

1 題材名 物質の成り立ち (単元 化学変化と分子・原子)

2 目標

物質を分解する実験を行い、分解して生成した物質からもとの物質の成分が推定できることを見いだすとともに、物質は原子や分子からできていることを理解し、原子は記号で表されることを知り、これらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする意欲と態度を養う。

3 評価規準

	おおむね満足できる状況	十分満足できる状況
関心・意欲・態度	①酸化銀や炭酸水素ナトリウム、水はどのような成分からできているのかに興味をもち、自分の考えを発表しようとしている。	①酸化銀や炭酸水素ナトリウム、水はどのような成分からできているのかを物質の観察や既知の知識を基に予想をたて、自分の考えをまとめて発表しようとしている。
	②水がさらに分解できるかどうかに興味をもち、進んで調べようとしている。	②水がさらに加熱や電流によって分解できるかどうかに興味をもち、いろいろな方法を工夫して、調べようとしている。
思考	①熱分解や電気分解の実験で、生成した物質を調べる方法を考え、述べることができる。	①熱分解や電気分解の実験で、生成した物質を調べるためにいろいろな方法を工夫し、必要な器具などをあげ、実験計画を立案できる。
	②熱分解や電気分解の実験で、生成した物質を調べる実験の結果から、元の物質を推定することができる。	②熱分解や電気分解の実験で、生成した物質を調べる実験の結果から、元の物質の成分について自分の考えを発表したり、記述したりすることができる。
	③気体の物質をつくっている分子の考え方を粒子のモデルを用いて説明することができる。	③気体の物質をつくっている分子について、原子と対比しながら、粒子のモデルを用いて説明することができる。
技能・表現	①「酸化銀や炭酸水素ナトリウムの熱分解実験」を行い、物質を分解したときの変化を記録できる。	①「酸化銀や炭酸水素ナトリウムの熱分解実験」を行い、物質を分解したときの変化を記録し、分解してできた物質を同定し、変化の過程を発表できる。
	②「水の電気分解実験」で、電気分解装置を安全に正しく使い、水を分解することができる。	②方法を工夫し、電気分解装置を安全に正しく使って水を電気分解し、実験の過程や結果を的確に記録することができる。
知識・理解	①分解によって、2種類以上の物質に分かれる変化を、例をあげて説明できる。	①分解によって、2種類以上の物質に分かれる変化の例をあげ、できた物質から、元の物質の成分を説明できる。
	②おもな化合物を表す化学式を、正しく書くことができる。	②おもな化合物を表す化学式を、粒子モデルと対比しながら、正しく書くことができる。

4 指導と評価の計画

評価項目の丸数字は「3 評価規準」の丸数字と対応。

時	学習活動	評価項目 (評価の方法)
1	<p>【第1次：物質を加熱して分解しよう】</p> <p>○酸化銀はどのような成分からできているのかを予想する。</p> <p>○既習事項を基に、予想を検証するための方法を班や学級全体で話し合い、実験計画を立案する。</p> <p>○実験計画書の評価を記入し、自己評価を行う。</p>	<p>関心・意欲・態度① (実験計画書、観察)</p> <p>思考① (実験計画書)</p>
2	<p>○「酸化銀の熱分解」の実験を行い、加熱後何が生成したかを調べ、記録する。</p> <p>○各班から実験結果を発表する。</p>	<p>技能・表現① (実験報告書、観察)</p>
3	<p>○実験結果を基に、発生した気体と残った固体が何かを班や学級全体で話し合う。</p> <p>○酸化銀がどのような成分でできているのかを定型文で表現する。</p> <p>○実験報告書の評価を記入し、自己評価を行う。</p>	<p>思考② (実験報告書)</p>
4	<p>○炭酸水素ナトリウムを熱したときに発生する気体を予想して、それを検証するための方法を考える。</p> <p>○「炭酸水素ナトリウムの熱分解」の演示実験を行い、何が生成したのかを確認する。</p> <p>○炭酸水素ナトリウムがどのような成分でできているのか、実験のまとめを行う。</p> <p>○これまでの熱分解の実験結果から、化学変化、分解についてのまとめをする。</p>	<p>思考①(ワークシート)</p> <p>思考②(ワークシート)</p> <p>知識・理解①(テスト)</p>
5	<p>【第2次：物質を電気で分解しよう】</p> <p>○水は、熱しても分解しないが、電流を流すと気体が発生することを演示実験により確認する。</p> <p>○電気分解装置の使い方についての説明を聞く。</p> <p>○水の電気分解により+極と-極から発生する気体を識別する方法を班や学級全体で話し合い、既習事項を基に、それを検証するための実験計画を立案する。</p> <p>○実験計画書の評価を記入し、自己評価を行う。</p>	<p>関心・意欲・態度② (実験計画書、観察)</p> <p>思考① (実験計画書)</p>
6	<p>○「水の電気分解」の実験を行い、発生する気体を調べ、記録する。</p> <p>○各班から実験結果を発表する。</p>	<p>技能・表現② (実験報告書、観察)</p>
7	<p>○実験結果を基に、発生した気体が何かを班や学級全体で話し合う。</p> <p>○水が何からできているのかを定型文で表現する。</p> <p>○実験報告書の評価を記入し、自己評価を行う。</p> <p>○単体と化合物、混合物の違いについてまとめる。</p> <p>○これまでの分解の学習内容について振り返る。</p>	<p>思考② (実験報告書)</p> <p>知識・理解①(テスト)</p>
8	<p>【第3次：物質をつくっているのは何か ー分子・原子ー】</p> <p>○状態変化と分子の集まり方の関係についてまとめる。</p> <p>○分子とは何か、原子とは何かについてまとめる。</p>	<p>思考③ (ノート、観察)</p>
9	<p>○水の電気分解について、分子や原子のモデルで考える。</p> <p>○原子の大きさや質量、種類についてまとめる。</p>	<p>思考③ (ノート、観察)</p>
10	<p>【第4次：原子や物質を記号で表そう】</p> <p>○原子の記号について説明を聞く。</p> <p>○物質を化学式で表す方法について知る。</p>	<p>知識・理解② (ノート、テスト)</p>
11	<p>○酸素や水素など、単体を化学式で表す。</p> <p>○水谷に酸化炭素など、化合物を化学式で表す。</p> <p>○化学式で表すと分かることをまとめる。</p> <p>○原子と分子、単体と化合物の違いについてまとめる。</p>	<p>知識・理解② (ノート、テスト)</p>
12	<p>○銀や塩化ナトリウムなど、明確な分子という単位をもたない物質を化学式で表す。</p>	<p>知識・理解② (ノート、テスト)</p>

5 本時の学習 1時 【1節 物質を加熱して分解しよう】「酸化銀の熱分解」の実験

(1)ねらい

酸化銀を加熱し、酸化銀が何からできているのか、その成分を調べるための実験計画書を作成する。

(2)展開

評価項目の丸数字は「3 評価規準」の丸数字と対応。

学習活動	支援及び留意点	評価項目《観点》(方法)
○分解により酸化銀の成分を調べる実験の目的をつかむ。	<p>○問題解決的な学習の過程で進めることを確認する。</p> <p>○話合いに重点をおいて授業を進めることを確認する。</p> <p>○酸化物について以下のような話題を取り上げ、実験の目的をつかめるようにする。また、予想を考える手助けとするとともに、興味・関心を高めるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・酸化鉄(さび)や酸化銅(古い10円玉)など身のまわりにある酸化物を紹介する。 ・鉄の精製により酸化鉄から鉄が得られていること。 ・実物や写真の観察を通して、酸化銀と銀の違いを色や物質名などに着目させ考えさせる。 <p>○以下の実験の目的を確認する。</p> <p>酸化銀を加熱し、酸化銀が何からできているのか、その成分を調べよう。</p>	<p>《関心・意欲・態度①》</p> <p>(実験計画書、観察)</p>
○酸化銀はどのような成分からできているのかを予想する。	<p>○予想するために以下のような支援を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事前調査により、予想に関わる生徒の実態を把握しておく。 ・予想の話合いのポイントを絞るために、酸化銀はある気体とある固体からできていることをあらかじめ伝える。 ・必要に応じて身近にある別の酸化物を紹介し、どの酸化物もこの実験で発生する気体を含んでおり、身のまわりにある身近な気体であることを伝える。 ・この固体は酸化銀という物質名から予想できること伝え、話合いの手助けとする。 <p>○まず、各自が自分の予想を実験計画書に記述する。</p> <p>○全体での意見交換を参考にして、最終的な自分の予想を実験計画書に記述する。</p>	<p>《思考①》</p> <p>(実験計画書)</p>
○既習事項を基に、検証方法を考え、話合い活動を通して、実験計画を立案する。	<p>○酸化銀を加熱する方法を説明し、実験計画書に記述する。</p> <p>○事前調査により、気体、金属の性質を調べる方法に関わる生徒の実態を把握しておく。</p> <p>○実験方法を考える支援の手だてとして、気体や金属の性質や調べ方が確認できるように、ヒントカードを配布したり、教室掲示をしたりする。</p> <p>○気体や固体を調べる方法について、自分の考えを実験計画書に記述する。</p> <p>○自分の考えを班や学級全体での話合い活動により比較・検討する。</p> <p>○話し合い活動では、話し合い活動補助プリントを活用し、班の友だちの考えを記述する。</p> <p>○話し合い活動補助プリントの記述を参考に、最終的な班の実験方法を話し合いながら決定し、実験計画書に記述する。</p> <p>○必要な器具の準備や装置についても実験計画書に記述する。</p>	<p>《思考①》</p> <p>(実験計画書、話し合い活動補助プリント、観察)</p>
○実験計画立案の取り組みについて、自己評価を行う。	<p>○自己評価を行い、実験計画の立案や話し合い活動について振り返り、実験計画書に記入し、今後の実験への意欲を高める。</p>	

図 ヒントカードの一部

【気体の調べ方ヒント】	
二酸化炭素	○石灰水にごおす
	○試験管に半分とり、水とよく混ぜる
	○二酸化炭素を溶かした水にB.T
酸素	○線香の火を入れる
窒素	○線香の火を入れる
水素	○マッチの火を近づける
アンモニア	○においを調べる
	○アンモニアを集めた試験管をかき混ぜる
	○アンモニアを溶かした水にB.T
【気体の性質ヒント】	
二酸化炭素	○石灰水を白くにごらせる
	○空気より重い
	○無色無臭
酸素	○ものを燃やすばたつきがある
	○空気よりやや重い
窒素	○空気のおよそ4/5をしめる
	○空気よりやや軽い

6 本時の学習 2時 【1節 物質を加熱して分解しよう】「酸化銀の熱分解」の実験

(1)ねらい

酸化銀を加熱する実験を行い、実験結果を的確に記録することができる。

(2)展開

評価項目の丸数字は「3 評価規準」の丸数字と対応。

学習活動	支援及び留意点	評価項目《観点》(方法)
○「酸化銀の熱分解」の実験を行い、加熱後何が生成したかを調べ、記録する。	○前時の話合いを生かし、酸化銀が何からできているのかを調べる実験を行い、結果を記録することを確認する。 ○生徒は実験計画書に従って、実験器具の準備や装置の組み立てを行い、指導者が安全に実験ができるかをチェックしてから実験を行う。 ○実験の途中で班ごとに実験方法を再検討する話合いの場を設定するように助言する。 ○一つの実験ごとに、結果を実験報告書に記述する。 ○結果と考察を混同せず、区別して記述できるようにする。	《技能・表現①》 (実験報告書、観察)
○各班の実験結果を発表する。	○各班から実験方法や分かったこと、分からなかったことなど実験結果を発表し、情報交換を行い、実験報告書に記述する。	

7 本時の学習 3時 【1節 物質を加熱して分解しよう】「酸化銀の熱分解」の実験

(1)ねらい

実験結果を基に、実験報告書をまとめる活動を通して、酸化銀は銀と酸素からできていることを見出すことができる。

(2)展開

評価項目の丸数字は「3 評価規準」の丸数字と対応。

学習活動	支援及び留意点	評価項目《観点》(方法)
○個人で考察を行った後、班ごとに、生成したものが何であったかを話し合う。	○発生した気体と生じた固体が何であったか、各班の実験結果を基に、自分の考えを実験報告書に記述する。 ○各班ごとに発生した気体と生じた固体が何であったかについて話し合い、班の友だちの考えを話し合い活動補助プリントに記述させ、自分の考えと比較できるようにする。	《思考②》 (実験報告書、話し合い活動補助プリント、観察)
○実験のまとめを考え、定型文で実験報告書に記述する。	○酸素と銀が生成したことを基に、酸化銀の成分を推定し、実験報告書に記述する。 ○物質を加熱分解し、生じた物質が何か分かると、元の成分を推定する手がかりとなることを説明する。 ○定型文に従い、結果と結論を混同せず、区別して記述することと結論の根拠を記述することを指導する。 ・まず、発生した気体について、教師が文例を示す。 線香の火が激しく燃えたことから、分解後に発生した気体は酸素であると考えた。その理由は、酸素にはものを激しく燃やす性質があるからである。 ・生じた固体については、以下の文例を板書し、空欄を穴埋めしながら、実験報告書に記述できるようにする。 () から、分解後に生じた固体は () と考えた。 その理由は、() には () 性質があるからである。	
○今回の実験への取り組みについて、自己評価を行う。	○自己評価を行い、実験の考察や話し合い活動について振り返り、実験報告書に記述し、今後の活動の意欲につなげるとともに指導や評価の資料とする。	

8 本時の学習 4時 【1節 物質を加熱して分解しよう】「炭酸水素ナトリウムの熱分解」の演示実験

(1)ねらい

炭酸水素ナトリウムを加熱する実験から、炭酸水素ナトリウムは炭酸ナトリウムと水、二酸化炭素からできていることを見いだすことができる。

(2)展開

評価項目の丸数字は「3 評価規準」の丸数字と対応。

学習活動	支援及び留意点	評価項目《観点》(方法)
○分解により、炭酸水素ナトリウムの成分を調べる実験の目的をつかむ。	○ホットケーキづくりに使うベーキングパウダーやカルメ焼きに入れる重曹など身近な例を挙げ、酸化銀以外の身近な物質の分解について視野を広げていく。 ○以下の実験の目的を確認する。 炭酸水素ナトリウムを加熱するとどんな物質に変わるだろうか。そして、炭酸水素ナトリウムが何からできているのかその成分を調べよう。	
○炭酸水素ナトリウムを熱したときに発生する気体を予想して、それを検証するための方法を考える。	○炭酸水素ナトリウムを熱したときに「発生する気体は何か」自分の予想をワークシートに記述する。 ○指名により全体での意見交換を行い、自分の考えと比較できるようにする。 ○全体での意見交換を参考にして、最終的な自分の予想をワークシートに記述する。 ○予想を元に、発生する気体が何か検証する方法について考える。	《思考①》 (ワークシート)
○教師の演示実験により、熱したときに生じた物質が何かを調べる。	○生徒が考えた方法で演示実験を行い、発生した気体が何か調べ、結果をワークシートに記述する。 ○演示により、発生した液体や固体について検証の実験方法や結果をワークシートに記述する。	
○実験のまとめを行う。 ○今回の実験への取り組みについて、自己評価を行う。	○炭酸ナトリウムと二酸化炭素、水が生成したことを基に、炭酸水素ナトリウムの成分を推定し、ワークシートに記述する。 ○自己評価を行い、学習内容について振り返り、今後の活動の意欲につなげるとともに指導や評価の資料とする。	《思考②》 (ワークシート)
○これまでの熱分解の実験についてのまとめをする。	○化学変化とは何か、分解とは何かについてのまとめをする。 ○物質を加熱分解し、生じた物質が何か分かると、元の成分を推定する手がかりとなることを確認する。	《知識・理解①》 (ワークシート、テスト)

9 本時の学習 5時 【2節 物質を電気で分解しよう】「水の電気分解」の実験

(1)ねらい

水を電気分解し、発生した気体が何かを識別するための実験計画書を作成する。

(2)展開

評価項目の丸数字は「3 評価規準」の丸数字と対応。

学習活動	支援及び留意点	評価項目《観点》(方法)
<p>○電気分解により、水の成分を調べる実験の目的をつかむ</p>	<p>○水の分解について以下のような話題を取り上げ、実験の目的をつかめるようにするとともに、興味・関心を高めるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「炭酸水素ナトリウムの分解で生じた水は、さらに分解することができるのだろうか。」物質はどこまでも分解できるのかを考える。 ・「水は、熱するとどうなるか。水は熱分解するのか。」水は加熱では沸騰し気体の水蒸気になるだけである事を日常生活から想起させる。 ・「水は、熱しても分解しないが、電流を流すと気体が発生することを演示により確認する。」水という身近な物質を挙げ、分解について視野を広げる。 <p>○以下の実験目的を確認する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>水を電気分解するとどんな物質に変わるだろうか。 そして、水が何からできているのかその成分を調べよう。</p> </div>	<p>《関心・意欲・態度①》 (実験計画書、観察)</p>
<p>○水はどのような成分からできているのかを予想する。</p>	<p>○予想するために以下のような支援を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事前調査により、予想に関わる生徒の実態を把握しておく。 ・今回は、既習事項から予想することは難しいと思われる。自分の考えを持つために、発生する2つの気体は第1学年の時に学習した気体(二酸化炭素、酸素、水素、アンモニア、窒素)のどれかであることをあらかじめ伝える。 <p>○発生する気体の予想とその気体を検証する方法について、自分の考えを実験計画書に記述する。</p>	<p>《思考①》 (実験計画書)</p>
<p>○既習事項を基に、検証方法を考え、話し合い活動を通して、実験計画を立案する。</p>	<p>○電気分解装置の使い方についての説明を聞く。</p> <p>○事前調査により、気体の性質を調べる方法に関わる生徒の実態を把握しておく。</p> <p>○発生する気体の予想と+極と-極から発生する気体を識別する方法について、自分の考えを、班や学級全体での話し合い活動により比較・検討する。</p> <p>○話し合い活動では、話し合い補助プリントを活用し、班の友だちの考えを記述する。</p> <p>○話し合い活動補助プリントの記述を参考に、最終的な班の実験方法を話し合いながら決定し、実験計画書に記述する。</p> <p>○必要な器具の準備や装置についても実験計画書に記述する。</p>	<p>《思考①》 (実験計画書、話し合い活動補助プリント、観察)</p>
<p>○実験計画立案の取り組みについて、自己評価を行う。</p>	<p>○自己評価を行い、実験計画の立案や話し合い活動について振り返り、実験計画書に記述し、今後の実験への意欲を高める。</p>	

10 本時の学習 6時 【2節 物質を電気で分解しよう】「水の電気分解」の実験

(1)ねらい

水を電気分解する実験を行い、実験結果を的確に記録することができる。

(2)展開

評価項目の丸数字は「3 評価規準」の丸数字と対応。

学習活動	支援及び留意点	評価項目《観点》(方法)
○「水の電気分解」の実験を行い、分解後何が生成したかを調べ、記録する。	○前時の話合いを生かし、酸化銀が何からできているのかを調べる実験を行い、結果を記録することを確認する。 ○生徒は実験計画書に従って実験器具の準備や装置の組み立てを行い、指導者が安全に実験ができるかをチェックしてから実験を行わせる。 ○実験の途中で班ごとに再検討する話合いの場を設定し、何度か実験するように助言する。 ○一つの実験ごとに、結果を実験報告書に記述する。 ○結果と考察を混同せず、区別して記述できるようにする。	《技能・表現①》 (実験報告書、観察)
○各班の実験結果を発表する。	○各班から実験方法や分かったこと、分からなかったことなど実験結果を発表し、情報交換を行い、実験報告書に記述する。	

11 本時の学習 7時 【2節 物質を電気で分解しよう】「水の電気分解」の実験

(1)ねらい

実験結果を基に、実験報告書をまとめる活動を通して、水は水素と酸素からできていることを見いだすことができる。

(2)展開

評価項目の丸数字は「3 評価規準」の丸数字と対応。

学習活動	支援及び留意点	評価項目《観点》(方法)
○個人で考察を行った後、班ごとに、生成したものが何であったかを話し合う。	○+極と-極から発生した気体が何であったか、各班の実験結果を基に、自分の考えを実験報告書に記述する。 ○各班ごとに+極と-極から発生した気体について話し合い、班の友だちの考えを話し合い活動補助プリントに記述させ、自分の考えと比較できるようにする。	《思考②》 (実験報告書、話し合い活動補助プリント、観察)
○実験のまとめを考え、定型文で実験報告書に記述する。	○水素と酸素が生成したことを基に、酸化銀の成分を推定し、実験報告書に記述する。 ○定型文に従い、結果と結論を混同せず、区別して記述することと結論の根拠を記述することを指導する。 ・酸化銀の熱分解実験での定型文の指導から、今回は以下のような文例だけを示す。 （実験結果）から、（結論）と考えた。 その理由は、（根拠）だからである。	
○今回の実験への取り組みについて、自己評価を行う。	○自己評価を行い、実験の考察や話し合い活動について振り返り、実験報告書に記述し、今後の活動の意欲につなげるとともに指導や評価の資料とする。	
○塩化銅水溶液の電気分解の演示実験から、電気分解への理解を深める。 ○単体と化合物、混合物の違いについてまとめる。	○塩化銅水溶液の電気分解で生成する物質の予想や検証の実験方法などを考えさせながら演示実験を行う。 ○これまでの実験で扱った水素や酸素、塩素、銀、銅は、それ以上、ほかの物質に分解できない単体であることを説明する。	