>・ふたを一気に開けようとするので、飛ばそうになるので、少しずつ力を加えて開けるように話す。</li> <li>・質量を測定する場合、液をこぼさないように注意させる。</li> <li>・塩化カルシウム水溶液の入っている溶液に炭酸ナトリウム水溶液を注ぐときは、ガラス棒は使わず、直接注ぐため、液が飛び散らないように気をつけさせるとともに、保護めがねをつけるように話す。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>化学変化の前後で、質量は変わらないことを見いだすことができたか。 (観察・ワークシート)</p> </div> <p>◎化学変化の前後で質量が変わらないことを化学反応式を完成させると見つけられることを助言し、活動への意欲がもてるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・混合液は回収することを話す。(回収した混合液は中性にした後、濾過する。炭酸カルシウムは乾燥させて保管する。)</li> </ul>