

【単元の目標】

- ・身の回りの物質を様々な方法で調べ、物質には密度や加熱したときの変化など固有の性質と共通の性質があることを見いだすとともに、実験器具の操作、記録の仕方などの技能を身に付けることができる。
- ・気体を発生させてその性質を調べる実験を行い、気体の種類による特性を見いだすとともに、気体を発生させる方法や捕集法などの技能を身に付けることができる。

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	ページ
第1節 金属と金属でない物質を区別するには				2時間
つかむ	・身の回りの物質を区別するために、どんな方法があるかを話し合う。 *小3「じしゃくにつけよう」「明かりをつけよう」、小5「もののとけかた」、小6「ものの燃えかたと空気」を想起させて、物質と物体の区別を考えさせる。 (話し合い)	1	・身の回りの物質をどのように区別しているか調べようとする。(関心・意欲・態度) ・物質の性質を調べる方法について説明することができる。(知識・理解)	1-5 1-6
調べる	<問題提起型> ・金属と金属以外の物質を区別する実験を考える。			
調べる	・金属と金属以外の物質とを区別する実験を行う。 [比較] [分析]	1	・金属が電気を通すかどうか、磁石に付くかどうかを調べ、その結果をまとめることができる。(技能・表現)	1-7 1-8
考察する	・実験の結果から、金属に共通する性質を考える。 [解釈]			
第2節 金属どうしを区別するには				4時間
つかむ	・金属どうしを区別するには、どのような方法があるか考える。	1	・金属どうしを区別する方法を考え、発表することができる。(関心・意欲・態度)	1-9 1-10
調べる	<実習訓練型> ・いろいろな金属の質量を測定し、その違いを比較する。 [比較] [関係付け] [分析]			
調べる	・いろいろな液体100gの体積を測定する。 [推論]	1	・上皿てんびんや電子てんびん、メスシリンダーを用いて、質量や体積を正しく測定することができる。(技能・表現)	1-11 1-12
考察する	・同じ体積にして、質量を比べる。 [比較] [分析] [解釈]			
考察する	・実験結果から物質の密度を求める。 [分析]	1	・密度の計算式を用いて物質の密度を求めることができる。(科学的な思考)	1-13 1-14
考察する	・物質は密度で区別できることを見いだす。 [解釈] [表現]			
考察する	・プラスチックどうしを区別する方法を考える。 ・プラスチックが水に浮かぶか沈むかを調べる。 ・代表的なプラスチックの用途と性質を表にまとめる。	1	・代表的なプラスチックの性質や用途について説明することができる。(知識・理解)	1-15 1-16

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	ページ
第3節 白い粉末状の物質を区別するには				3時間
つかむ 調べる	<p><問題提起型></p> <ul style="list-style-type: none"> 白砂糖, グラニュー糖, デンプン, 食塩を, 性質で区別する方法について話し合う。 比較 <p>*小5「もののとけかた」で学習した物質の性質に関する内容を想起させる。 (話し合い)</p> <p><実習訓練型></p> <ul style="list-style-type: none"> ガスバーナーの使い方を習得する。 	1	<ul style="list-style-type: none"> 白い粉末状の物質を区別する方法を, これまでの学習経験を基に考えようとする。 (関心・意欲・態度) ガスバーナーを安全に正しく使うことができる。 (技能・表現) 	1-17 1-18
調べる 考察する	<ul style="list-style-type: none"> 白砂糖, グラニュー糖, デンプン, 食塩を, いろいろな方法で調べる。 比較 推論 実験結果を基に, 白い粉末状の物質が何かを予想する。 比較 分析 	1	<ul style="list-style-type: none"> 物質の性質を調べる実験を行い, その結果をまとめることができる。(技能・表現) 白い粉末状の物質が何かを予想することができる。 (科学的な思考) 	1-19 1-20
考察する	<ul style="list-style-type: none"> 物質の性質を調べる方法についてまとめる。 解釈 有機物と無機物について学ぶ。 解釈 	1	<ul style="list-style-type: none"> 有機物と無機物の例を説明することができる。 (知識・理解) 	1-21 1-22
第4節 目に見えない気体を区別するには				3時間
つかむ 調べる 考察する	<p><問題提起型></p> <ul style="list-style-type: none"> 二酸化炭素と酸素を区別する方法について話し合う。 <p>*小6「ものの燃えかたと空気」で学習した気体の性質に関する内容を想起させる。 (話し合い)</p> <ul style="list-style-type: none"> 気体を発生させる実験を行い, 発生した気体の性質を調べる。 比較 実験結果を基に, 調べた気体の性質を表にまとめる。 分析 解釈 	1	<ul style="list-style-type: none"> 二酸化炭素と酸素の性質を調べる方法を考え, 自分の意見を発表しようとする。 (関心・意欲・態度) 実験結果を基に, 調べた気体に特有の性質を説明することができる。(科学的な思考) 	1-23 1-24
つかむ 調べる 考察する	<p><講義定着型></p> <ul style="list-style-type: none"> 5種類の気体(酸素, 二酸化炭素, 水素, 窒素, アンモニア)の性質や作り方, 集め方について学ぶ。 比較 分析 	1	<ul style="list-style-type: none"> 気体の作り方や集め方, 性質や同定する方法について説明することができる。 (知識・理解) 	1-25 1-26
考察する	<ul style="list-style-type: none"> 気体の集め方と気体の性質との関係を考える。 解釈 表現 	1	<ul style="list-style-type: none"> 気体の集め方と気体の性質との関係を説明することができる。 (科学的な思考) 	1-27 1-28

中学校第1学年「第1章 身の回りの物質とその性質」との内容の接続

小学校第3学年「8 明かりをつけよう」

	1 豆電球の明かりをつけよう	2 電気を通すものをさがそう	3 スイッチをつくろう
観察・実験	実験① 豆電球とかん電池をつないで、明かりがつくつなぎかたをしらべましょう。	実験② 電気を通すものを、さがしましょう。(1/12)	実験③ つなぎかたをくふうしたり、電気を通すものと通さないものを組み合わせたりして、スイッチを1つつくりましょう。
器具・薬品	実験① 豆電球、ソケット、導線、乾電池	実験② 豆電球、ソケット、乾電池ボックス、乾電池、導線、はさみ、釘、空き缶、アルミニウム箔、消しゴム、ゼムクリップ、ねじ回し	実験③ 豆電球、ソケット、乾電池ボックス、乾電池、導線、釘、アルミニウム箔、消しゴム、輪ゴム、厚紙

小学校第3学年「9 じしゃくにつけよう」

	1 じしゃくにつくものをさがそう	2 じしゃくのきよくのせいしつをしらべよう	3 じしゃくについた鉄をしらべよう	4 じしゃくがつかわれているものをさがそう
観察・実験	実験① いろいろなものに、じしゃくを近づけて、じしゃくにつくものをさがしましょう。(1/12, 3/12)	実験② 2本のじしゃくで、きよくどうしのせいしつをしらべましょう。	実験③ 自分が考えたほうほうで、じしゃくにつけた鉄のくぎがじしゃくになっているか、しらべましょう。	学習活動 じしゃくは、どこにつかわれているか。
器具・薬品	棒磁石、クリップ、ねじ回し、はさみ、スプーン、空き缶、消しゴム、コップ、アルミニウム箔	棒磁石、時計皿、方位磁針、発泡スチロール板、水、たらい	棒磁石、方位磁針、鉄釘、発泡ポリスチレンの容器	

小学校第3学年「2 ものの重さをくらべよう」 ※平成22年度の中学1年生は未履修

	1 ものの重さをしらべよう	2 重さをくらべをしよう
実験	実験① もののおきかたや形をかえると、重さはどうなるのでしょうか。	実験② 体せきを同じにして、しおとさとうの重さをしらべましょう。(1/12, 6/12)
器具・薬品	実験① 台ばかり、電子てんびん、粘土、アルミニウム缶、アルミニウム箔	実験② 台ばかり、電子てんびん、スチール缶、アルミニウム缶、油粘土、紙粘土、ガラスコップ、紙コップ、金属製スプーン、プラスチック製スプーン、食塩、グラニュー糖

中学校第1学年「第1章 身の回りの物質とその性質」との内容の接続

小学校第5学年「8 もののとけかた」

	1 食塩を水にとかそう	2 ものによってとけかたはちがうか	3 ホウ酸が出てきた液を調べよう
観察・実験	<p>実験① 水にとける食塩の量を調べよう。</p> <p>実験② 食塩水をじょう発させると、とけている食塩はどうなるか、調べよう。</p> <p>実験③ 食塩が水にとけると、食塩の重さはどうなるか、調べよう。</p> <p>実験④ 水の温度を上げると、食塩が多くとけるようになるか、調べよう。</p>	<p>実験⑤ ホウ酸のとけかたを調べよう。 (1/12, 7/12)</p>	<p>実験⑥ ホウ酸が出てきた液をさらに冷やして、ホウ酸がとけているか、調べよう。</p>
器具・薬品	<p>実験①, ②, ③, ④ 虫めがね, ペットボトル, わりばし, クリップ, ティーバッグ, 茶こし, コップ, ビーカー, 台ばかり, 上皿てんびん, 電子てんびん, ガラス棒, ゴム管, 計量スプーン, メスシリンダー, スポイト, ピペット, 蒸発皿, アルコールランプ, 加熱用金網, 三脚, 温度計, 保温用発泡ポリスチレン容器, 食塩, 水, 湯</p>	<p>実験⑤ 実験①～④で用いた器具, ホウ酸</p>	<p>実験⑥ 虫めがね, ろうと, ろうと台, ろ紙, ガラス棒, 保温用発泡ポリスチレン容器, ホウ酸, 水, 氷水</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があるのは空気中のなにか	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には、どうしたらよいだろうか。</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。 (1/12, 10/12)</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。 (1/12, 10/12)</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。</p>
器具・薬品	<p>ろうそく, 粘土, 線香, 底を切った集気びん, ふた（木の板, アルミニウム箔, ビニルテープ）, ガラスの筒, マッチ</p>	<p>実験① 集気びん, 水槽, ふた, 針金, ロウソク, ロウソク立て, ストロー, 酸素缶, 窒素缶, 二酸化マンガン, ろうと, 過酸化水素水, フラスコ</p>	<p>実験②, ③ 集気びん, ふた, ロウソク, ロウソク立て, マッチ, 石灰水, 二酸化炭素缶, 気体検知管</p>

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時1/12]

○本時のねらい

- ・身の回りの物質をどのように区別しているか調べようとする。 (関心・意欲・態度)
- ・物質の性質を調べる方法について説明することができる。 (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 ま い	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">自然事象と出会う</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">気付き・疑問をもつ</div> <p>○物質とは何かを考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・物体は、「もの」のことだ。 ・物体をつくる材質が物質だ。 	<p>□身近にあるコップなどの例を示し、材質としての物質に気付かせる。</p>
	<p>○身の回りの物質を区別するために、どんな方法があるかを話し合う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">問題を見いだす</div> <p>○金属と金属でない物質を区別する方法を考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ホウ酸と食塩を水に溶かしたら、食塩のほうがたくさん溶ける。 ・ルーペで粒の形を見れば区別できる。 ・炭酸飲料から出てくる気体は二酸化炭素だから、石灰水で調べることができる。 ・酸素は、ロウソクの炎を大きくした。 	<p>□小3「じしゃくにつけよう」「明かりをつけよう」、小5「もののとけかた」、小6「ものの燃えかたと空気」を想起させて、見かけが似ている物質を示し、物質と物体をどのように区別してきたかを考えさせる(話し合い)。</p>
20分		<ul style="list-style-type: none"> ・金属でできているものは、独特の輝きをもっている。 ・金属は電気を通す。 ・磁石につくのは金属だけなのかな。 ・金属に共通する性質は何だろう？ ・金属の性質を調べる方法は、他にもあるかもしれない。 	<p>□金属に共通する性質は何であるか、生徒の考えを集約する。</p>
調べ	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">金属と金属でない物質を区別するにはどうするか</div>		
30分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">予想する</div> <p>○身の回りで見られる物質について、金属か金属でないかを予想する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・はさみの刃の部分やクリップは金属だ。 ・光っているし、電気も通す。 	<p>□身近な物質について、輝きと電気を通す性質を基に結果を予想させる。</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">方法を考える</div> <p>○金属と金属以外の物質を区別する実験を考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・たたいたり曲げたりしても確かめられそうだ。 	<p>□曲げたり落としたときの様子も考えさせる。</p>

○発問・板書例（1／12）

□つかむための発問

「このコップは何でできていますか。」
 「食塩とホウ酸をどうやって区別していましたか。」
 「炭酸飲料から出てくる気体を調べるには、どうしたらよいだろうか。」
 「身の回りの光っているものは、すべて金属ですか。」

□調べるための発問

「金属に共通する性質を考えてみよう。」
 「身の回りで見られる物質を、金属か金属でないのか分けてみよう。」
 「金属と金属以外の物質を区別する方法を考えよう。」
 「はさみの刃は、金属でしょうか。」
 「はさみの刃は、電気を通しますか。」
 「落としたり、たたいたりすると、金属でできているものはどうなるのでしょうか。」

・物質 = 物体をつくっている材料のこと

物 体	物 質
コップ	ガラス プラスチック
机	木 鉄

・物質を区別する方法

食塩とホウ酸（水に溶ける量）
 二酸化炭素（石灰水）
 鉄（磁石を使う）

問 題

金属と金属でない物質を区別するにはどうするか。

予 想

物質	物体
金属	はさみの刃, クリップ アルミニウムはく, 釘 など
金属以外	はさみの柄, プラスチックの定規 竹の定規, 消しゴム, 紙 など

実 験

・電気を通すか。
 ・磁石に付くか。
 ・表面をみがいて光沢があるか。

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時2/12]

○本時のねらい

- ・金属が電気を通すかどうか、磁石に付くかどうかを調べ、その結果をまとめることができる。
(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 25分	<p>金属と金属でない物質を区別するにはどうするか</p> <p>観察, 実験する</p> <p>○金属と金属以外の物質とを区別する実験を行う。</p> <p>○電気を通すかどうか、磁石に付くかどうか、磨いて、金属光沢があるかどうか、たたいて、のびたり薄く広がったりするかどうかを調べる。</p> <p>○湯や氷水につけて、熱の伝わり方を調べる。</p>	<p>・金属光沢があるものはすべて電気を通した。</p> <p>・鉄でできているものは磁石に付くけれど、アルミニウムや銅は付かない。</p> <p>・釘をたたいたら、割れないで平べったくなった。</p> <p>・金属のスプーンは、すぐに熱くなった。</p>	<p>□電気を伝えるかについては、回路をつくらせて調べ方の基礎を学ばせる。</p> <p>□金属と非金属を比較できる材料を用意し、たたいた後の形の変化や温まり方の違いに注目させる。</p>
	<p>結果を整理する</p> <p>考える</p> <p>○実験の結果から、金属に共通する性質を考える。 比較 分析</p> <p>結論を得る</p> <p>○分かったことをノートにまとめる。 解釈</p> <p>広げる</p> <p>○身の回りの金属製品は、金属のどのような性質を上手に利用しているのかを考える。</p>	<p>・金属光沢がある、電気をよく通す、引っ張ると細長くのびる、たたくと薄く広がる、熱をよく伝えるのが共通の性質だった。</p> <p>・磁石に付くことは共通の性質ではなかった。</p> <p>・金属は共通の性質をもっている。</p> <p>・電線は、電気を伝える性質を利用している。</p> <p>・なべやアイロンは、全体が熱くなる性質を利用している。</p> <p>・懐中電灯の反射板は、金属光沢を利用している。</p>	<p>□実験の結果を基に、金属に共通する性質をまとめさせる。</p> <p>□カルシウムや水銀なども共通の性質をもつことから金属であることが確かめられることを示す</p> <p>□生活に目を向けさせるために発問し、金属のどのような性質を利用しているのかを具体的に説明させる。</p>
25分			

□調べるための発問
 「はじめに回路をつくり，順番に電気が流れるか調べましょう。」
 「たたいた後の様子をよく見ましょう。」

問 題 金属と金属でない物質を区別するにはどうするか

実 験

- ・ 電気を通すか。
- ・ 磁石に付くか。
- ・ 表面をみがいて光沢があるか。

結 果

	電気を伝える	磁石につく	光沢がある
はさみの刃	○	○	○
クリップ	○	○	○
アルミニウムはく	○	×	○
はさみの柄	×	×	×
プラスチックの定規	×	×	×
消しゴム	×	×	×

	たたいたとき	湯につけたとき
釘	割れずに広がった	
金ぐし		すぐに熱くなった
アルミニウム線		すぐに熱くなった
割りばし		熱くならない
プラスチックのはし		熱くならない

・ 金属の共通の性質は， である。

結 論

- ・ 金属 = 鉄，銅，アルミニウム，金，銀，チタン，カルシウム，水銀など
- ・ 非金属 = ガラス，食塩，プラスチック，木，ゴム，紙など

□考察するための発問

結果を整理する → 考える → 結論を得る

「実験の結果を表にまとめ，金属の性質について考えよう。」

「どの金属も電気を通しましたか。」

「どの金属も磁石につきましたか。」

「実験結果から，金属には共通してどんな性質があると言えるだろうか。」

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時3/12]

○本時のねらい

・金属どうしを区別する方法を考え、発表することができる。 (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 5 分	<input type="checkbox"/> 気付き・疑問をもつ <input type="checkbox"/> 問題を見いだす ○鉄以外の金属はどのように区別していたのか考える。	・磁石を使って区別できるのは鉄だけかもしれない。 ・どの金属も電気を通すから、乾電池と豆電球ではだめだ。 ・色やかたさに違いがある。 ・鉄のほうがアルミニウムよりも重いのでは？ ・持ち上げてみると、違いが分かる。	<input type="checkbox"/> 金属線を用意して、色の違いや曲げるときに必要な力の大きさをもとに考えさせる。 <input type="checkbox"/> 金属どうしをどのように区別していたのか考えさせる。 <input type="checkbox"/> 金属のかたまりを持たせて考えさせる。
	<input type="checkbox"/> 金属どうしを区別するにはどうするか		
調 べ る 30 分	<input type="checkbox"/> 予想する <input type="checkbox"/> 方法を考える ○金属どうしを区別するには、どのような方法があるか考える。	・鉄のほうがアルミニウムよりも重いと思う。 ・体積を同じにして質量を調べれば、正確に比べることができる。	<input type="checkbox"/> 生活経験から感じている金属の重さを正確に比べるために、質量だけではなく、体積にも着目させる発問をする。
	<input type="checkbox"/> 観察, 実験する ○上皿てんびんや電子てんびんの使い方を習得する。 ○体積や長さをそろえた金属の質量を測定する。	・予想通りアルミニウムよりも鉄が重い。 ・鉄より銅のほうが重い。	<input type="checkbox"/> 手で持った感覚ではなく、質量を測定して比べよう指示する。
考 察 す る 15 分	<input type="checkbox"/> 結果を整理する ○調べた結果を、一覧表にして整理する。	・太さと長さが同じ金属線比べても、同じ順番になる。	<input type="checkbox"/> 金属の直方体を用いて調べた結果と、金属線を用いて調べた結果との相関関係を見いださせる。
	<input type="checkbox"/> 考える ○金属の直方体と金属線では、重い順序は同じになっているのか考える。 <input type="checkbox"/> 比較 <input type="checkbox"/> 関係付け <input type="checkbox"/> 分析	・形が変わっても鉄はアルミニウムの約3倍の質量になっている。	

○発問・板書例（3／12）

□つかむための発問

「スチール缶とアルミニウム缶を区別するには、どのような方法があるだろうか。」
 「磁石につかない金属はどうやって区別するのだろうか。」

□調べるための発問

「銅とアルミニウムを区別するには、どんな方法がありますか。」
 「鉄、銅、アルミニウムを比べたとき、もっとも重いのはどれだろうか。また、もっとも軽いのはどれだろうか。」
 「質量を比べるには、どんな条件が必要だろうか。」

問 題

金属どうしを区別するにはどうするか

予 想

・（軽い） アルミニウム、鉄、銅 （重い） ←
 アルミニウム、銅、鉄

・ 同じ体積にして、質量を比べると区別できる。

実 験

・ 上皿てんびん（電子てんびん）で質量を測定する。
 ・ 同じ体積の金属を用いて質量を比べる。

結 果

		アルミニウム	鉄	銅
金属線	0.1 cm ³	0.3 g	0.8 g	0.9 g
立方体	8.0 cm ³	21.6 g	63.0 g	71.7 g

・ アルミニウム、鉄、銅の順に重くなる。

□考察するための発問

考える

「体積が8.0 cm³のときと、0.1 cm³のときで、同じところは何だろうか。」
 「体積が1 cm³の金属が銅なのか調べるには、どうしたらよいだろうか。」

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時4/12]

○本時のねらい

- ・上皿てんびんや電子てんびん，メスシリンダーを用いて，質量や体積を正しく測定することができる。(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 20 分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">○学習活動</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">物質を区別するにはどうするか</div>		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">予想する</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">観察，実験する</div> <p>○いろいろな液体100 gの体積を測定する。 推論</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・メスシリンダーは，温度計と同じように液面を目の高さに合わせて目盛りを読むのか。 ・同じ質量で比べたら，水よりも油のほうが体積が大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> □重い液体や軽い液体があるか考えさせる。 □一定の質量にした液体の体積を計量させる実験を行い，体積が違う理由を推論させる。
考 察 す る 30 分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">結果を整理する</div> <p>○調べた結果を，一覧表にして整理する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・液体も金属と同じように体積と質量で区別できる。 	<ul style="list-style-type: none"> □本時の実験では，質量が同じになっていたことを意識させ，体積の大きい順に表をつくらせる。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">考える</div> <p>○同じ体積にして質量を比べる。 比較 分析</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">結論を得る</div> <p>○密度の考え方を学ぶ。 解釈</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・同じ体積で比べたら，どちらが重いことになるのだろう。 ・前回の実験では，同じ体積の直方体や針金を使ったけど，体積を 1cm^3にしたときの質量で比べるという考え方は，とても分かりやすいね。 ・逆に，同じ質量を取り出したときの体積の違いを比べてはだめなのかな？ ・もしかすると，物質の種類によって密度は決まっているものなのかな？ 	<ul style="list-style-type: none"> □水とエタノールを同体積にした場合，どちらが重くなるのかを予想させて密度の考え方を導入していく。 □前時の実験では同じ体積にして質量を比較させたが，体積を 1cm^3に統一して質量を比べる利点を説明する。 □アルキメデスの逸話などを紹介し，考え方として正しいことを説明する。ただし，世界共通の単位としての密度の定義を理解させる。

□調べるための発問

「液体を重さで区別できるだろうか。」

「液体を100 g ずつ計り取って、メスシリンダーで体積を量りましょう。」

「重い液体ならば、体積は大きくなるでしょうか、小さくなるでしょうか。」

問 題

金属どうしを区別するにはどうするか

実 験

- ・ 100 g の液体を計り取る。
- ・ メスシリンダーに注いで体積を調べる。

予 想

- ・ サラダ油，エタノール，水の順に体積は小さくなる。 ←

結 果

- ・ 同じ質量（100 g）のときの液体の体積

サラダ油	エタノール	水
109.9 cm ³	126.6 cm ³	100.0 cm ³

- ・ 同じ質量の場合は，
エタノール，サラダ油，水の順に体積が小さい。
- ・ 同じ体積にした場合は，
エタノール，サラダ油，水の順に重くなる。
- ・ 体積が 1 cm³ のときの質量を計算してみよう。

結 論

- ・ 密度で物質は区別できる。

□考察するための発問

結果を整理する

「今回の実験では、どのような条件をそろえて実験しただろうか。」

考える

「体積を同じにしたとき、物質の質量の順序はどうなるだろうか。」

「体積を 1 cm³ にしたとき、それぞれの物質の質量はどれくらいの値になるだろうか。」

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時5/12]

○本時のねらい

- ・密度の計算式を用いて物質の密度を求めることができる。 (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
考 察 す る	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">考える</div> <p>○密度の計算式を学ぶ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">分析</div>	<p>物質を区別するにはどうするか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計算の仕方は分かるけれど、単位が難しい。 ・密度の単位は、単位どうしも割り算をしたり、分数で考えてみよう。 ・「/」の記号は、割り算していることと同じだ。 ・密度は体積が1 cm^3のときに質量が何gあるかということを表している。 	<ul style="list-style-type: none"> □前時までに行った実験の測定値を用いて、密度の考え方を導入する。 □密度の単位として、グラム毎立方センチメートルやグラム毎リットルの例を挙げ、密度を求める計算式を説明する。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">結論を得る</div> <p>○実験結果から物質の密度を求める。</p> <p>○物質は密度で区別できることを見いだす。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">解釈 表現</div>		
50分		<ul style="list-style-type: none"> ・密度の求め方が分かった。 ・鉄の密度は7.9 g/cm^3。 ・銅の密度は9.0 g/cm^3。 ・水の密度は1.0 g/cm^3。 ・エタノールは0.8 g/cm^3になった。 ・サラダ油は0.9 g/cm^3。 ・身の回りにいろいろな気体があるけれど、軽い気体や重い気体があるのかもしれない。 ・気体の密度は、固体や液体に比べると、とても小さい。 ・密度が分かれば、その物質が何であるかを知ることができるのか。 ・氷がエタノールに沈んでいる写真があったけれど、あれも密度の違いで説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> □実験結果を計算式に当てはめて計算させる。 □単位に注意しながら計算させる。 □実際に質量や体積を測定していない液体に関しては、演示実験等で測定値を提示する。 □小6で空気の成分を学習していることから、気体の密度についても関心をもたせる。 □物質の密度は物質ごとに決まっていて、物質を同定するための手掛かりになることを説明する。 □鉄が水に沈み、水銀には浮かぶことを密度の大小から考えさせ、密度についての理解を深める。

問 題

物質を区別するにはどうするか

結 果

- ・ 1 cm³あたりの質量の比較

銅 1 cm³の質量は, 9.0 g → 9.0 g/cm³

鉄 1 cm³の質量は, 7.9 g → 7.9 g/cm³

アルミニウム 1 cm³の質量は, 2.7 g → 2.7 g/cm³

- ・ 密度 = 一定体積あたりの質量のこと。

密度の単位は, g/cm³ (グラム毎立方センチメートル) や
g/L (グラム毎リットル) を用いる。

$$\text{物質の密度 [g/cm}^3\text{]} = \frac{\text{物質の質量 [g]}}{\text{物質の体積 [cm}^3\text{]}}$$

- ・ いろいろな物質の密度 (20℃のときの値)

固体の物質	氷	0.92 g/cm ³	(0℃)
	金	19.32 g/cm ³	
液体の物質	エタノール	0.79 g/cm ³	(4℃)
	水	1.00 g/cm ³	
	水銀	13.55 g/cm ³	
気体の物質	水素	0.00008 g/cm ³	(0.08 g/L, 100℃)
	水蒸気	0.00060 g/cm ³	
	アンモニア	0.00072 g/cm ³	
	空気	0.00120 g/cm ³	
	酸素	0.00133 g/cm ³	
	二酸化炭素	0.00184 g/cm ³	

結 論

- ・ 密度が分かれば, その物質が何であるかを知ることができる。

考察するための発問

結論を得る

「体積を 1 cm³にしたときの質量は, 物質の種類によって決まっているのだろうか。」

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時6 / 12]

○本時のねらい

・代表的なプラスチックの性質や用途について説明することができる。

(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
考 察 す る	物質を区別するにはどうするか		
	<p>広げる</p> <p>○代表的なプラスチックの性質や用途を学ぶ。</p> <p>○プラスチックどうしを区別する方法を考える。</p> <p>○プラスチックの浮き沈みを調べる。</p> <p>○代表的なプラスチックの用途と性質を表にまとめる。</p>	<p>・様々なところでプラスチックは利用されている。</p> <p>・水族館の大きな水槽に使われていることもあるのか。</p> <p>・プラスチックも密度で区別できるかもしれない。</p> <p>・プラスチックは軽いイメージがあるけれど、水に沈むものもあるのか。</p> <p>・今まで何気なくペットボトルを使ってきたけれど、このような特徴をうまく利用していたのか。</p> <p>・ペットボトルは略語のPETから名付けられたのか。</p> <p>・PEとかPS, PPといった略語は、リサイクルするときの目印になっている。</p>	<p>□色, 形, 強度など, 用途に応じてプラスチックが使い分けられている例を提示し, 興味・関心を高める。</p> <p>□金属や液体の密度について学習したことを基に, プラスチックも密度で分類できるかもしれないという見通しをもたせる。</p> <p>□身近にあるプラスチック製品を用いて, だいたい同じ大きさにするなど, 条件を決めて調べる方法を考えさせる。</p> <p>□ポリエチレンやポリエチレンテレフタレートなどを例に, 可燃性, 密度, 耐熱性, 耐油性, 透明性など, 主なプラスチックの性質や用途を調べさせて, 表にまとめさせる。</p>
50分			

問 題

物質を区別するにはどうするか

【プラスチックの用途と性質】

種類（略語）	用途	性質
ポリエチレン （PE）	<ul style="list-style-type: none"> ・バケツ ・シャンプーなどの容器 ・包装材 	油や薬品に強い。
ポリエチレン テレフタレート （PET）	<ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトル ・飲料カップ ・写真フィルム 	透明で圧力に強い。
ポリ 塩化ビニル （PVC）	<ul style="list-style-type: none"> ・消しゴム ・水道管 ・ホース 	燃えにくい。 水に沈む。
ポリスチレン （PS）	<ul style="list-style-type: none"> ・食品容器 ・発泡ポリスチレン容器 ・CDのケース 	発泡ポリスチレンは断熱保温性がある。
ポリプロピレン PP）	<ul style="list-style-type: none"> ・食品容器（冷蔵保存用など） ・食品容器（弁当箱など） ・ペットボトルのふた 	熱に強い。

【ほとんどのプラスチックに共通する性質】

- ・軽い。 ・さびない。 ・くさりにくい。
- ・電流を通しにくい。 ・衝撃に強い。
- ・加工しやすい。 ・酸性やアルカリ性の液体に強い。
- ・石油を原料にしている。
- ・炭素や水素をふくんでいて、燃やすと水や二酸化炭素ができる。
- ・燃やすと有害な気体を発生するものがある。

□考察するための発問

広げる

「プラスチックは、どんなところで活用されているだろうか。」

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時7/12]

○本時のねらい

- ・白い粉末状の物質を区別する方法を、これまでの学習経験を基に考えようとする。
(関心・意欲・態度)
- ・ガスバーナーを安全に正しく使うことができる。
(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
つ	白い粉末状の物質を区別するにはどうするか		
か ま	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">自然事象と出会う</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">気付き・疑問をもつ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">問題を見いだす</div> <p>○白砂糖，グラニュー糖，デンプン，食塩を，性質で区別する方法について話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・白い粉末状の物質を見ただけでは区別できない。 ・において分かる？ ・加熱しても食塩は焦げない？ ・密度で区別できるのでは？ ・水に溶けやすいかどうか？ ・リトマス紙で分かる？ ・塩酸を入れる？ 	<p>□小5「もののとけかた」で学習した物質の性質に関する内容を想起させて考えさせる（話し合い）。</p> <p>□粉末状の物質は正確に体積を求められないことに触れながら，様々な方法を考えさせる。</p>
10分			
調 べ る	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">予想する</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">方法を考える</div> <p>○白砂糖，グラニュー糖，デンプン，食塩を調べる方法を考える。 比較</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;">観察，実験する</div> <p>○ガスバーナーの使い方を習得する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ルーペの使い方は，2分野で勉強した。 ・においてかぐときは手で仰ぐようにする。 ・危険な物質でなければ手触りで調べることもできるのか。 	<p>□学習経験を基に，ルーペで見る，仰いでにおいをかぐ，指でこすり合わせる，水に入れて溶け方を調べる，加熱して変化を比べる，といった方法で調べることにする。</p>
40分		<ul style="list-style-type: none"> ・元栓に近い下のほうのねじがガス調節ねじだ。 ・仕組みが分かったから，ガスの量や空気の量をうまく調節して使えそうだ。 ・アルコールランプと違って，炎の大きさを調節して，弱火や強火にできるところが便利だ。 	<p>□ガスバーナーを分解して仕組みを調べさせ，安全に使うための基礎操作を説明する。</p>

□つかむための発問

「白砂糖，デンプン，食塩，グラニュー糖を区別するには，どのような方法があるだろうか。」

□調べるための発問

「白砂糖，デンプン，食塩，グラニュー糖を，物質の性質をもとに区別するには，どのような方法があるだろうか。」

問 題

白い粉末状の物質を区別するにはどうするか

予 想

- ・ 調べる方法
密度を調べる，観察する，においをかぐ，水に溶かす，加熱する
リトマス紙を使う，塩酸を加える等々
- ・ 白砂糖
水にたくさん溶ける。べたべたした手ざわりがする。
強く加熱すると黒くこげる。
- ・ デンプン
水にあまり溶けない。ヨウ素液に反応して青紫色になる。
粒が小さく，さらさらした手ざわりがする。
- ・ 食塩
砂糖よりも水に溶けにくい。加熱しても黒くならない。
水の温度を高くしても，溶ける量はあまり変わらない。
- ・ グラニュー糖
白砂糖によく似ているが，白砂糖よりも粒が大きく，透明。
すぐには水に溶けない。

実 験

- ・ ルーペなどを用いて，色や粒の様子を調べる。
- ・ においや手触りを調べる。
- ・ 薬品さじ1杯分の粉末を水に入れたときの様子を調べる。
- ・ アルミニウム箔の容器に粉末を入れ，弱火で加熱したときの様子を調べる。

【ガスバーナーの使い方】

- | | | |
|-------------------|--|-----------------------------|
| ・ ガスバーナーの仕組みを調べよう | 空気調節ねじ
コック | ガス調節ねじ
元栓 |
| ・ 点火するとき | 元栓，コックを開く
→ ガス調節ねじを開く | → マッチに火をつける
→ マッチの炎を近付ける |
| ・ 炎を調節するとき | ガス調節ねじを回して炎を適当な大きさにする
→ ガス調節ねじを押さえ，空気調節ねじを少しずつ開く
→ 青色の安定した炎にする | |
| ・ 消火するとき | ガス調節ねじを押さえ，空気調節ねじだけを閉める
→ ガス調節ねじを閉める | → コック，元栓を閉める |

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時8/12]

○本時のねらい

- ・物質の性質を調べる実験を行い，その結果をまとめることができる。 (技能・表現)
- ・白い粉末状の物質が何かを予想することができる。 (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 30分	<p>白い粉末状の物質を区別するにはどうするか</p> <p>観察，実験する</p> <p>○白砂糖，グラニュー糖，デンプン，食塩を，いろいろな方法で調べる。 比較 推論</p>	<p>・ガスバーナーの正しい使い方を確認してから実験しよう。</p> <p>・調べた結果を実験レポートにするから，ノートにきちんと記録しておこう。</p> <p>・加熱すると真っ黒に焦げて炭のようになったのは白砂糖やグラニュー糖，デンプンだ。</p> <p>・加熱しても変化しなかったのは，たぶん食塩だ。</p> <p>・白く濁ったのはデンプンだ。</p> <p>・目で見ても分からないけど，ルーペを使ったら粒の違いがよく分かった。</p>	<p>□前時に考えた実験方法で調べさせる。物質による違いに気付くよう視点を与える。</p>
	<p>結果を整理する</p> <p>○実験結果をまとめる。</p> <p>考える</p> <p>○実験結果を基に，白い粉末状の物質が何かを予想する。 比較 分析</p>	<p>・実験の結果を表としてまとめてみよう。</p> <p>・Aはデンプン，Bは白砂糖，Cは食塩，Dはグラニュー糖だと思う。</p> <p>・食塩の粒は，立方体のように見えた。</p> <p>・デンプン，グラニュー糖，白砂糖は燃えて，二酸化炭素ができた。</p>	<p>□4種類の白い粉末状の物質が何であるか，根拠をもたせて予想させる。</p> <p>□各グループの実験結果を発表させ，有機物が炭化することや燃焼する際に二酸化炭素を生じることなど，次時以降の学習につながる生徒の気付きを引き出す。</p> <p>□実験レポートの書き方を説明し，まとめさせる。</p>
20分			

□調べるための発問
「他の物質と区別できる根拠となるような実験方法はどれだろうか。」

問 題

白い粉末状の物質を区別するにはどうするか

予 想

- ・調べる方法
密度を調べる，観察する，においをかぐ，水に溶かす，加熱する
リトマス紙を使う，塩酸を加える等々
- ・白砂糖 水にたくさん溶ける。べたべたした手ざわりがする。
強く加熱すると黒くこげる。
- ・デンプン 水にあまり溶けない。ヨウ素液に反応して青紫色になる。
粒が小さく，さらさらした手ざわりがする。
- ・食塩 砂糖よりも水に溶けにくい。加熱しても黒くならない。
水の温度を高くしても，溶ける量はあまり変わらない。
- ・グラニュー糖 白砂糖によく似ているが，白砂糖よりも粒が大きく，透明。
すぐには水に溶けない。

実 験

- ・ルーペなどを用いて，色や粒の様子を調べる。
- ・においや手触りを調べる。
- ・薬品さじ1杯分の粉末を水に入れたときの様子調べる。
- ・アルミニウム箔の容器に粉末を入れ，弱火で加熱したときの様子調べる。

結 果

- ・A 粒が小さく，さらさらした手ざわりがした。加熱すると 黒くこげた。
水には溶けず，白くにごり，しばらくすると，試験管の底に沈んだ。
- ・B べたべたした手ざわりがした。水にすぐ溶けた。
加熱すると 黒くこげて甘い香りがした。
- ・C 時間は掛かったが，水にすべて溶けた。加熱しても黒くならなかった。
- ・D 水にすべて溶けた。加熱すると 黒くこげて甘い香りがした。
Bと結果が似ているが，Bよりも粒が大きかった。

A：食塩， B：白砂糖， C：デンプン， D：グラニュー糖

□考察するための発問

結果を整理する

「違う種類の物質なのに，他の物質と同じような結果になった実験の方法があったらどうか。」

→ 考える

「4種類の白い粉末状の物質は，それぞれ何だったのだろうか。また，どうしてそのように判断したのか。」

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時9/12]

○本時のねらい

・有機物と無機物の例を説明することができる。

(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
考 察 す る	白い粉末状の物質を区別するにはどうするか		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">結論を得る</div> <p>○物質の性質を調べる方法についてまとめる。解釈</p> <p>○有機物と無機物について学ぶ。解釈</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">広げる</div> <p>○有機物についての理解を深める。</p> <p>(自然事象と出会う) (気付き・疑問をもつ) (問題を見いだす)</p> <p>○有機物と思われる物質の例を挙げる。</p> <p>(予想する) (方法を考える) (観察, 実験する)</p> <p>○食物を蒸し焼きにする実験を行う。</p> <p>(結果を整理する) (考える) (結論を得る)</p> <p>○食物を蒸し焼きにして、燃えた後に残った物質について考える。</p>	<p>・いろいろな方法で調べることができるんだ。</p> <p>・砂糖やデンプンは炭素を含んでいる物質なのか。</p> <p>・ロウやエタノールも有機物のなかまなのか。</p> <p>・有機物は生物が作りだしたものが多い。</p> <p>・プラスチックは人類が作り出した有機物なのか。</p> <p>・有機物のことをもっと調べてみたい。</p> <p>・食物を蒸し焼きにすると、必ず炭になるのだろうか。</p> <p>・食塩以外は炭になった。</p> <p>・米もミカンも、そのままの形で炭になった。</p> <p>・食物はどれも炭素を含んでいるのだろうか。</p> <p>・植物は無機物の二酸化炭素と水から有機物をつくるのか。</p>	<p>□物質に固有の性質があることを見いださせる。</p> <p>□前時の実験の結果を基にして、有機物と無機物について説明する。</p> <p>□有機物を燃焼させると、二酸化炭素や水が生じることを説明する。</p> <p>□人工的につくった有機物の例としてプラスチックを紹介する。</p> <p>□中1「葉・茎・根のつくりと働き」で学習した光合成に関連し、有機物を調べる実験を提案する。</p> <p>□食物をアルミニウム箔に包み、煙が出なくなるまで強火で加熱させる。</p> <p>□炭素の循環についても考えさせる。また、光合成を行う植物の優れた能力についても触れる。</p>
50分			

○発問・板書例（9／12）

□考察するための発問

結論を得る

「物質の性質を調べるには、どのような方法があるだろうか。」

【有機物と無機物】

- ・有機物＝炭素を含む物質（砂糖，デンプン，ロウ，エタノール，プロパン等）
※燃やすと二酸化炭素と水を生じる場合が多い。
- ・無機物＝炭素を含まない物質（食塩，水，金属等）
※炭素を含むが有機物ではない物質もある。（炭素，二酸化炭素等）

【有機物としてのプラスチック】

- ・プラスチック＝自然界には存在しない人工的な有機物
無機物や有機物を原料にしてつくられている。
再生利用が進められている。
（3R＝リデュース，リユース，リサイクル）

トライ

食物を蒸し焼きにしてみよう

予 想

- ・野菜や果物は有機物で，蒸し焼きにすると炭になる。
- ・肉や魚も有機物で，蒸し焼きにすると炭になる。

実 験

- ・米，パン，乾麺，野菜，肉などの食物をアルミニウム箔で包み，
煙が出なくなるまで強火で熱する。
- ・無機物である食塩も同様に熱してみる。

結 果

- ・食物を蒸し焼きにすると，すべて炭になった。
- ・無機物の食塩は，炭にならなかった。

結 論

- ・野菜，果物，肉，魚など，食物には炭素が含まれている。
野菜，果物，肉，魚などの食物は有機物である。

□考察するための発問

広げる

「身の回りの物質の中で，熱すると炭になるものには，どんなものがあるだろうか。」

「砂糖やデンプン以外に，有機物である食物はあるのだろうか。」

「食物を蒸し焼きにするとどうなるだろうか。」

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時10/12]

○本時のねらい

- ・二酸化炭素と酸素の性質を調べる方法を考え、自分の意見を発表しようとする。 (関心・意欲・態度)
- ・実験結果を基に、調べた気体に特有の性質を説明することができる。 (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	<input type="text" value="自然事象と出会う"/> <input type="text" value="気付き・疑問をもつ"/> <input type="text" value="問題を見いだす"/> ○二酸化炭素と酸素を区別する方法について話し合う。	・酸素がなくなると、物は燃えなくなった。 ・石灰水に二酸化炭素を通すと石灰水が白く濁る。	<input type="checkbox"/> 小6「ものの燃えかたと空気」で学習した気体の性質に関する内容を想起させる(話し合い)。
<input type="text" value="目に見えない気体を区別するにはどうするか"/>			
調べる 25分	<input type="text" value="予想する"/> <input type="text" value="方法を考える"/> ○気体の性質を調べる方法を考える。 <input type="text" value="観察, 実験する"/> ○気体を発生させる実験を行い、発生した気体の性質を調べる。 <input type="checkbox"/> 比較	・どんな方法があるだろうか。 ・石灰水は二酸化炭素とだけ反応するのだろうか。 ・リトマス紙は変化しない。 ・何が違うのだろうか。	<input type="checkbox"/> 気体の発生方法や器具の基礎操作、気体の性質の調べ方等を説明する。 <input type="checkbox"/> 発生する気体の性質の違いに気付くように、調べる視点を意識させる。
考察する 15分	<input type="text" value="結果を整理する"/> ○実験結果を基に、調べた気体の性質を表にまとめる。 <input type="text" value="考える"/> ○実験結果を基に、二酸化炭素と酸素の性質について考える。 <input type="checkbox"/> 分析 <input type="text" value="結論を得る"/> <input type="text" value="広げる"/> ○いろいろな気体のつくり方について学ぶ。 <input type="checkbox"/> 解釈	・どちらも無色で透明だけど、それぞれに特徴がある。 ・小学校のときの実験と方法は違っていたけれど、分かった性質は同じだった。 ・二酸化炭素や酸素を違う方法でつくることもできるんだ。 ・他の気体はどうやってつくるのだろうか？	<input type="checkbox"/> 実験の結果は、レポートとしてまとめさせる。 <input type="checkbox"/> 実験して分かったことを発表させて、気体の性質について考えさせる。 <input type="checkbox"/> 生成方法が違っていても同じ気体が発生するならば同じ性質をもつことを見いださせる。

□つかむための発問
「二酸化炭素と酸素を区別するには、どのような方法があるだろうか。」

□調べるための発問
「気体を発生させる方法や、気体の性質を調べるための方法を考えてみよう。」

【二酸化炭素と酸素を区別する方法】

- ・酸素の中に火の付いたろうそくを入れると激しく燃える。
- ・二酸化炭素の中に火の付いたろうそくを入れると消える。
- ・二酸化炭素を石灰水に通すと、白くにごる。
- ・気体検知管を使う。

問 題 目に見えない気体を区別するにはどうするか

予 想

- ・火の付いた線香を入れると、酸素ならば激しく燃える。
酸素以外だったら、火は消える。
- ・石灰水に通すと、二酸化炭素ならば白くにごる。
二酸化炭素以外ならば、にごらない。
- ・青リトマス紙が赤くなれば酸性、赤リトマス紙が青くなればアルカリ性。

実 験

- ・二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を注いで気体を発生させる。(A)
- ・石灰石をうすい塩酸を注いで気体を発生させる。(B)
- ・発生した気体A, Bをそれぞれ試験管に集め、性質を調べる。

結 果

	気体A	気体B
におい	なし	なし
火の付いた線香の変化	激しく燃えた	消えた
石灰水の変化	変化なし	白くにごった
水でぬらしたリトマス紙の変化	変化なし	変化なし

結 論

- ・気体Aは酸素、気体Bは二酸化炭素だと分かった。

□考察するための発問

結果を整理する → 考える → 結論を得る, 広げる

「実験のどの結果から気体AとBを特定することができるのだろうか。」 → 「気体A, Bは、それぞれ何だったのだろうか。」 → 「水に溶ける気体や、酸性・アルカリ性を示す気体はあるのだろうか。」

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時11/12]

○本時のねらい

・気体のつくり方や集め方，性質や同定する方法について説明することができる。（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	目に見えない気体を区別するにはどうするか		
か	自然事象と出会う	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸に金属を入れると気体が発生することは知っていたけど，あれは水素だったのか。 ・アンモニアは水に非常によく溶けるのか。 ・窒素をつくる方法は教科書に載っていないけれど，実験できないのだろうか。 	<input type="checkbox"/> 前時に行った実験と比べさせ，気体を安全に発生させるための工夫や捕集方法の違いに気付かせ，それらがそれぞれの気体の特徴と関連していることを見いださせる。
ま	気付き・疑問をもつ		
む	問題を見いだす		
10分	○5種類の気体（酸素，二酸化炭素，水素，窒素，アンモニア）の主な性質やつくり方，集め方について学ぶ。		
調	予想する	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニアは水に溶けやすいから，水は使えない。 ・アンモニアはアルカリ性だ。 ・水素は燃えるというよりも，爆発しているみたいだ。 ・水素は空気よりも軽い。 ・アンモニアも空気よりも軽い。 	<input type="checkbox"/> 刺激臭のある気体を扱うため，換気に注意する。 <input type="checkbox"/> 密度の学習を想起させ，空気と比べて軽い気体と重い気体があることを考えさせて実験させる。
べ	○気体の集め方について予想する。		
る	方法を考える 観察，実験する		
30分	○水素とアンモニアを発生させる実験を行い，その性質を調べる。 比較		
考	結果を整理する	<ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな特徴があった。 ・水によく溶ける気体と水にあまり溶けない気体があった。 ・いろいろな固有の性質があることが分かった。 ・気体の性質の調べ方がよく分かった。 	<input type="checkbox"/> 実験の結果は，レポートとしてまとめさせる。 <input type="checkbox"/> においや燃え方，酸性・アルカリ性等，これまでに調べた気体の性質をまとめさせる。 <input type="checkbox"/> 水への溶け方，密度についても考えさせ，気体の性質についての理解を深める。
察	○実験結果をまとめる。		
す	考える		
10分	○実験結果を基に，気体の性質について考える。 比較 分析		

○発問・板書例 (11/12)

□つかむための発問
「違う方法で発生させても、同じ気体であれば、同じ性質を示すのだろうか。」

□調べるための発問
「どうして気体の種類によって集め方を変えるのだろうか。」

問 題	目に見えない気体を区別するにはどうするか
・酸素	水にわずかししか溶けない。物質を燃やす働きがある。 オキシドール（過酸化水素水）に、二酸化マンガンを加えて発生させる。 ※オキシドールに、刻んだ野菜やレバーなどを加える。
・二酸化炭素	水に少し溶ける。空気より密度が大きい。 石灰石や貝殻に、うすい塩酸を加えて発生させる。 ※ベーキングパウダーに、食酢を加える。 ※炭酸水を弱火で熱する。
・水素	水に溶けにくい。物質の中でいちばん密度が小さい。燃えて、水ができる。 亜鉛や鉄に、うすい塩酸や硫酸を加えて発生させる。
・アンモニア	水に非常によく溶ける。空気より密度が小さい。刺激臭がある 塩化アンモニウムや硫酸アンモニウムと水酸化カルシウム（消石灰）を 混ぜたものを加熱して発生させる。 ※アンモニア水を弱火で熱する。
・窒素	水に溶けにくい。空気よりわずかに密度が小さい。
実 験	・気体を発生させて、試験管に集める。 （アンモニアだけは、水を使わずに集める。） ・それぞれの気体の性質を調べる。
結 果	・アンモニアは、激しく鼻をさすような特有のにおいがした。 ・水素は、青い炎を上げて燃えた。 ・石灰水が白くにごったのは、二酸化炭素だけだった。 ・アンモニアは、水でぬらした赤リトマス紙が青色になった。

□考察するための発問
結果を整理する → 考える
 「それぞれの気体の性質で、他の気体とは違う特徴はないだろうか。」 → 「気体を特定する適切な方法には、どのようなものがあるのだろうか。」

中学校第1学年「第1章 身のまわりの物質とその性質」

10月中旬～11月中旬 [12時間扱い 本時12/12]

○本時のねらい

- ・気体の集め方と気体の性質との関係を説明することができる。 (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
考 察 す る	目に見えない気体を区別するにはどうするか		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">結論を得る</div> <p>○気体の集め方と気体の性質との関係を考える。</p> <p>比較 関係付け 解釈 表現</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">広げる</div> <p>○身のまわりの気体について学ぶ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニアは水に溶けやすく空気より密度が小さいから上方置換で集めればいい。 ・水素は密度が小さいけれど、空気と混じらないように水上置換で集めたほうがいい。 ・プールの消毒剤のにおいては、塩素だと知っていたけれど、有毒だったのか。 ・「まぜるな危険」と漂白剤のラベルに書いてあった。 ・塩酸は塩化水素という気体が水に溶けたものだったのか。 ・ニュースで一酸化炭素中毒と聞いたことがある。 ・タバコの煙にも一酸化炭素が含まれているのか。 ・二酸化窒素は酸性雨の原因になる気体なのか。 ・二酸化硫黄も酸性雨の原因になる気体で、有毒な物質なのに、肥料の原料にもなるというの不思議だ。 ・温泉のにおいては、硫化水素のおいだったのか。 ・メタンはくさいと思っていたけど、においはないのか。 ・天然ガスには、メタンやプロパンが混じっているのか。 ・身近なところにいろんな気体があることが分かった。 	<p>□実験の結果を基に、気体の性質について分かったことをまとめる。</p> <p>□気体の捕集方法について説明し、気体の性質との関係を考えさせる。</p> <p>□発展的な内容として、身の回りにある気体を紹介する。</p>
50分			

□考察するための発問

結論を得る

「水への溶け方や密度と、気体の集め方には関係があるのだろうか。」

「窒素や酸素など、それぞれの気体の集め方として適切な方法はどれだろうか。」

問 題

目に見えない気体を区別するにはどうするか

結 論

- ・気体の種類によって、固有の性質があり、それらの性質をもとに区別することができる。

【気体の集め方】

- ・水上置換.....水に溶けにくい気体を集める
- ・上方置換.....水に溶けやすく、空気より密度の小さい気体を集める
- ・下方置換.....水に溶けやすく、空気より密度の大きい気体を集める

【身の回りにある気体】

- ・空気 窒素, 酸素, アルゴン, 二酸化炭素, 水 (水蒸気) などが混じっている。
- ・ヘリウム 水素の次に密度が小さい。無毒で燃えないため、風船などに利用される。
- ・塩素 漂白や水道水の殺菌に使われる。黄緑色でプールの消毒剤のにおい。有毒。
- ・塩化水素 水に非常によく溶けて、塩酸になる。刺激臭がある。有毒。
- ・一酸化炭素 中毒を起こす。タバコの煙にも含まれる。無色で無臭の気体。有毒。
- ・二酸化窒素 水によく溶ける。酸性雨の原因。赤褐色の気体。有毒。
- ・二酸化硫黄 水によく溶ける。酸性雨の原因。無色で刺激臭がある。有毒。
- ・硫化水素 水に少し溶ける。温泉のようなにおいがする。有毒。
- ・メタン 天然ガスや石炭に含まれ、都市ガスとして利用されている。無色で無臭。
- ・プロパン 天然ガスに含まれる。石油を精製するときにもできる。無色で無臭。

□考察するための発問

広げる

「身の回りにある気体には、どんなものがあるだろうか。」