

【単元の目標】

- ・物質を分解する実験を行い，分解して生成した物質から元の物質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る。

単元の流れ

場面	学習活動 *学習経験を補う働き掛け(方法)	時間	ねらい
1節 カルメ焼きはなぜふくらむのか			3時間
つかむ	<p><b>*小6「もののもえ方と空気」，中1「物質の物質とその性質」(説明，演示実験など)。</b></p> <p>・身の回りの物質のいろいろな変化を利用して生活している説明を聞き，そのほかにどのようなものがあるか話し合う。</p> <p><b>*中1「ガスバーナーの使い方」(説明など)。</b></p> <p>&lt;問題提起型&gt;</p> <p>・カルメ焼きをつくる。</p> <p>・炭酸水素ナトリウムを熱すると，どんな変化が起こるか話し合う。</p>	1	<p>・カルメ焼きがふくらむ原因が炭酸水素ナトリウムであることに気付く。</p> <p>(科学的な思考)</p>
調べる		<p>・炭酸水素ナトリウムを熱したときの変化を調べて結果を記録し，どんな変化をしたか発表できる。</p> <p>(技能・表現)</p>	
調べる	<p>&lt;仮説検証型&gt;</p> <p><b>*中1「身の回りの物質とその性質」で学習した物質の調べ方(説明，話し合いなど)。</b></p> <p>・炭酸水素ナトリウムを熱したときの変化を調べるとともに，出てきた気体が何であるかを調べる。 <b>比較</b></p> <p>・実験結果を分かりやすくまとめる。 <b>分析 解釈</b></p>	1	<p>・炭酸水素ナトリウムを熱したときの変化を調べて結果を記録し，どんな変化をしたか発表できる。</p> <p>(技能・表現)</p>
調べる	<p>&lt;問題提起型&gt;</p> <p>・酸化銀を熱したときの変化の様子を調べる。</p> <p>・分解と化学変化について学習する。</p> <p><b>*中1「物質の姿と状態変化」から物質の固有の性質と共通の性質について(説明など)。</b></p> <p>・化学変化と状態変化のちがいについて考える。 <b>分析 解釈</b></p>	1	<p>・加熱によって，1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる変化があることや化学変化と状態変化とのちがいを説明できる。</p> <p>(科学的な思考)</p>
調べる	<p>・酸化銀を熱したときの変化の様子を調べる。</p> <p>・分解と化学変化について学習する。</p> <p><b>*中1「物質の姿と状態変化」から物質の固有の性質と共通の性質について(説明など)。</b></p> <p>・化学変化と状態変化のちがいについて考える。 <b>分析 解釈</b></p>	1	<p>・加熱によって，1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる変化があることや化学変化と状態変化とのちがいを説明できる。</p> <p>(科学的な思考)</p>
第2節 物質はどこまで分解できるか			2時間
つかむ	<p>・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かどうかを話し合う。</p> <p><b>*小4「金属，水，空気と温度」の「水の三態変化」，中1「物質の姿と状態変化」で学習した水の状態変化の想起(演示実験，説明など)。</b></p>	1	<p>・水に電流を流すと，どんな変化が起きて気体が発生するのかを予想し，自分なりの考えを発表できる。</p> <p>(関心・意欲・態度)</p>
調べる		<p>・水に電流を流すと，どんな変化が起きて気体が発生するのかを予想し，自分なりの考えを発表できる。</p> <p>(関心・意欲・態度)</p>	

場面	学習活動 *学習経験を補う働き掛け(方法)	時間	ねらい	
調べる	<p><b>*中2電源装置の使い方と陰極、陽極の意味について(説明など)。</b></p> <p><b>*中1「身の回りの物質とその性質」で学習した物質の調べ方(説明、話し合いなど)。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水に電流を流すと気体が発生することから、そのときどんな変化が起こるのか実験の計画などを話し合う。</li> <li>・電気分解装置の使い方についての説明を聞く。</li> </ul>			1-13 1-14
調べる	<p>&lt;仮説検証型&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水の電気分解の実験を行い、陰極と陽極に発生する物質を調べて確認する。<b>比較</b></li> </ul> <p><b>*中1「身の回りの物質とその性質」で学習した物質の調べ方(説明、話し合いなど)。</b></p>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果から、水に電流を流したときに発生する気体は、水素と酸素であることを指摘し、もうそれ以上分解できない物質であることを説明できる。</li> </ul> <p>(科学的な思考)</p>	1-15 1-16
考察する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水素、酸素などは、それ以上ほかの物質に分解できないことを学習する。</li> <li>・水、水素、酸素がそれぞれ純粋な物質か混合物か考える。<b>分析 解釈</b></li> </ul>			
第3節 物質は何からできているか			1時間	
つかむ 考察する	<p>&lt;講義定着型&gt;</p> <p><b>*中1「身の回りの物質」の粒子モデル(説明)。</b></p> <p><b>*中1ルーペの使い方。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新聞の写真をルーペで拡大して見る。</li> <li>・ドルトンの考え方を参考に、原子について、モデルを用いて考える。</li> <li>・実際の原子の大きさ、質量、種類について説明を聞く。</li> <li>・原子を表す記号について学習する。<b>解釈</b></li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドルトンの原子の考え方を、粒子のモデルを用いて説明できる。</li> </ul> <p>(科学的な思考)</p>	1-17 1-18
第4節 分子とは何か			1時間	
つかむ 考察する	<p>&lt;講義定着型&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アボガドロの考え方を参考に、分子について、モデルで考える。<b>分析 解釈</b></li> <li>・分子モデルをつくる。<b>解釈</b></li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アボガドロの分子の考え方を粒子のモデルを用いて説明できる。</li> </ul> <p>(科学的な思考)</p>	1-19 1-20
第5節 物質は記号でどう表されるのか			1時間	
つかむ 考察する	<p>&lt;講義定着型&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・単体や化合物の化学式がどのように表されるか、考える。</li> <li>・酸素、窒素、二酸化炭素、アンモニアなど主な物質の化学式を書く。<b>解釈</b></li> </ul> <p><b>*中1「身の回りの物質とその性質」で学習した純粋な物質と混合物の想起(説明など)。</b></p>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単体や化合物を表す化学式を正しく書くことができる。</li> </ul> <p>(知識・理解)</p>	1-21 1-22

中学校第2学年「第1章 物質の変化」との内容の接続（カッコ内は本単元と関連する授業時間）

小学校第4学年「9 水のすがたとゆくえ」

	1 水を熱しつづけるとどうなるか	2 水はふつとうしなくてもじょう発するのだろうか	4 水はひやされるとどうなるか
観察・実験	<p>実験① 水を熱したときに出てくるゆげがなにかを調べよう。</p> <p>実験② 水を熱したときに、水の中から出てくるあわがなにかを調べよう。(4/8)</p> <p>実験③ 水がふつとうするときの温度を調べよう。</p>	<p>実験④ 入れ物におおいをしたものと、しないものを、日なたと日かげにおいて、中に入れた水がどうなるか調べよう。</p>	<p>実験⑤ 水が氷になるときの温度を調べよう。</p>
器具・薬品	<p>実験①, ②, ③ アルミニウム箔, 沸騰石, ビーカー, 加熱用金網, 三脚, アルコールランプ, スタンド, ストロー, ポリエチレン袋, ぬれた雑巾, ろうと, 燃えさし入れ, スプーン, 針金, 棒温度計</p>	<p>実験④ ビーカー, 輪ゴム, ラップシート</p>	<p>実験⑤ 棒温度計, 針金, 氷, スタンド, ビーカー, 食塩</p>

小学校第6学年「1 ものの燃えかたと空気」

	1 びんの中でろうそくを燃え続けさせよう	2 ものを燃やすはたらきは、ちっ素と酸素のどちらにもあるのだろうか。	3 ものが燃えたあとの空気はどうなっているか
観察・実験	<p>学習活動 びんの中で、ろうそくを燃え続けさせる。(1/8)</p>	<p>実験① ちっ素と酸素のそれぞれについて、ものを燃やすはたらきがあるかどうかを調べよう。(1/8)</p>	<p>実験② ろうそくが燃える前と燃えたあとのびんの中の空気を、石灰水を使って調べよう。(1/8)</p> <p>実験③ 気体検知管を使って、ろうそくが燃える前と燃えたあとの、びんの中の酸素と二酸化炭素の量（体積の割合[%]）をくらべよう。(1/8, 4/8)</p>
器具・薬品	<p>学習活動 底を切った集気びん, ねんど, 木の板, アルミニウムはく, ビニルテープ, ろうそく, マッチ, もえさし入れ, 線香</p>	<p>実験① 底を切った集気びん, ねんど, 木の板, アルミニウムはく, ビニルテープ, ろうそく, マッチ, もえさし入れ, はりがね, 実験用気体（窒素, 酸素）</p>	<p>実験② 底を切った集気びん, ねんど, 木の板, アルミニウムはく, ビニルテープ, ろうそく, マッチ, もえさし入れ, 石灰水, 実験用気体（二酸化炭素）</p> <p>実験③ 底を切った集気びん, ねんど, 木の板, アルミニウムはく, ビニルテープ, ろうそく, マッチ, もえさし入れ, 気体検知管（酸素用, 二酸化炭素用）, 気体採取器</p>

中学校第1学年1上「2 第1章 身のまわりの物質とその性質」

	1 金属と金属でない物質を区別するには	2 金属どうしを区別するには	3 白い粉末状の物質を区別するには	4 目に見えない気体を区別するには
観察・実験	実験① 金属と金属でない物質を区別しよう。	学習活動 質量や密度の学習 操作① メスシリンダー 操作② <b>ガスバーナー (1/8)</b> 操作③ 上皿てんびん, 電子てんびん	実験② 白い粉末状の物質を区別しよう。 学習活動 有機物, 無機物について学習する。	<b>実験③</b> <b>気体を発生させて, その性質を調べよう。</b> (1/8, 2/8, 4/8, 5/8)
器具・薬品	実験① 調べるもの各種 (はさみ, 定規など), 乾電池, 豆電球, 導線, 磁石	学習活動 同じ体積のいろいろな金属, 同じ太さで同じ長さのいろいろな金属線 操作① メスシリンダー 操作② <b>ガスバーナー (1/8)</b> 操作③ 上皿てんびん, 電子てんびん	実験② 白砂糖, デンプン, 食塩グラニュー糖, ルーペ, 水, 試験管, 試験管立て, 薬包紙, 薬品さじ, アルミニウムはく, ガスバーナー, 三脚, 金網 学習活動 砂糖, 濃硫酸, ろうそく, 石灰水, 集気ビン, 燃焼さじ	実験③ オキシドール, 二酸化マンガン(粒状), うすい塩酸, 石灰石, 三角フラスコ, ビーカー, 水槽, 試験管, 試験管立て, ガラス管, ゴム栓, ゴム管

中学校第1学年1上「2 第2章 水溶液の性質」

	1 物質が水にとけるとはどういうことか	2 水にとけている物質はとり出せるか
観察・実験	実験① 水にとける物質のようすを調べよう <b>学習活動</b> <b>固体の物質が水に溶ける様子や溶けた後のゆくえについてモデル用いて説明する。</b> (6/8) <b>学習活動</b> <b>溶質, 溶媒, 溶液の定義, 純粋な物質と混合物について学習する。</b> (5/8) 学習活動 質量パーセント濃度の求め方	実験② 水にとけた物質をとり出そう。 学習活動 結晶を取り出す方法 学習活動 溶解度と溶解度曲線, 再結晶について学習する。
器具・薬品	実験① ロート, ロート台, ろ紙, 食塩, ミョウバン, 硝酸カリウム	実験② 電子てんびん, ロート, ロート台, ろ紙, ガスバーナー, 食塩, ミョウバン, 硝酸カリウム

中学校第1学年1上「2 第3章 物質の姿と状態変化」

	1 物質はどのように姿を変えるのか	2 物質が状態変化するとき体積や質量はどうなるか	3 物質が状態変化する温度は決まっているか
観察・実験	学習活動 状態変化について学習する。  発展 昇華について	<b>実験①</b> <b>ロウが状態変化するときの体積や質量を調べよう。</b>  (3/8)	実験② エタノールが沸騰するときの温度を調べよう。  実験③ エタノールと水の混合液を熱して出てくる物質を調べよう。  学習活動 蒸留について学習する。
器具・薬品	学習活動 水の姿の変化, 空き缶, 三脚, ろうそく, 食塩, るつぼ, るつぼはさみ, 燃焼皿 液体窒素, ビーカー	実験① ロウ, ビーカー, 電子てんびん(上皿てんびん), 油性ペン, 洗面器などの容器, 雑巾 氷	実験② エタノール, 沸騰石, 試験管, ビーカー, ガスバーナー, 金網, スタンド 支持環, 自在ばさみ, 温度計, 時計  実験③ エタノール, 水, 沸騰石, 試験管, ゴム栓, 枝つきフラスコ, ゴム管, ガラス管, メスシリンダー, ビーカー, ガスバーナー, 金網, スタンド, 支持環 自在ばさみ, 温度計, 時計, 蒸発皿 マッチ, ピンセット

中学校第2学年1上「3 第1章 静電気と電流」

	1 静電気とはどんなものだろうか	2 電流はどんなときに流れるか	3 電流は回路をどのように流れるか
観察・実験	実験① 静電気が生じる条件やそのはたらきを調べよう  実験② 静電気によってネオン管や蛍光灯などを発光させる実験を行う。  実験③ 空中放電や真空放電の観察を行う。	学習活動 回路や電気用図記号と回路図の描き方について学習する。  <b>操作①</b> <b>電源装置(4/8)</b>  操作② 電流計	実験④ 直列回路と並列回路に流れる電流を調べよう。
器具・薬品	実験① ストロー, ティッシュペーパー, はく検電器  実験② 下じき, 布, 蛍光灯, ネオン管  実験③ 高電圧発生装置(誘導コイルなど), クルックス管	学習活動 乾電池, 豆電球, モーター, 電子オルゴール  操作① 電源装置  操作② 電流計	実験④ 電流計, 電熱線(豆電球), 電源装置(乾電池), クリップつき導線, スイッチ, 端子

中学校第2学年1上「3 第1章 静電気と電流」

	4 回路によって電流を流そうとするはたらきはどちらがうか	5 電圧とはどんな関係があるか	6 回路によって抵抗はどうなるか
観察・実験	<p>操作③ 電圧計</p> <p>実験⑤ 直列回路と並列回路に加わる電圧を調べよう。</p>	<p>実験⑥ 電流と電圧の関係を調べよう。</p> <p>学習活動 オームの法則，抵抗について学習する。</p> <p>学習活動 オームの法則から電流，電圧，抵抗の大きさの求め方</p> <p>学習活動 物質の種類と抵抗のちがい，導体，不導体（絶縁体）について学習する。</p>	<p>学習活動 直列回路，並列回路の抵抗について学習する。</p>
器具・薬品	<p>操作③ 電圧計</p> <p>実験⑤ 電圧計，電熱線（豆電球），電源装置（乾電池），クリップつき導線，スイッチ，端子</p>	<p>実験⑥ 電流計，電圧計，電熱線（抵抗器）2種類，電源装置，クリップつき導線，スイッチ</p> <p>学習活動 プラグコード，ガラス，ゴム金属，半導体</p>	<p>学習活動 直列回路と並列回路ではどちらの乾電池が長持ちするか。</p>

中学校第2学年 第1章「物質の変化」

11月上旬～1月上旬 [8時間扱い 1 / 8]

○本時のねらい

- ・カルメ焼きがふくらむ原因が、炭酸水素ナトリウムであることに気付く。

(科学的な思考)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つか か ま 15分	<p><b>自然事象と出会う</b></p> <p>○自分たちの生活のなかで物質の変化を利用している例について話し合う。</p> <p><b>気付き・疑問をもつ</b></p> <p>○カルメ焼きについて考える。</p> <p><b>問題を見いだす</b></p> <p>○カルメ焼きなどに入れる重そうについて考える。</p>	<p>・ろうそくや木などが燃えるときは酸素が使われ、二酸化炭素が発生する。</p> <p>・水素が酸素と結びつき水ができる</p> <p>・炭素と酸素が結びついて二酸化炭素ができる。</p> <p>・花火は金属を燃やして色をつける</p> <p>・カルメ焼きも物質の変化を利用しているのではないか。</p> <p>・炭酸水素ナトリウムがどんな変化をするのだろうか。</p>	<p>□小6「ものの燃え方と空気」の学習から日常生活と関連する現象を想起させる(説明、演示実験)。</p> <p>□中1「身の回りの物質」で学習した気体について想起させる(説明)。</p> <p>□カルメ焼きには、砂糖水に重曹などを加えてつくることを説明する。</p>
調 べ る 30分	<p><b>実験 カルメ焼きをつくろう (カルメ焼きはなぜふくらむのか)</b></p> <p><b>予想する</b></p> <p>○カルメ焼きがどうしてふくらむのか自分の考えを発表する。</p> <p><b>方法を考える</b></p> <p>○カルメ焼きの作り方を調べる。</p> <p><b>観察、実験する</b></p> <p>○カルメ焼きをつくる。 <b>比較</b></p>	<p>・加熱すると気体が発生するのではないか。</p> <p>・砂糖水を熱して、炭酸水素ナトリウムを入れる。</p> <p>・炭酸水素ナトリウムを加えると泡がでてきてふくらんだ。</p> <p>・炭酸水素ナトリウムを加えると気体が発生した。</p>	<p>□図1の写真を見せて、加熱したときの炭酸水素ナトリウムについて考えさせる。</p> <p>□中1ガスバーナーの使い方(説明)。</p> <p>□125℃になったときに火から下ろし、炭酸水素ナトリウムを加えることを注意する。</p> <p>□炭酸水素ナトリウムを加える前と加えた後の様子を比較して見るようにさせる。</p>
考 察 す る 5分	<p><b>結果を整理する</b></p> <p>○カルメ焼きがふくらむ原因が炭酸水素ナトリウムを入れていることを確かめる。</p>	<p>・炭酸水素ナトリウムを加熱すると気体が発生する。</p>	<p>□カルメ焼きを作るときに炭酸水素ナトリウムを加え加熱していることに注目させる。</p>

○発問・板書例（1 / 8）

□つかむための発問

「私たちの生活のなかで物質の変化を利用している例にはどのようなことがありますか。」

□調べるための発問

「炭酸水素ナトリウムを熱するとどのような変化が起こるだろうか。」

物質の変化を利用している例

- ・ろうそくや木を燃やす → 水（水素と酸素） や 二酸化炭素（炭素と酸素）
- ・花火 → 金属を燃やすと色がつく（金属と酸素）
- ・砂糖水とふくらし粉 → カルメ焼き  
重そう、ベーキングパウダー = 炭酸水素ナトリウム

問題 カルメ焼きをつくらう（カルメ焼きはなぜふくらむのか）

予想 炭酸水素ナトリウムを加熱する → 気体

方法  
実験

[掲示]

カルメ焼きをつくらう

所要時間：10分

1. 目的：おかしづくりから化学変化をみよう。なぜカルメ焼きがふくらむのかを考えよう。

2. 器具：しゃもじ（金属製）、割り箸、ビーカー（300ml）

3. 薬品：ザラメ糖（上白糖）、重曹（炭酸水素ナトリウム）、卵白、紙

4. 事前準備：

A液：ビーカーにザラメをとり、水をザラメが浸るまで入れ、加熱して溶かす。

B液：卵白に重曹を加え、耳たぶ程度の硬さに調整する。

(1) 卵白小さじ半分を容器に入れ重曹3gを加える

(2) シャベット柄杓で混ぜる

(3) ふわっとしてきたら、砂糖1gを加えて、ちょっと混ぜる。（冷蔵庫に保管）

5. 方法：

① しゃもじにA液を7、8分目入れ、加熱する。

② 沸騰したら割り箸でかくはんし、粘性が増したら火から降ろし、ぬれた雑巾の上に置く。

③ B液を小豆大ほど加えてすぐに割り箸でかき混ぜる。しばらくするとふくらむ。

④ 冷えて固まったら、しゃもじの底を軽く温めて溶かして取り出す。

6. 留意点：

ザラメ液は机の上にこぼすとべとべとになるので紙を敷いて行うとよい。

結果 加熱した砂糖水に炭酸水素ナトリウムを加えると気体が発生してふくらむ。

□考察するための発問

結果を整理する

「熱した砂糖水に炭酸水素ナトリウムを加えるとどのような変化が見られましたか。」

「カルメ焼きがふくらむ原因は何ですか。」

中学校第2学年 第1章「物質の変化」

11月上旬～1月上旬 [8時間扱い 2/8]

○本時のねらい

- ・炭酸水素ナトリウムを熱したときの変化を調べて結果を記録し、どんな変化をしたか発表できる。  
(技能・表現)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
調べ る 40分	<p>実験 炭酸水素ナトリウムを熱したときの変化を調べよう</p> <p>予想する</p> <p>○炭酸水素ナトリウムを熱すると、どんな変化が起こるか話し合う。</p> <p>方法を考える</p> <p>○実験の装置や物質の調べ方を考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気体がでてくる。</li> <li>・炭酸水素ナトリウムを入れるとカルメ焼きは、苦くなるので、固体や液体が出てくる。</li> <li>・気体→石灰水、マッチ、BTB溶液、におい など</li> <li>・液体→塩化コバルト紙、BTB溶液、リトマス紙、フェノールフタレイン溶液</li> <li>・固体→水の溶け方、色、粒</li> </ul>	<p>□前時の実験から気体が出てくることを取り上げる試験管の中にどのような物質が出てくるか予想させる。</p> <p>□中1「身の回りの物質」で学習した物質の調べ方や物質の性質を活用して出てくる物質を調べさせる(説明、話し合いなど)。</p>
	<p>観察, 実験する</p> <p>○試験管に炭酸水素ナトリウムを入れ加熱し、出てきた物質を調べる。 <b>比較</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気体→石灰水が白くにごる。</li> <li>・液体→塩化コバルト紙が青色から桃色に変わる。</li> <li>・固体→試験管に残った物質と炭酸水素ナトリウムのとけ方がちがう。</li> <li>・フェノールフタレインを加えると赤色に変わる。</li> </ul>	<p>□出てきた物質についてよく観察させる。</p>
考察 する 10分	<p>結果を整理する</p> <p>○予想や出てきた物質の色やにおいなどを基に物質を特定する。 <b>分析</b></p> <p>○炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウムと水と二酸化炭素に分解することを理解する。 <b>解釈</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気体は二酸化炭素だと思う。</li> <li>・液体は水だと思う。</li> <li>・固体は炭酸水素ナトリウムとは、○○という理由から違う物質だと思う。</li> <li>・熱することで炭酸水素ナトリウムが分解された。</li> </ul>	<p>□集めた気体、試験管についた液体が何かノートに書かせ発表させる。</p> <p>□試験管に残った物質は、熱する前と同じ物質かどうか根拠を示して発表させる。</p> <p>□出てきた物質から炭酸水素ナトリウムが何に分解されたかまとめさせる。</p>

○発問・板書例 (2 / 8)

□調べるための発問

「炭酸水素ナトリウムを熱したとき、どのような変化が起こるだろうか。」  
 「出てくる物質が固体や液体の場合、気体の場合では、出てきた物質の何を見ればよいか。」

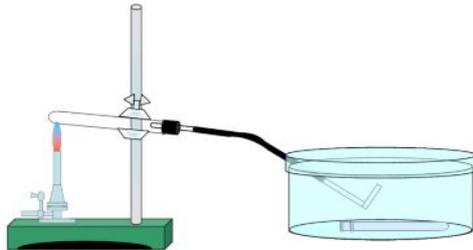
問題 実験 炭酸水素ナトリウムを熱したときの変化を調べよう

予想 炭酸水素ナトリウム → 固体 + 液体 + 気体

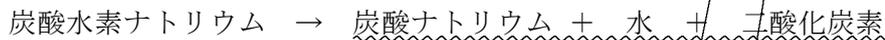
- 水へのとけ方
- 色
- 塩化コバルト紙
- リトマス紙
- 石灰水
- マッチ
- フェノールフタレイン溶液
- におい
- B T B 溶液

方法 試験管を加熱する → 物質が出てくる → 出てきた物質を調べる

実験 炭酸水素ナトリウム分解の装置の図や写真



結果 気体	石灰水が白くにごった。 マッチの火が消える	→ <u>二酸化炭素</u>
液体	塩化コバルト紙 青色から桃色	→ <u>水</u>
固体	試験管に残った物質は、 <u>最初とは違う物質</u> (炭酸ナトリウム)	
炭酸水素ナトリウム	水に溶けにくい。 フェノールフタレイン溶液 → うすい赤色 (ピンク色)	
試験管に残った固体	水によく溶ける。 フェノールフタレイン溶液 → 濃い赤色	



□考察するための発問

結果を整理する

「実験の結果から気体や液体は何という物質だと思いますか。」  
 「試験管に残った物質は、炭酸水素ナトリウムと同じ物質でしょうか。」  
 「出てきた物質から炭酸水素ナトリウムは、どのような物質に分かれたといえますか。」

中学校第2学年 第1章「物質の変化」

11月上旬～1月上旬 [8時間扱い 3/8]

○本時のねらい

- ・加熱によって、1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる変化があることや化学変化と状態変化とのちがいを説明できる。 (科学的な思考)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つ か む 20 分	<p>○前時の結果を発表し、確認する。</p> <p>○酸化銀を熱したときの変化の様子を観察する。</p> <p>○分解と化学変化について学習する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炭酸水素ナトリウムを熱すると、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素が出てきた。</li> <li>・出てきた炭酸ナトリウムは、炭酸水素ナトリウムとは違う物質だった。</li> <li>・酸化銀も同じように分かれた</li> <li>・出てきた気体は、線香の炎を大きくした。→ 酸素</li> <li>・試験管の酸化銀は黒色から白色に変わった。</li> <li>・たたくとのびる。</li> <li>・みがくと光沢がでた。→ 銀</li> <li>・このような変化を分解という</li> </ul>	<p>□前時の結果を発表させる(発表)。</p> <p>□酸化銀を熱する演示実験を観察させる。</p> <p>□出てきた物質の特徴をつかませる。</p> <p>□分解について説明をする</p>
化学変化と状態変化とのちがいを考えよう			
考 察 す る 30 分	<p style="text-align: center;">考える</p> <p>○状態変化と化学変化の違いを比較して考える。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">分析</span></p> <p>○自分の考えと他の考えを意見交換する。</p> <p>○自分の考えを発表する。</p> <p style="text-align: center;">結論を得る</p> <p>○化学変化は、もとの物質とは別の物質ができる変化であるという考えをもつ。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">解釈</span></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物質を加熱したとき状態が変化する。</li> <li>・体積は変化するが、質量は変わらない。</li> <li>・状態変化は、物質そのものの性質は変わらない。</li> <li>・化学変化は、もとの物質とは違う性質の物質に変わっている。</li> <li>・化学変化は、もとの物質とは別の物質ができる変化だ。</li> </ul>	<p>□中1「物質の姿と状態変化」から物質を加熱したときの変化について体積や質の共通の性質について想起させる(説明)。</p> <p>□自分の考えと多くの考え(班やペア)を比較させる。</p> <p>□分かったことを発表させ考えをまとめる。</p> <p>□分解も化学変化のひとつであることを補足する</p>

○発問・板書例 (3/8)

□つかむための発問  
 「炭酸水素ナトリウムを熱したとき、どんな物質に分かれましたか。」  
 「炭酸水素ナトリウムを熱した後の物質は同じ性質と考えられますか。」  
 「酸化銀を熱したとき、どのような変化が起こるだろうか。」

つかむ 炭酸水素ナトリウム → 炭酸ナトリウム + 水 + 二酸化炭素  
 ※もとの物質と違う性質

酸化銀 → **固体** + **気体**  
 黒色                      ・白色                      +                      ・線香の炎：大 } 酸素  
                                   ・みがくと銀色 (光沢) } 銀  
                                   ・たたくと伸びる }  
 ※もとの物質と違う性質

**分解** = 1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる変化

問題 化学変化と状態変化とのちがいを考えよう

状態変化

```

    graph LR
      S[固体] -- 加熱 --> L[液体]
      L -- 冷却 --> S
      L -- 加熱 --> G[気体]
      G -- 冷却 --> L
      S -- 加熱 --> G
      G -- 冷却 --> S
    
```

体積が変わる  
 質量は変わらない

考える 発表内容を板書する。

結論 化学変化は、もとの物質とは別の物質ができる変化である。

□考察するための発問

**考える** → **結論を得る**

「状態変化と化学変化のちがいは何ですか。それぞれの変化について自分の考えをまとめなさい。」  
 「話し合いをして、どのように考えましたか。発表してください。」

「化学変化は、物質がどのように変化することをいいますか。分かったことを書きなさい。」

中学校第2学年 第1章「物質の変化」

11月上旬～1月上旬 [8時間扱い 4/8]

○本時のねらい

- ・水に電流を流すと、どんな変化が起きて気体が発生するのかを予想し、自分の考えを発表できる。  
(関心・意欲・態度)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つ か む 10 分	<p><b>自然事象と出会う</b></p> <p>○炭酸水素ナトリウムの分解で生じた水についてさらに分解できるか考える</p> <p><b>気付き・疑問をもつ</b></p> <p>○水をさらに分解できることを確かめる。</p> <p><b>問題を見いだす</b></p>	<p>・水を熱しても、水蒸気に変化するだけだ。</p> <p>・水を熱して分解することができない。</p> <p>・水に電流を流すと分解できるかもしれない。</p>	<p>□小4水の三態変化、中1状態変化と熱から水を熱してもさらに分解できないことを想起させる(演示実験、説明など)。</p> <p>□水に電流を流した場合、気体が発生することを演示実験で気付かせる。</p>
調 べ る 40 分	<p><b>実験 水に電流を流して、出てくる物質を調べよう</b></p> <p><b>予想する</b></p> <p>○水に電流を流したときに起こる変化について考える。</p> <p><b>方法を考える</b></p> <p>○電源装置の使い方について学習する。</p> <p>○電気分解の装置について考える。</p> <p>○陽極と陰極に発生する気体の調べ方を考える。 <b>比較</b></p>	<p>・気体が発生する。</p> <p>・酸素が出てくるかもしれない</p> <p>・水素が出てくるかもしれない</p> <p>・電源装置の+極を陽極、-極を陰極という。</p> <p>・ビーカー、電源装置、電気分解装置などを準備すればよい</p> <p>・水素は、燃えると小さな爆発が起こる。</p> <p>・酸素は、物を燃やすはたらきがある。</p>	<p>□小6「ものの燃え方と空気」から水素と酸素が結び付いて水ができることから、出てくる物質を予想させる(説明)。</p> <p>□中2「電流」電源装置の陽極、陰極の意味をつかむ(説明)。</p> <p>□実験の装置を考えさせる</p> <p>□電極に発生する気体の調べるにあたって中1「身の回りの物質とその性質」で学習した気体の性質を想起させる(説明、話し合いなど)。</p>

○発問・板書例（4／8）

□つかむための発問

「炭酸水素ナトリウムの分解で生じた水を熱するとそれ以上分解できるだろうか。」  
 「水に電流を流したときのように確かめましょう。」

□調べるための発問

「水に電流を流したときに、どのような気体が発生するだろうか。」  
 「水素が燃えて酸素と結び付くときにできる物質は何ですか。」  
 「出てくる気体を調べるとき、その気体を特定するために、どのような性質を見ればよいか。」

水を熱した場合  
 水（液体） → 水蒸気（気体）  
 分解できない

水に電流を流す  
 水 → 気体が発生  
 分解できるのではないか

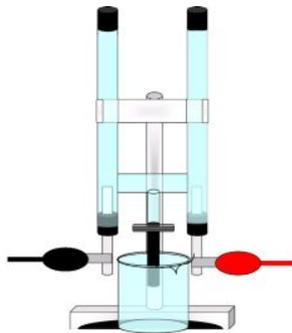
問題 実験 水に電流を流して、出てくる物質を調べよう

水の電気分解 水 → 気体 + 気体

予想 水を電気分解すると水素や酸素が出てくるだろう。

方法 電流を流す → 電極に気体がでる → 出てきた気体を調べる  
 ・水素：マッチの炎 → 小さな爆発  
 ・酸素：線香 → 炎が大きくなる

実験 電気分解装置の図や写真



結果	電流を流したときの電極の様子	気体について
陽極		
陰極		

○本時のねらい

- ・実験結果から、水に電流を流したときに発生する気体は、水素と酸素であることを指摘し、もうそれ以上分解できない物質であることを説明できる。(科学的な思考)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
調べる	<p>実験 水に電流を流して、出てくる物質を調べよう</p> <p>観察, 実験する</p> <p>○陽極と陰極の変化を観察し, 記録する。</p> <p>○出てきた気体を調べ, 記録する。</p> <p><b>比較</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・陰極側から, たくさん泡が出る。</li> <li>・陽極側より陰極側の気体が多い。</li> <li>・陰極側には, 火のついたマッチを近づける。→小さな爆発が起こった。</li> <li>・陽極側に, 火のついた線香を入れる。→線香の炎が大きくなる。</li> </ul>	<p>□電極の様子をよく観察させる。</p> <p>□<u>電極に発生する気体の調べるにあたって中1「身の回りの物質とその性質」で学習した気体の性質を想起させる(説明, 話し合いなど)。</u></p>
考察する	<p>結果を整理する</p> <p>考える</p> <p>○予想や出てきた気体の性質などを基に気体を特定する。</p> <p><b>分析</b></p> <p>結論を得る</p> <p>○水に電流を流すと, 水素と酸素に分解することを理解する。</p> <p><b>解釈</b></p> <p>広げる</p> <p>○塩化銅水溶液の電気分解について理解する。</p> <p>○水, 水素, 酸素がそれぞれ純粋な物質か混合物か考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マッチの炎を近づけたときに小さな爆発が起こったので, 水素だと思う。</li> <li>・線香の炎が大きくなったので, 酸素だと思う。</li> <li>・水が水素と酸素に分解された</li> <li>・水素や酸素はこれ以上分解することができない。</li> <li>・陽極から塩素, 陰極から銅が出てくる。</li> <li>・塩化銅は, 塩素と銅に分解された。</li> <li>・混合物は2種類以上の, 純粋な物質が混ざっているもの。</li> </ul>	<p>□陽極, 陰極の気体の性質を基にそれぞれの気体が何かノートに書かせ発表させる。</p> <p>□出てきた気体から水が何と何に分解されかまとめさせる。</p> <p>□分解された水素や酸素はこれ以上分解できないことを説明する。</p> <p>□教科書 p 8 の写真を例に塩化銅水溶液の電気分解について考える。</p> <p>□<u>純粋な物質, 混合物の定義を想起させる(説明など)。</u></p>

○発問・板書例（5／8）

□調べるための発問  
 「陽極や陰極の泡の出方や体積について記録しましょう。」  
 「マッチの炎を近づけたときの様子や火のついた線香を入れたときの様子を記録しましょう。」

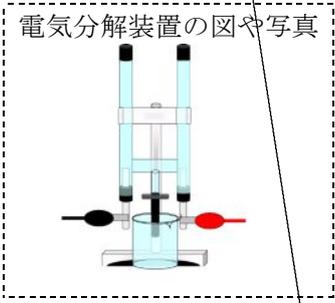
問題 **実験** 水に電流を流して、出てくる物質を調べよう

水の電気分解 水 → 気体 + 気体

予想 水を電気分解すると水素や酸素が出てくるだろう。

方法 電流を流す → 電極に気体がでる → 出てきた気体を調べる

実験 **電気分解装置の図や写真**



- ・水素：マッチの炎 → 小さな爆発
- ・酸素：線香 → 炎が大きくなる

結果	電流を流したときの電極の様子	気体について
陽極	陰極の半分ぐらいの体積	マッチを近づけると小さな爆発が起こった。 = <u>水素</u>
陰極	たくさん泡が出る 陽極の2倍ぐらいの体積	火のついた線香を入れると炎が大きくなった。 = <u>酸素</u>

結論 水は、水素と酸素に分解された。

広げる 塩化銅 → 銅 + 塩素

純粋な物質：水、水素、酸素

□考察するための発問

**結果を整理する** → **広げる**

「陽極や陰極からでた気体の性質から、それぞれの気体は何ですか。」

「出てきた気体から水は何と何に分解されましたか。」

「p 8の塩化銅水溶液の電気分解のようすから塩化銅は何と何に分解されたと考えますか。」

「水、水素、酸素はそれぞれ純粋な物質か混合物か。」

中学校第2学年 第1章「物質の変化」

11月上旬～1月上旬 [8時間扱い 6/8]

○本時のねらい

- ・ドルトンの原子の考え方を、粒子のモデルを用いて説明できる。

(科学的な思考)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つか か む 15分	<p><b>問題を見いだす</b></p> <p>○物質を拡大して見るとどのように見えるか確かめる。</p> <p>○物質のつくりについて話し合う。 <b>比較</b></p>	<p>・小さな粒（黒い点）の集まりが見えた。</p> <p>・金属の表面はなめらかに見える。</p> <p>・銀はたくさんの小さい粒からできている。</p>	<p>□ルーペを使って新聞の写真や金属の表面などを観察させる（説明など）。</p> <p>□観察したものと教科書p9の写真を比較し、物質のつくりについて話し合わせる。</p>
物質は何からできているか			
考 察 す る 35分	<p><b>考える</b></p> <p>○ドルトンの考え方を基に原子についてモデルを用いて考える。</p> <p><b>結論を得る</b></p> <p>○原子を記号を使って表すことを学習する。 <b>解釈</b></p> <p>○いくつかの物質の名称と記号を学習する。</p> <p><b>広げる</b></p> <p>○周期表を用いて知っている原子を調べる。</p>	<p>・化学変化によって、それ以上分割することができない。</p> <p>・種類によって、質量や大きさが決まっている。</p> <p>・化学変化によって、ほかの種類の原子に変わったり、なくなったり、新しくできたりすることはない。</p> <p>・アルファベットの1文字または2文字で表す。</p> <p>・原子の記号は、世界共通に使われている。</p> <p>・原子の記号は、その原子の種類を表す。</p> <p>・その原子1個の意味を表すこともある。</p> <p>・非金属→水素（H） 炭素（C）など</p> <p>・金属→ナトリウム（Na） 銅（Cu）など</p> <p>・原子はたくさんの種類がある</p> <p>・およそ100種類の原子がある。</p>	<p>□粒子モデルの表し方を想起させる（説明など）。</p> <p>□ドルトンの原子の性質についてモデルで説明する</p> <p>□原子の記号の書き方と読み方について説明する。</p> <p>□ p11表1の原子の記号について取り上げる。</p> <p>□原子には金属や非金属など多くの種類が存在することに触れる。</p> <p>□周期表を用いて知っている原子を発表させる。</p>

○発問・板書例（6／8）

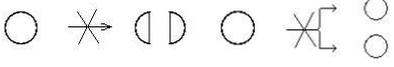
□つかむための発問  
 「新聞の写真をルーペを使って見てみるとどのように見えますか。」  
 「金属の表面はどのようになっていますか。」  
 「ルーペで観察したものと教科書のp9の写真と比較して見たとき、物質のつくりはどのようになっていると考えられますか。」

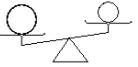
つかむ 物質を拡大して見る  
 ・新聞の写真 → 黒い点の集まり  
 ・金属片の表面 → つるつるしている。なめらか。  
 電子顕微鏡で見た場合  
 ・たくさんの小さな粒が並んでいる。→ 小さな粒の集まりが物質をつくっている。

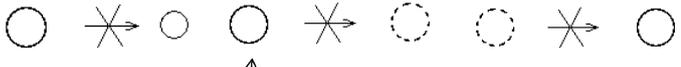
問 題 物質は何からできているか

物質をつくる最小の単位＝原子

考える 原子の性質

①化学変化によって、それ以上分割することができない。  


②種類によって、質量や大きさが決まっている。  


③化学変化によって、ほかの種類の子に変わったり、なくなったり、新しくできたりすることはない。  


原子の書き方と読み方

鉄	Fe	読み方	モデルの例
大文字	小文字	英語のアルファベットの読みどおりに	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">H</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">Cu</span>
		「エフ、イー」と読む。	水素 銅

原子の記号

非金属 水素 (H)，炭素 (C)，窒素 (N)，酸素 (O)，硫黄 (S)，塩素 (Cl)

金属 ナトリウム (Na)，マグネシウム (Mg)，アルミニウム (Al)，カリウム (K)，カルシウム (Ca)，鉄 (Fe)，銅 (Cu)，亜鉛 (Zn)，銀 (Ag)

広げる 生徒の発表を板書する

□考察するための発問

考える → 広げる

「ドルトンの考え方を基に、原子の性質をモデルで「周期表を見て知っている原子をあげなさい。」

中学校第2学年 第1章「物質の変化」

11月上旬～1月上旬 [8時間扱い 7/8]

○本時のねらい

- ・アボガドロの分子の考え方を、粒子のモデルを用いて説明できる。

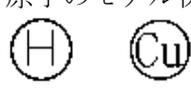
(科学的な思考)

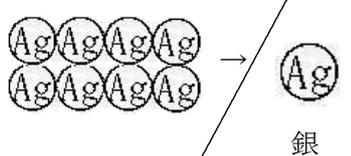
○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つ か む 10 分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">問題を見いだす</div> ○原子のモデルの表し方について復習する。	・原子は、1つの粒で書き表す ・原子の粒の中に原子の記号を書き入れる。  ・金属は、原子が規則的に並んでいる。 ・気体などは、どうなっているのだろうか。	□前時の学習から原子のモデルを想起させる。 □前時で用いた原子の記号を提示し、振り返らせる □物質の状態と原子の並び方についてふれる。
分子は、原子がどのように結びついているのだろうか			
考 察 す る 40 分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">考える</div> ○分子について学習する。  ○アボガドロの考え方を基にモデルと関係付けて考える。  ○いくつかの物質を例にいろいろな分子モデルをつくる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">分析</div>	・酸素や水素などの気体の物質では、いくつかの原子が結び付いた単位になっている。 ・これを分子という。  ・水素や酸素は1種類の原子が2個結び付いている。 ・水の分子は水素の原子2個と酸素の原子1個が結び付いている。 ・二酸化炭素などは2種類以上の原子が結び付いている。	□アボガドロの考え方について説明する。  □粒子モデルの表し方を想起させる(説明など)。 □原子のモデルの組合せを確かめさせる。  □粒子モデルと関係付けていろいろな分子モデル(分子模型など)をつくらせる。  □分子の考え方をモデルを使って発表させる。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">結論を得る</div> ○分子の考え方を、粒子のモデルを用いて説明する <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">解釈</div>	・分子は、いくつかの原子が結び付いた粒が単位になっている。	

○発問・板書例 (7/8)

□つかむための発問  
 「1個の原子をモデルで表すとき、どのように表しましたか。」  
 「銀などの金属では、原子はどのように集まっているだろうか。」  
 「酸素や水素などの気体の集まりは、どのようになっているだろうか。」

つかむ ↓ モデルの表し方について  
 原子のモデル例  
  
 水素      銅

↓ 原子の集まり  
  
 銀

問 題      分子は原子がどのように結びついているのだろうか

アボガドロの考え  
 酸素や水素などの気体の物質では、  
 いくつかの原子が結びついた粒が単位になっている。 = 分子

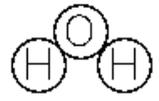
考える 分子のモデル例      →      原子の組合せ

 → 酸素の原子    2個

酸素の分子

 → 水素の原子    2個

水素の分子

 → 水素の原子    2個,    酸素の原子    1個

水の分子

 → 炭素の原子    1個,    酸素の原子    2個

二酸化炭素の分子

結 論    いろいろな分子のモデルをつくってみよう

生徒発表

分子は、いくつかの原子が結びついた粒が単位になっている。

□考察するための発問

考える      →      結論を得る

「黒板で示した分子について原子の組合せを答えなさい。」      「分子の考え方について、分かったことを発表しましょう。」

「いろいろな分子のモデルをつくってみましょう。」

中学校第2学年 第1章「物質の変化」

11月上旬～1月上旬 [8時間扱い 8/8]

○本時のねらい

- ・単体や化合物を表す化学式を正しく書き表し、化学式を見て、単体か化合物かを指摘できる。

(知識・理解)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つ か む 10 分	<p><b>問題を見いだす</b></p> <p>○物質のつくりをモデルで表し、発表する。</p> <p>○単体と化合物のちがいや化学式について学習する</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物質は、いろいろな原子の組合せがある。</li> <li>・1種類の原子だけでできている物質を単体という。</li> <li>・2種類以上の原子でできている物質を化合物という。</li> <li>・物質を原子の記号を使って表したものを化学式という。</li> </ul>	<p>□物質について、前時で学習したモデルを使って発表させる。</p> <p>□単体、化合物や化学式の意味をとらえさせる。</p>
物質は記号でどう表されるのか			
考 察 す る 40 分	<p><b>考える</b></p> <p>○単体や化合物のモデルを基に化学式がどのように表されるか学習する。</p> <p><b>結論を得る</b></p> <p>○化学式の表し方を基に酸素、窒素、二酸化炭素、アンモニアの化学式を書く。 <b>解釈</b></p> <p>○物質について混合物か純粋な物質か、また単体か化合物かを示し、発表する。 <b>解釈</b></p>	<p>単体</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モデルを原子の記号におきかえる。</li> <li>・分子をつくる物質は、個数を右下に小さく書く。</li> <li>・原子がたくさん集まってできた物質は、1個の原子の記号を書く。</li> </ul> <p>化合物</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・分子をつくる物質は、同じ種類の原子をまとめ、個数を右下に小さく書く。</li> <li>・分子をつくらない物質は、結びついている1つの原子の組を表す。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸素→O<sub>2</sub></li> <li>・窒素→N<sub>2</sub></li> <li>・二酸化炭素→CO<sub>2</sub></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・混合物は2種類以上の、純粋な物質が混ざっているもの。</li> <li>・単体は、1種類の原子、化合物は2種類以上の原子からできているもの。</li> <li>・Cl<sub>2</sub>、Agは、単体。</li> <li>・CuCl<sub>2</sub>は、化合物。</li> </ul>	<p>□モデルで示した例を基に単体や化合物の化学式について説明する。</p> <p>□モデルを基に化学式でかかせる。</p> <p>□化学式の書き方を参考にし、p14の問いを行わせる。</p> <p>□純粋な物質、混合物の定義を想起させる(説明など)。</p> <p>□p15の問いを行い、化学式を見て、単体か混合物か指摘させる。</p>

