

「身のまわりの物質」 いろいろな気体とその性質 ～ 身の周りのものから発生する気体 ～

本単元で育成する資質・能力

表現力, コミュニケーション能力, 主体性

- 1 日時 令和2年9月18日 4時間目 13:00～13:50
- 2 学年 第1学年2組 (男子15名 女子16名 合計31名)
- 3 場所 本館2F 第1理科室
- 4 単元について

○ 単元観

本単元は、中学校学習指導要領理科第1分野、身のまわりの物質、(2)身のまわりの物質、ア物質のすがた、イ 気体の発生とその性質についての内容を受けて設定したものである。身のまわりの物質に関しては、身のまわりの物質の性質や変化に着目しながら、次のこと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ている。身のまわりの物質について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質や状態変化における規則性を見いだして表現することがねらいである。気体の発生とその性質について、小学校第6学年で、植物が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができることを学習指定している。気体の発生や捕集などの実験を通して、気体の種類による特性を理解させるとともに、気体の発生法や捕集法、気体の性質を調べる方法などの技能を身に付けさせることがねらいである。既習事項を活用して、予想を立てて実験を計画し、実験の結果から考察を行い、表現させることを通して、思考力、表現力を育成できる単元である。

○ 生徒観

本学級の生徒は、観察や実験に意欲的に取り組む生徒が多く、自分の意見を積極的に発表することができる。その一方で、観察、実験をしたことから何が分かるかを考察して文章で表現することを苦手としている生徒も少なくない。1学期に行った定期試験の結果を見ると、科学的な思考・表現の項目が学年平均と比べて特に低いことがわかる。また、観察の仕方や実験方法については理解している生徒が多いが、既習事項を活用して科学的に思考したり表現したりすることに課題があると考えられる。

1学期期末試験	「科学的な思考・表現」平均点	「観察・実験の技能」平均点	「自然事象についての知識・理解」平均点
1年2組	15.8/25.0	20.4/25.0	40.5/50.0
1学年	16.2/25.0	20.3/25.0	37.4/50.0

○ 指導観

指導に当たっては、単元の導入部において、大理石に酸性の洗剤をかけると気体が発生するようすを観察させる。「洗剤と大理石がふれたときに発生する気体は何か」という単元を貫く問いを設定し、生徒の中に「この気体は何だろう」という、問題意識を抱かせる課題設定を行い、単元を通して生徒が学びたい、解決したいと思えるように意欲付けることで、生徒の「主体性」を伸ばしたい。未知の気体は何であるか調べるために、身のまわりの気体の捕集法やそれぞれの気体の性質を調べる必要があるため、いろいろな気体の性質を調べさせる。

本時は単元を貫く問いを解決する時間であり、今までの既習事項を活用して未知の気体が何であるかを考察させたい。気体特有の性質を調べ、その結果から未知の気体は二酸化炭素であることに気付かせる。その際、どうやって気体を特定するか理解できない生徒も居ることが予想される。そのため、授業の始めで気体特有の性質の確認テストを行い、確認テストの内容を見ると、実験、考察ができるようにする。

以上のことを通して、気体の性質を調べることで、気体が何であるか区別できることを理解し、知識を用いて、未知の気体が何であるか区別することができるようにしたい。

5 学校が育成を目指す資質・能力

本校が教育課程全体を通じて育成を目指す資質・能力は、「表現力、コミュニケーション能力、主体性」である。この目指す資質・能力を育成するためには、各教科・領域等の授業における「展開場面」において、生徒が主体的に活動している時間の質と量を高めることが重要である。更に、生徒が主体的に活動するためには、「強い問題意識と達成欲求を抱かせる課題設定」が不可欠であると考え、研究を重ねている。

本単元においても、本校では「強い問題意識と達成欲求を抱かせる課題設定」を行い、少人数班で考えを何度も練り直させ、思考したことをミニホワイトボードに表現した後全体へ発表させるスタイルをとっている。

資質・能力	知識・スキル			意欲・態度	
	表現力・コミュニケーション能力			主体性	
レベル1	授業の展開の場面で (ミニホワイトボード等を使用して)	(話す speak) ○自分の考えや意見を、自分のことばで表現することができる。	(聞く) ○相づちを打ちながら、途中で口をはさまず、きくことができる。	(やりとり) ○話を聞いて質問することができる。	○課題に対して、自分の考えを持ち、取り組もうとしている。
レベル2		(話す tell) ○自分の考えや意見を根拠を挙げて、相手を意識しながら、適切な方法で表現することができる。	(聴く) ○相手の話の組み立てや構造を考え、話の意図や要点を整理しながらきくことができる。	(やりとり) ○話を聞いて、内容を深めるために質問ができる。	○課題に対して、自分の考えを持ち、自ら進んで取り組もうとしている。
レベル3		(話す talk) ○自分の考えや意見を、根拠を挙げて分かりやすくまとめ、目的や場に応じて、適切な方法で論理的に表現することができる。	(訊く) ○相手の考えについて、根拠の信頼性を判断しながらきき、話された内容と自分の意見をふまえて共通点や疑問点を明確にし、相手にたずねることができる。	(やりとり) ○話を聞いて質問をした後に、自分の意見を述べ、内容をさらに深めることができる。	○自ら課題を見つけ、自分の考えを持ち、よりよい方法を選択し、自ら進んで取り組もうとしている。
レベル4		自らが司会をして、少数意見を尊重しながら、臨機応変に対応し、話し合い活動ができる。			

6 単元目標

○ 身の回りの物質についての観察、実験を通して、気体の性質について理解させるとともに、物質の性質の基礎を身に付けさせる。

7 評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
・気体の発生とその性質に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究しようとするとともに、自鬱現象を日常生活との関わりでみようとする。	・気体の発生とその性質に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、気体の種類による特性などについて自らの考えを導き、表現している。	・気体を発生させる方法や捕集法などの観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	・気体の種類による特性などについて基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。

8 指導計画（全8問）

過程	次	学習内容（時数）	観 点				評 価	
			関意	工夫	技能	知理	評価規準	資質・能力（評価方法）
課題の設定	1	身のまわりの気体と気体の集め方 (1時間)	◎				酸素, 二酸化炭素, 窒素など, 空気に含まれている身近な気体に興味をもち, それらの気体について調べようとする。 ○ 気体の捕集法について理解する。	【主体性】 (ワークシート) (授業への取組)
	単元を貫く問い 洗剤と大理石がふれたときに発生する気体は何か。							
情報収集	2	酸素と二酸化炭素の発生とその性質 (2時間)			○		酸素や二酸化炭素の発生や捕集の実験を正しく安全に行うことができる。 ◎ 酸素や二酸化炭素の性質について理解する。	【主体性】 (ワークシート) (授業への取組)
	3	水素, アンモニアの発生と性質 (1時間)	◎			○	水素やアンモニアなどの気体に興味をもち, それらの気体について調べようとする。 アンモニアの噴水実験の結果や原理を, アンモニアの性質と関連づけて説明することができる。	【主体性】 (ワークシート) (授業への取組) 【表現力】 【コミュニケーション能力】 (話し活動・発表)
整理・分析	4	気体の性質のまとめ (1時間)				◎	アンモニアや水素, 窒素などの性質や発生方法, 捕集方法について理解する。	【主体性】 (ワークシート) (授業への取組)
まとめ・創造・表現	5	身のまわりの気体とその性質 (2時間)		◎			○ 未知の気体を調べる実験を計画することができる。 ○ 気体の性質を調べることで, 気体が何であるか区別できることについて理解する。	【表現力】 【コミュニケーション能力】 (話し活動・発表) 【主体性】 (ワークシート) (授業への取組)
実行・振り返り	6	洗剤と大理石がふれたときに発生する気体の正体 (1時間) 【本時1/1】		◎			○ 気体の性質を調べ, 未知の気体が何であるか区別できることができる。 ○ 未知の気体を調べる実験を, 正しく安全に行うことができる。	【表現力】 【コミュニケーション能力】 (話し活動・発表) 【主体性】 (ワークシート) (授業への取組)
単元を貫く問いの終結								
洗剤と大理石がふれたときに発生する気体の性質を調べると, 石灰水を白くにごらせる性質があったため, この気体は二酸化炭素である。								

9 本時の展開

(1) 本時の目標

○洗剤と大理石がふれたときに発生する気体の性質を調べ、この気体の正体を明らかにすることができる。

(2) 本時の評価規準

- ・気体の性質を調べ、未知の気体が何であるか区別することができる。【科学的な思考・表現】
- ・未知の気体を調べる実験を、正しく安全に行うことができる【観察・実験の技能】

(3) 準備物

- ・教科書、プリント、気体を集めた試験管×5、マッチ、線香、すりガラス入れ、リトマス紙、ミニホワイトボード×8

(4) 学習の流れ（8時間目／全8時間）

学習活動	指導上の留意事項（◇） （◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手だて）	評価規準〔観点〕 ★資質・能力【評価方法】
1 既習事項の確認。〔5分〕		
気体の性質の確認テストをする。	◇既習事項を確認させる。 ◆生徒の解答を確認し、実態把握をしておく。	
2 本時の学習課題を設定する。〔5分〕		
本時の学習課題を設定する。	◇実物を使って、気体が発生する様子を観察し、興味を持たせる。	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;"> 学習課題 大理石と酸性の洗剤から発生した気体の正体を明らかにする。 </div>		
3 本時のねらいを確認する。〔2分〕		
本時のねらいを確認する。	◇既習事項を使えばこの気体の正体が何で	
<div style="border: 3px double black; padding: 10px; margin: 5px auto; width: 80%;"> ねらい 気体の性質を調べ、その結果から、気体の正体を明らかにしよう。 </div>		
4 情報を整理・分析し、課題解決をする。〔25分〕		
実験器具を用意する。	◇事前に気体を試験管に集めて、各班に5本ずつ用意していることを伝える。 ◇班で手分けして準備できるように、3か所に実験に必要な器具を置いておく。	・ ★【表現力】 （話し合い活動）
実験器具から、謎の気体が何であるか調べる方法を考える。【個人思考】	◇個人で気体を調べる方法を考えさせる。 ◆確認テストの内容を参考にさせる。	

導入の工夫

単元を貫く問い

<p>個人で考えたことをもとに、各班で課題解決のための方法を考える。【話し合い活動】</p> <p>各班で考えた方法をもとに実験を行い、気体の正体を明らかにする。</p>	<p>◇気体を調べる方法を班全体で確認させ、ミニホワイトボードに記入させる。</p> <p>◇においを調べるときは深く吸い込まず、手であおぐようにして調べることを伝える。</p> <p>◇においを調べると無臭であるため、無臭の気体であることに気付かせる。</p> <p>◇マッチの火を近づけても、音を立てて燃え無いため水素では無いことに気付かせる。</p> <p>◇火の付いた線香を入れると、火が消えたため、酸素ではないことに気付かせる。</p> <p>◇石灰水を入れると白くにごったため、二酸化炭素であることに気付かせる。</p> <p>◇水でぬらした赤色リトマス紙を近づけると赤色リトマスが青くなると、アンモニアである。</p>	<p>・[未知の気体を調べる実験を、正しく安全に行うことができる]【観察・実験の技能】</p>
---	--	---

予測される生徒の考え

A評価 この気体は石灰水を白くにごらせる性質があるため、二酸化炭素である。

B評価 この気体は二酸化炭素である。



5 課題解決について発表をする。[10分]

<p>掲示されたミニホワイトボードについて、書かれた意見をもとに交流を行う。</p>	<p>◇自分達の班と同じ意見を見つけたり、異なる意見や疑問に思ったことに対して質問するなど、ホワイトボードに書いてあることに対して、理解を深めさせる。</p>	<p>・[気体の性質を調べ、未知の気体は何であるか区別することができる。]【科学的な思考・表現】</p>
--	---	--

6 本時のまとめ、ふり返しをおこなう。[5分]

<p>まとめを書く。 ふり返しをかく。</p>	<p>◇大理石と酸性の洗剤から発生した気体は、石灰水を白くにごらせる性質があるため二酸化炭素であることを確認する。</p>	
-----------------------------	---	--

生徒の振り返りの例

・実験の結果から気体の正体を明らかにすることができた。生活の中で発生する他の気体も調べてみたい。

ねらいに対する評価規準を示すルーブリック（パフォーマンス評価）

尺度（評点・レベル）	記述語
A（理想的）	気体の性質を調べることで、気体が何であるか区別できることを理解し、知識を用いて、未知の気体が何であるか区別することができる。
B（合格）	気体の性質を理解して、未知の気体が二酸化炭素であることが分かる。
C（乗り越えさせたい実態）	気体の性質が分からず、気体固有の性質が理解できていないため、気体を区別できない。

（5）板書計画

単元名	いろいろな気体とその性質			
ねらい	気体の性質を調べ、その結果から、気体の正体を明らかにしよう。			
学習課題	大理石と酸性の洗剤から発生した気体の正体を明らかにする。			
確認 テスト	ホワイトボード	ホワイトボード	ホワイトボード	ホワイトボード
	ホワイトボード	ホワイトボード	ホワイトボード	ホワイトボード

まとめ	この気体は石灰水を白くにごらせる性質があるため二酸化炭素である。
------------	----------------------------------

確認テスト

●下の表は、それぞれの気体を特定するための調べ方と、予想される結果をまとめたものである。





①～⑤の空欄をうめなさい。

気体名	調べ方	結果
(① 酸素)		火のついた線香を試験管の中に入れる。 線香が激しく燃える。
(② 二酸化炭素)		試験管の中に石灰水を入れてふる。 石灰水が白くにごる。
(③ 水素)		マッチの火を試験管の口に近づける。 音をたてて激しく燃え、試験管の口に水滴がつく。
(④ アンモニア)		・手であおぐようにして、においをかぐ。 ・水でぬらした赤色リトマス紙を試験管の中に入れる。 (⑤ 刺激臭) がする。 赤色リトマス紙が青色に変わる。

確認テスト

●下の表は、それぞれの気体を特定するための調べ方と、予想される結果をまとめたものである。

①～⑤の空欄をうめなさい。

気体名	調べ方	結果
(① 酸素)		火のついた線香を試験管の中に入れる。 線香が激しく燃える。
(② 二酸化炭素)		試験管の中に石灰水を入れてふる。 石灰水が白くにごる。
(③ 水素)		マッチの火を試験管の口に近づける。 音をたてて激しく燃え、試験管の口に水滴がつく。
(④ アンモニア)		・手であおぐようにして、においをかぐ。 ・水でぬらした赤色リトマス紙を試験管の中に入れる。 (⑤ 刺激臭) がする。 赤色リトマス紙が青色に変わる。

