

理科学習指導案

令和5年6月23日(金)第5校時

2年B組 40名

指導者 永富 健太郎

1 単元名 化学変化と原子・分子 3章 化学変化と物質の質量

2 単元設定の理由

(1) 教材について

- ・小学校では第5学年で「物の溶け方」、第6学年で「燃焼の仕組み」について学習している。中学校では、第1学年で「身の回りの物質」を学習し、物質の水への溶解や状態変化について、粒子のモデルを用いて微視的に事象を捉えている。これらの知識をもとに、身近な現象を原子や分子のモデルと関連付けて考えさせるとともに、実験や観察を行うことで化学を身近に感じることが出来る単元である。
- ・本単元では、化学変化についての実験を行い、結果を分析して解釈し、化学変化における物質の変化や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に捉えさせるとともに、実験などの技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成することが主なねらいである。また、化学変化における物質の質量について、原子の性質と関連付け、規則性や定量的な理解をさせたい。
- ・さまざまな物質の利用や新素材の開発、医療や防災に関連した技術の開発など、化学によって人間の生活が豊かになっている。金属の精錬や花火やかいろ、発泡入浴剤などの身近な「ものづくり」を通して、化学変化における規則性を理解するとともに、普段何気なく使っているものはすべて化学で成り立っているという化学の有用性に気づかせることは大変有意義である。

(2) 学習者について

- ・本学級の学習者は、授業に意欲的に取り組むことができ、班やペアでの活動でも積極的な発言ができていいる。一方で、実験や観察の際には、手順を十分に理解せずに進めるようすや、操作方法に不安を持って活動に取り組むようすが見られる。
- ・事前アンケートでは、「理科の学習が好き」と答えた学習者が90%であり、「実験や観察をすることで、実際に体験することができる」という理由を答えた学習者が多かった。一方で、「理科が得意」と答えた学習者は53%であった。「計算問題やテストが解けない」、「応用問題が苦手である」といった記述が見られ、既習事項をもとに、考えを深めることに課題があると考ええる。
- ・アンケート結果から、理科を学習するうえで実験や観察などの体験活動に充実感を感じている学習者が多い。コロナ禍で体験の場が制限された中、一つ一つの体験活動に意義を感じ、楽しんで活動することができている。

(3) 指導について

- ・ねらいを明確にして活動を行うことで、実験を通じて学習内容の理解を深めさせる。そのために、実験の際には仮説や実験計画を立てる時間を十分に確保し、見通しをもって活動に取り組ませる。また、ICT端末を活用することで、実験のようすを何度も確認をすることができるようにする。
- ・化学分野において微視的に捉えて考えることや質量等の数値計算は、学習者にとってイメージしにくい。そこで、粒子モデルや実験結果のグラフ化によって視覚的に捉えさせたい。ICT端末を活用することにより、粒子の組み合わせの変化や実験結果のグラフ化について、個人で考える場面や班や全体での共有をより効果的に行うことで、理解を深めるよう指導を行う。
- ・実験結果をもとに数値処理を行う内容への導入として、発泡入浴剤を作る活動を取り入れたい。「ものづくり」を取り入れることで化学を日常生活と関連付け、数値的な処理を苦手とする学習者にとっても化学分野を学ぶ楽しさや化学の有用性を感じさせたい。

3 単元の目標および評価規準

- (1) 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、化学変化における酸化と還元、化学変化と熱を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 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を見いだして表現すること。
- (3) 化学変化に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ 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、物質の分解、原子・分子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を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。	化学変化に関する事物・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。

様式2 指導と評価の単元計画

時	主な学習活動・ねらい	指導上の留意点【問いの工夫】	評価規準			評価方法
			ア知・技	イ判断表	ウ態	
1	化学変化に関係する物質の質量を測定する実験を行い、化学変化の前後では物質の質量の総和が等しいことを理解する。	・化学変化における物質の質量の変化について考えさせる。	●			行動観察
2	質量保存の法則について、原子や分子のモデルと関連付けて、説明する。	・化学変化の前後で質量が変化しない理由を、原子・分子のモデルで説明させる。		●		ワークシート
3	より多くの気体が発生する発泡入浴剤をつくるための実験方法を計画する。	・仮説をもとに、より多くの二酸化炭素が発生する入浴剤をつくる条件を調べる方法を考えさせる。		●	●	ワークシート
4 (本時)	化学変化で反応に関係する物質の質量の割合に一定の関係があることを、発泡入浴剤をつくる活動を通して見出す。	・実験結果をグラフ化することにより、重曹とクエン酸が過不足なく反応する割合に気づかせる。		○		ワークシート
5	銅を酸化させたときの変化を測定する実験を行い、結果を記録・整理する。	・銅を酸化させる実験から、化学変化における質量の規則性を考えさせる。	○			ワークシート
6	銅を酸化させる実験の結果をもとに、定比例の法則に気づき、まとめる。	・実験の結果から、銅と酸素が結びつくときの質量には、一定の関係があることに気づかせる。		○		レポート
7	一定の質量の物質に反応する他方の物質の質量に限度があることについて、原子や分子のモデルと関連付けて説明する。	・化学反応における物質の質量の関係について、原子や分子のモデルや原子量と関連付けて説明させる。			●	レポート

※記録に残す評価(○) 記録に残さない評価(●)

【努力を要する状況(C)に対する手立て】

- ・ ICT 端末を利用し、粒子モデルやグラフを視覚化して考えさせる。
- ・ 他者の考えを共有しながら自分の考えを整理させる。

4 本時の指導

- (1) 本時の位置づけ(4 / 7)
- (2) 題材名 発泡入浴剤を作ろう
- (3) 本時のねらい

化学変化における反応する物質の質量の間の一定の関係について、発泡入浴剤を作り、実験結果をグラフ化して、より多くの二酸化炭素を発生させる条件を考える活動を通して、互いに反応する物質の質量の比が一定であることを見出して表現することができる。

本時における「問い」の工夫(理科)

- ・より多くの二酸化炭素が発生する入浴剤をつくる方法を考えさせる。
- ・実験結果のグラフをもとに、重曹とクエン酸の割合と二酸化炭素の発生量の関係を考えさせる。

(4) 展開

時間	学習活動	学習内容及び指導上の留意点	評価																														
3	1 前時の学習内容を確認する。	○前時のめあて・課題を確認させる。																															
		めあて:化学変化における反応する物質の質量の関係を考えよう。																															
		課題:より多くの二酸化炭素が発生する入浴剤をつくるにはどうすればよいか。																															
15	2 実験方法を確認し、実験を行う。	○前時の仮説を確認させる。 ○重曹とクエン酸をあわせて10g になるようにした試料(前時で作成)を使用し、発生する二酸化炭素の質量をそれぞれ求めさせる。 ○全体の質量(水+ビーカー+重曹+クエン酸)と実験後の質量の差が二酸化炭素の発生量であることを確認させる。 ○実験のようすを ICT 端末で撮影して記録させる。																															
12	3 実験結果からグラフを作成し、全体で共有する。	○実験結果をスプレッドシートに入力させる。(表) <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>試料1</td> <td>試料2</td> <td>...</td> <td>試料6</td> </tr> <tr> <td>重曹の質量[g]</td> <td>1.0</td> <td>2.0</td> <td>...</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>クエン酸の質量[g]</td> <td>9.0</td> <td>8.0</td> <td>...</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>反応前の質量[g]</td> <td>162.49</td> <td>169.92</td> <td>...</td> <td>159.07</td> </tr> <tr> <td>反応後の質量[g]</td> <td>162.04</td> <td>168.88</td> <td>...</td> <td>157.01</td> </tr> <tr> <td>発生した二酸化炭素の質量[g]</td> <td>0.45</td> <td>1.04</td> <td>...</td> <td>2.06</td> </tr> </table> ○実験結果をもとにグラフ(図)をかき、重曹の質量と発生した二酸化炭素の質量との関係を考えさせる。 [グラフのポイント] ・(0, 0), (10, 0)の座標を通っているか。 ・直線を2本描き、交点を求めることで重曹の質量と発生した二酸化炭素の質量との関係を考えることができるか。		試料1	試料2	...	試料6	重曹の質量[g]	1.0	2.0	...	4.0	クエン酸の質量[g]	9.0	8.0	...	6.0	反応前の質量[g]	162.49	169.92	...	159.07	反応後の質量[g]	162.04	168.88	...	157.01	発生した二酸化炭素の質量[g]	0.45	1.04	...	2.06	実験結果をスプレッドシートにまとめ、結果をもとに重曹の質量と発生した二酸化炭素の質量との関係をグラフに表すことができている。 【ワークシート】
	試料1	試料2	...	試料6																													
重曹の質量[g]	1.0	2.0	...	4.0																													
クエン酸の質量[g]	9.0	8.0	...	6.0																													
反応前の質量[g]	162.49	169.92	...	159.07																													
反応後の質量[g]	162.04	168.88	...	157.01																													
発生した二酸化炭素の質量[g]	0.45	1.04	...	2.06																													

		<p>○クラス全体の実験結果を集約した散布図を共有し、規則性に気づかせる。</p>	
10	4 実験結果をもとに、考察をする。	<p>〈予想される考察〉</p> <p>○グラフから、重曹5.5g、クエン酸4.5gのときに二酸化炭素が最も多く発生した。</p> <p>○グラフの交点よりも重曹が多いときや少ないときに、二酸化炭素の発生量が少なくなる理由を考えさせる。</p> <p>○交点より右側は重曹、左側はクエン酸が余っていることに気づかせる。</p> <p>○クラス全体の結果をもとに、結論を確認させる。 (例) 重曹5.5g、クエン酸4.5gのときに二酸化炭素が最も多く発生する。</p>	
5	5 本時のまとめをする。	○課題に対するまとめを考えさせる。	
		<p>まとめ</p> <p>より多くの二酸化炭素を発生させるためには、重曹とクエン酸を過不足なく反応させるとよい。</p>	
5	5 本時の振り返りを行う。	<p>○ 化学変化で反応物どうしの質量の割合に着目させ、振り返りを行わせる。</p> <p>○ 振り返りは3つの視点に沿って記述させる。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 学習のプロセスや成果を振り返る。 ② これまでの経験や学習と関連付ける。 ③ 次回の学びへつなげる。 	<p>実験結果をもとに、化学変化における反応する物質の割合の規則性について記述している。 【ワークシート】</p>

(5) 学習記録計画

めあて: 化学変化における反応する物質の質量の関係を考えよう。
課題: より多くの二酸化炭素が発生する入浴剤をつくるにはどうすればよいか。

ホワイトボード

まとめ

より多くの二酸化炭素を発生させるためには、重曹とクエン酸を過不足なく反応させると良い。

TV

学習者が作成した
グラフ・考察

ワークシート(実験計画・結果・グラフ)