

1 単元名 物質の成り立ち

2 目標

- (1) 身の回りの化学変化に興味・関心をもち、物質を分解する実験を進んで行い、分解して生成した物質から元の物質の成分を推定しようとする。(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 分解して生成した物質を調べる方法を考えるなどして実験を行い、その結果から元の物質の成分を推定することができる。(科学的な思考)
- (3) 分解して生成した物質の性質を調べるための実験器具を適切に選択し、それらの基本操作を習得するとともに、生成した物質の性質についての自らの考えを導き出した報告書を作成したり、発表したりすることができる。(観察・実験の技能・表現)
- (4) 物質は熱などにより分解すること及び物質は原子や分子からできており、原子記号で表せることを理解し、知識を身に付けることができる。(自然事象についての知識・理解)

3 指導にあたって

(1) 教材観

本単元は、「物質を分解する実験を行い、結果を分析して解釈し、分解して生成した物質から元の物質の成分を推定できることを見いださせ、物質は何からできているのかについて考えさせるとともに、原子や分子からできていることを理解させる。」ことがねらいである。

まず物質がどのような成分から構成されているのかを推定するための探究活動を、酸化銀や炭酸水素ナトリウムや、水を使って行っていく。この過程で、加熱したり電圧をかけることによって、物質は「分解(化学変化)」すること、分解が起こると新しい物質ができることなどを知る。次に、分解により新しい物質ができることは、物質が小さな粒子(分子・原子)からできているためであることを学び、さらに原子や物質を記号で表す方法を学習する、という構成になっている。

(2) 生徒の実態

生徒の実態調査(平成〇年〇月〇日実施 第2学年〇組 〇名)

- | | | | |
|----------------------------------|------------|------------------|-----------|
| 1 気体を集める3つの方法を答えなさい。 | 3つ正答・・・11名 | 2つ正答・・・2名 | 1つ正答・・・7名 |
| 2 次の気体の性質を答えなさい。 | | | |
| ① 酸素 | 正答・・・23名 | 誤答・・・5名(光合成) | |
| ② 二酸化炭素 | 正答・・・21名 | 誤答・・・7名(呼吸でだされる) | |
| ③ 水素 | 正答・・・13名 | 誤答・・・15名(無記入) | |
| 3 観察・実験の結果や考察を友だちに説明することができますか。 | はい・・・6名 | いいえ・・・22名 | |
| 4 学校で学習する理科の内容は、あなたの生活に役立っていますか。 | はい・・・8名 | いいえ・・・20名 | |

ほとんどの生徒が観察・実験などの学習に対して興味をもって取り組んでいる。

実態調査の結果から、気体を集める方法(水上置換法・上方置換法・下方置換法)を3つとも答えられた生徒は、11人しかいなかった。気体の性質では、酸素はものを燃やす、二酸化炭素は石灰水を白く濁す、水に溶けにくい、と多くの生徒が答えていた。しかし、水素の性質については正答者は半数に達していない。これは、酸素や二酸化炭素は呼吸や光合成など身近に感じる気体だが、水素は生活の中になかなか感じにくい気体であるためと考えられる。また、結果や考察を表現することを苦手と感じている生徒や、理科での学習内容と日常生活との結びつきを感じていない生徒も多い。

(3) 指導観

1年生の時に「物質のすがた」で身の回りの物質についての観察、実験を通して、固体や液体、気体の性質、物質の状態変化や、物質の性質や変化の調べ方の基礎を学習している。

生徒の実態をふまえて、本単元では、実験で扱う物質は日常生活の中でどのように使われ

ているのかを導入で紹介し、提示の仕方を工夫することで興味・関心をもたせ、学習する意味を伝えたい。また、実物を多く提示したり、視聴覚教材を活用したりして説明する。気体の性質や集める方法に関しては、理科室に確認するための掲示物を準備するなどして、振り返りながら進めていく。観察・実験では仮説を立て、今までに学習してきた薬品や手段を用いて検証方法を考えさせる。グループ活動の中では、役割分担をさせることによって、一人一人が責任をもって観察・実験に取り組めるように支援していく。科学的な思考を高めるために話し合う活動を取り入れていく。そのために個人で、予想と結果を記録し、その後比較しながらグループや全体で話し合う時間を十分に確保する。また、考察しやすいように板書やワークシートを工夫したい。

(4) テーマとの関連

本単元の観察・実験では、既習学習を生かして、グループごとに仮説を立てたり、検証方法を考えたりするための話し合いを通して、目的意識を高めさせる。また、結果をまとめる場面での話し合いを通して、表現力を身に付けさせる。その後、全体で行うグループの結果を伝える場面や、他のグループの結果を聞いて考えを深める場面での話し合いを通して、科学的な思考を身に付けさせる。

4 学習計画（11時間取り扱い）

次	時間	学習内容	観点別項目				評価規準
			関	思	技	知	
1	1	物質は何でできている	○				物質を加熱するとどんな物質ができるか関心をもち、加熱前後の物質の性質を探究しようとしている。
	2	酸化銀の成分			○		物質を熱分解して反応前後の物質の性質を適切な方法で比べることができる。
	③ (本時)	炭酸水素ナトリウムの熱分解			○		炭酸水素ナトリウムを加熱して生成した物質から成分を推定することができる。
	4	炭酸水素ナトリウムの成分		○		○	実験結果を基に炭酸水素ナトリウムの成分を推定し、熱分解について理解することができる。
2	5	電気分解装置の使い方			○		電気分解装置を組み立てたり、操作したりすることができる。
	6	水の電気分解		○			結果から水が水素と酸素からできていることを推定できる。
3	7	分子・原子		○			物質の溶解や状態のちがいを粒子モデルを使って考察することができる。
	8	物質のつくり				○	物質は分子や原子が構成要素であることを理解できる。
4	9	原子の記号	○				原子を書き表す便利な方法に関心をもち、意欲的に記号で表そうとしている。
	10	化学式			○		化合物の組成を化学式で表すことができる。
	11	まとめ				○	化学式は物質の組成や分子を表していることを理解し、正しく書くことができる。

5 本時の学習

(1) 目標 炭酸水素ナトリウムを加熱するとどのような物質になるか，方法を考え実験し，推定することができる。

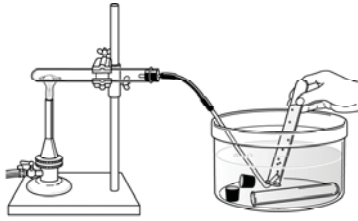
(2) 準備・資料

炭酸水素ナトリウム，フェノールフタレイン液，塩化コバルト紙，ガスバーナー，葉さじ，水槽，試験管，スタンド，ガラス管つきゴム栓，石灰水，線香，マッチ，ヒントカード

(3) 展開

※ 本時における話し合い活動（下線部）

学習内容及び活動	学習形態	指導と評価 (Eは評価)	
		T 1	T 2
<p>1 本時の課題を知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ふっくらホットケーキ，成功の秘密を探ろう！</p> </div>	一斉	<ul style="list-style-type: none"> ・ T 2 との会話から炭酸水素ナトリウムを入れずにホットケーキを焼き，T 2 の焼いたものとの違いを問いかけ，課題を提示する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ T 1 との会話からふっくらとしたホットケーキを焼き，課題を提示する。
<p>2 <u>ホットケーキがふくらんだ理由を考え，発表する。</u></p> <p>〈予想される意見〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ふくらし粉が入っているから。 ・ 炭酸水素ナトリウムが入っているから。 ・ 加熱すると炭酸水素ナトリウムがふくらむから。 ・ 加熱すると気体が発生するから。 	個人グループ 一斉	<ul style="list-style-type: none"> ・ なぜふくらんだのかを問いかける。 ・ T 1 と T 2 の焼いたホットケーキの材料を見せる。 ・ ホットプレートで焼く（熱を加える）とふくらんだことに注目させる。 ・ リーダーが発表することを伝えておく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 黒板に課題を書く。 ・ 材料や成分表をのせたヒントカードを配る。 ・ グループをまわり，個別支援にあたる。 ・ グループをまわり，発表の仕方について助言する。
<p>3 <u>どんな物質が発生するのかを考え，仮説を立て，実験方法を考える。</u></p> <p>〈予想される意見〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 炭酸水素ナトリウムを加熱すると酸素が発生するので，水上置換法で気体を集め，火のついた線香を近づける。 ・ 二酸化炭素が発生するので，水上置換法で集め，石灰水をとおす。 ・ 水素が発生するので，水上置換法で集め，火のついたマッチを近づける。 ・ 加熱すると炭酸水素ナトリウムは別の物質になるので，水への溶け方を比べる。 	グループ 一斉	<ul style="list-style-type: none"> ・ 理科室の前方グループを中心にまわり，話し合いが進んでいないグループには，炭酸水素ナトリウムという言葉から，何に分解されるのか，食べても大丈夫な物質ということから，考えさせる。 ・ 仮説を立てたグループから紙に書いた実験方法を黒板に掲示しにいくように声かけをし，他のグループの実験方法を参考にしてもいいことを伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 理科室の後方グループを中心にまわり，炭酸水素ナトリウムという言葉から，何に分解されるのか，食べても大丈夫な物質ということから，考えさせる。 ・ 仮説を立てたグループから紙に書いた実験方法を黒板に掲示しにいくように声かけをする。 ・ 実験方法を考えたグループには，必要な器具を準備するように促す。
<p>4 実験器具を準備し，検証実験をする。</p> <p>〈予想される実験〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 試験管に炭酸水素ナトリウムを入れ装置を組み立て加熱し，水上置換法で気体を集め，火のついた線香を入れて反応を観察する。 	グループ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全グループが掲示できたのを確認して，加熱するときは，試験管の口を少し低くして固定すること，火を消す前にガラス管を試験管から抜いておくことを助言する。 ・ 物質を集めるのに必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 器具や薬品が置いてある机に立ち，スムーズに実験器具を準備できるように支援する。 ・ 理科室背面に，気体の集め方のヒントボードを掲示する。 ・ 適切に器具を組み立



5 実験結果をまとめ、全体に伝える。

〈予想される意見〉

- ・集めた気体を石灰水にとおすと、白く濁ったことから、二酸化炭素が発生し、ホットケーキがふくらんだ。
- ・火のついたマッチを近づけても爆発しなかったことから、発生した気体は水素ではなく、ホットケーキをふくらませた気体の正体ではない。

6 本時の学習をまとめる。

ホットケーキがふくらむのは、炭酸水素ナトリウムを加熱すると二酸化炭素が発生したからである。

7 本時の自己評価をする。

8 次時の課題を知る。

気体以外の物質の正体を調べよう。

グループ
一斉

一斉

個人

一斉

な器具や、薬品を後方の空き机にテーマ別に並べておき、実験の準備をするように伝える。

- ・実験が早く終わったグループには、他の物質についても調べるように声かけをする。
- ・記録係が、T1に結果を報告にきたら、チェックして黒板に掲示する。
- ・グループによって検証方法が違うため、他グループの結果もふくめてまとめができるように、ワークシートにメモをとるように伝える。
- ・リーダーが大きな声で発表できるように励まし、支援する。
- ・前方グループをまわりながら、まとめができていない生徒をチェックしておき、発表を促す。
- ・生徒の発表したまとめの言葉を使ってまとめる。

E 加熱によって発生した気体を調べる方法を考え実験し、推定している。

(観察・ワークシート：科学的な思考)

- ・グループごとに自分たちで、仮説を立て、検証実験を行えたことをほめる。

て、実験できているか、グループをまわり確認し、進んでいないグループを支援する。

- ・まとめが進んでいないグループに入り、支援する。
- ・他のグループの発表が聞こえているか後方から確認する。
- ・後方グループをまわりながら、まとめができていない生徒をチェックしておき、発表を促す。

- ・グループをまわりながら、記入後にワークシートをグループごとにまとめておくように声をかける。