

第2学年 理科学習指導案

令和4年 月 日第 校時
中学校2年 組 名
指導者

1 単元名 化学変化と物質の質量

2 単元について

(1) 教材観

本単元は「物質の成り立ち」「物質の表し方」「さまざまな化学変化」の学習を踏まえて、化学変化の前後における物質の質量や化学変化に係る物質の質量について、見通しを持って実験の仮説・計画・立案を行い、得られた結果を定量的に分析して解釈させる。それらの学習を経て、化学変化の前後で物質の質量の総和が等しいこと及び反応する物質の質量の間には一定の関係があることの二つの規則性を見いだして理解させる。なお、定量的な解析となるため、誤差をできる限り小さくなるように実験することや、誤差が生じた場合もそれを踏まえて上で考察することなど、グラフの書き方やデータの扱い方についても習得させていきたい。

(2) 生徒観

本学級の生徒は明るく活発的であり、グループ活動でも意見を交えながら積極的に取り組むことができる。理科においては、実験には意欲的に取り組むことができ、興味や関心をもって、協力しながら観察や実験に取り組んでいる。しかし、科学的な知識や表現力の定着が十分でない生徒もおり、実験後の考察で苦労している姿も見受けられる。

(3) 指導観

本単元は、化学変化と質量の保存、質量変化の規則性の2つの内容で構成されている。化学変化と質量の保存については、気体が発生する実験では、気体にも質量があることを踏まえた上で、開いた系と閉じた系における物質の質量を測定し、生じた気体の質量を合わせて測定することで、質量の保存則が成り立つことに気づかせる。気体が発生する実験では、保護眼鏡の着用と適切な器具と試薬量によって事故防止に留意する。

質量変化の規則性については、気体にも質量があることと化学変化の分子モデルを理解していないと難しい内容である。そこで、前時までに質量保存の法則や化学変化はICTを活用して説明し、視覚的・体験的に学習を進めながら理解を深めさせたい。得られた結果をグラフ化することを通して分析・解釈を行い、規則性に気づかせて表現させる。実験を通して、化学変化を体験的に学ぶことで、記憶への定着をはかり、また実験後は必要に応じて助言をして、生徒が考察して見いだせるように学習を進めていきたい。

3 単元の目標

化学変化の前後における物質の質量を測定する実験で、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を見いだして理解することができる。また、化学変化に係る物質の質量を測定する実験を行い、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して理解することができる。

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，化学変化と質量の保存，質量変化の規則性についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに，科学的に探究するために必要な観察，実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	化学変化と物質の質量について，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出して表現しているなど，科学的に探究している。	化学変化と物質の質量に関する事物・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 指導と評価の計画（全6時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	評価規準 [評価方法]
1	・気体が発生する実験では発生した気体が逃げることが説明し，沈殿ができる反応と気体が発生する反応の実験を行う。	態		・化学変化の前後の物質の質量変化について進んで関わり，見通しを持つなど，科学的に探求しようとする。
2	・化学変化では，その前後で物質の出入りがない限り，化学変化の前後で質量は変化しないことを説明する。	知	○	・質量保存の法則について理解している。 [記述分析]
3	・銅を加熱すると酸化銅ができ，加熱前より質量が増加することを説明する。	思		・金属の加熱回数と質量変化の関係について，予想することができる。
4	・一定量の金属と結びつく酸素の質量には限界があることを説明し，次時の実験の仮説と実験で金網を使用する意図を考えさせる。	思		・金属の質量とその金属に結びつく酸素の質量の関係性について，仮説を立て，金網を使用する理由を考えることができる。
5 本時	・マグネシウムと酸素を結びつかせる実験を行い，マグネシウムの質量と結びつく酸素の質量の関係について調べる。	知	○	・実験を，安全に行い，測定誤差を少なくするための操作を行うことができる。また，課題をねばり強く解決しようとしている。 [記述分析]
6	・前時の実験結果を分析・解釈し，金属の質量と金属と結びつく酸素の質量の比は常に一定であることを理解する。	思	○	・実験結果を分析・解釈し，化学変化における物質の質量の関係を見いだし，相手にわかりやすく伝えることができる。 [記述分析]

6 本 時

(1) 目 標

実験計画をもとにマグネシウムの粉末を空气中で加熱する実験を、安全に行い、測定誤差を少なくするための操作を行うことができる。また、金属の質量と結びつく酸素の質量との間にある関係性を導き出すという課題をねばり強く解決しようとしている。

(2) 展 開

時間	学習活動	指導上の留意点	学習活動における 具体的評価規準	評価方法
2分	1 前時の学習を振り返る。	○一定量の金属に結びつく酸素の質量には限界があることについて、モデルを使って確認する。		
3分	2 本時の目標を確認する。			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: fit-content;"> マグネシウムの質量と結びつく酸素の質量の間にはどのような関係があるのだろうか。 </div>				
10分	3 本時の実験手順を確認しながら、加熱準備を行う。	○パワーポイント等を使って実験方法を確認する。 ○加熱の準備を行う ・道具を用意し、電子天秤の電源を入れる。 ・加熱前の質量を量る。 ・加熱ができるよう薬品や器具の準備を行う。		
15分	4 各班でマグネシウムを加熱する。	○班で実験をさせる。 ・火傷に気をつけさせる ・金網で蓋をして飛散を防ぐ ・金網を触らない ○6分加熱と冷却を行った後、余熱で一度マグネシウムをかき混ぜる。 ○十分に冷えてから質量を量る。反応後のマグネシウムを写真に撮らせる。	注意点を守り、安全に気をつけて実験を行っている。 測定誤差を少なくするための操作ができています。	[行動観察]
10分	5 マグネシウムを加熱した実験の結果を班でまとめる。 ・班ごとの結果をワークシートに記入する。	○実験結果をタブレットにまとめさせる。 ・各班の反応後のマグネシウムの写真、加熱したマグネシウムの質量と増加した質量の値を共有する。		

2分	6 片付けを行う。			
5分	7 各班で反応の様子を振り返る。	○加熱中の様子や、かき混ぜたときのようすをワークシートに記入する。		
3分	8 本時のまとめをする。	○本時の振り返りをさせる。 ・ワークシートの本時の振り返りと自己評価を行わせる。		

(3) 評価及び指導の例

「十分満足できる」と判断される状況	金属と結びつく酸素の質量について、実験計画をもとに適宜調整しながら実験を行っている。また、誤差を考慮して反応前後の質量を注意深く計測し、金属の質量と結びつく酸素の質量との間にある関係性を導き出すという課題を解決しようとしている。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	測定誤差を少なくするため、細かな全体指導や机間指導により、正確で丁寧な実験操作を行うよう助言する。各実験操作で、注意点を確認させながら操作を行わせる。1つ1つの実験操作を説明してから操作を行うという流れにすることで、実験操作のミスがないようにする。また、金属粉が飛び散らないよう丁寧な操作をするよう声をかける。