

第1学年3組 理科学習指導案

単元名：身のまわりの物質

「気体の発生と性質」～なぞの気体の正体を明らかにしよう！～

男子 18名 女子 22名 計 40名

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」の指導事項「ア 物質のすがた (イ) 「気体の発生と性質」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、物質の性質及び物質の状態変化の様子についての観察、実験を行い、結果を分析して解釈し、物質の性質や溶解、状態変化について理解させるとともに、物質を調べるための実験器具の操作や、実験結果の記録の仕方やレポートの書き方などの技能を習得させること及び物質をその性質に基づいて分類したり分離したりする能力を育てることが主なねらいである。「気体の発生と性質」の項目では、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見いださせるとともに、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習得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、実験の結果を分析して解釈し、物質の規則性を見いだして表現させることを通して、思考力、判断力、表現力を育成することのできる単元である。

○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。班長を中心に役割分担をして観察・実験を行うこともできている。その一方で、観察・実験をしたことから何がわかるかを考察して文章で表現することを苦手とする生徒が少なくない。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。

1学期中間試験	「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3組	17.8/30.0	23.5/30.0	21.6/30.0
1学年	18.8/30.0	24.5/30.0	22.4/30.0

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3組	14.7/30.0	20.3/30.0	18.5/30.0
1学年	15.7/30.0	21.0/30.0	19.1/30.0

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。

○指導観

課題の設定では、無色透明の4種類の気体を用意して、それぞれに性質のちがいがあことを提示し、気体には種類によって特性があり区別できることを示し、気体への興味・関心をもたせるようにする。また、なぞの固体（発泡入浴剤）から発生する気体を見せ、何の気体なのか疑問をもたせ、身のまわりの気体の発生方法と性質の調べ方を学習していく動機付けとする。

情報の収集の段階では、気体の発生方法と気体の性質の調べ方、気体を持つ特性について理解できるように実験を通して指導する。また、実験結果や考察を科学的用語を用いてノートに記録させる。

整理・分析の段階では、情報の収集の段階で得た知識をもとに、水への溶解性や密度の大きさによ

って気体の捕集法が変わること，それぞれの気体の発生方法や性質について表にまとめ，学習内容を整理するとともに知識を定着させる。

まとめ・創造・表現，振り返りの段階では，単元の最初に出てきた，なぞの固体から発生する気体の正体を調べるために，既習事項を活用して，班ごとに実験計画を立てさせる。その際，「予想した気体」，「その気体だと仮定するとどのような調べ方があるか」，「どのような結果が考えられるか」を実験計画としてワークシートに記述させるようにする。さらに，「もし，予想した結果が得られなかったら，次にどうするか」も記述させ，班ごとに見通しをもって実験を進められるようにする。生徒自らの学習活動を自己評価した後，問題演習を通して，学習の定着度を把握するとともに，日常生活の現象と理科の結びつきを今後も学んでいくことを確認する。

単元の目標及び内容について

- さまざまな気体を持つ性質に興味をもち，それらの性質を進んで調べようとする。
【自然事象への関心・意欲・態度】
- 目的意識をもって実験を行い，実験の結果を分析して解釈し，発生した気体が何かを説明できる。
【科学的な思考・表現】
- 実験器具の操作，気体を発生させる方法や捕集法など実験の基本操作を習得するとともに，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る。
【観察・実験の技能】
- 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することができる。
【自然事象についての知識・理解】

単元の評価規準

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
気体の発生と性質に関する事物・現象に進んでかかわり，それらを科学的に探究しようとするとともに，事象を日常生活とのかかわりでみようとする。	目的意識をもって観察，実験などを行い，結果を分析して解釈し，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，結果の記録や整理の仕方などを身に付けている。	気体の種類による特性や気体の発生方法，特性を生かした捕集法などについて，基本的な概念を理解し，知識を身に付けている。

単元で育成したい資質・能力

	A	B
【主体性】	・自然現象から課題を発見し、その課題に対して既習事項や日常生活での経験を振り返りながら自らの予想を立て、その予想を基にどのようにすれば課題を解決できるのか見通しをもって学習に取り組もうとしている。	・課題に対して、既習事項を振り返りながら自らの予想を立て、課題解決に向けて取り組もうとしている。
【思考力】	・課題を解決するための検証方法の計画を立て、その検証結果まで見通しをもって表現している。	・課題を解決するための検証方法の計画を立てている。結果から、気体の正体を明らかにしている。
【自己理解】	・見方や考え方がどのように変容したのか、変容に役立ったことは何かを振り返っている。	・見方や考え方がどのように変容したのかを振り返っている。

指導と評価の計画

全8時間

時	学習活動	評価					
		関	考	技	知		
1	課題の設定（1） ○身のまわりの気体 ・酸素、二酸化炭素、水素、窒素は、見た目は一緒だが気体によって性質が異なることを知る。 ・なぞの固体（発泡入浴剤）から発生するた気体の正体が何かを予想する。	◎				・これまでに学んだことや生活経験をもとに、気体を持つ性質に興味をもって、主体的に調べていこうとしている。	行動観察 ノート 振り返り
2 3 5	情報の収集（4） ○酸素の発生と性質 ○二酸化炭素の発生と性質 ○水素の発生と性質 ○アンモニアの発生と性質 ・それぞれの気体の発生方法、捕集法、性質の調べ方を実験して学び、気体もつ特性についてまとめる。			◎		・適切な器具を用いて正しい方法で気体を発生させ、正確に記録できる。 ・気体の発生方法やその性質を調べる方法を理解し、知識を身につけている。	行動観察 ノート 小テスト 振り返り
6	整理・分析Ⅰ（1） ○気体の性質と集め方 ・学習した気体の発生方法、捕集法、性質についてまとめる。				◎	・気体によって、密度や溶解度、においなどに特徴があることを理解し、知識を身につけている。 ・様々な気体の発生方法と捕集法、その性質を理解している。	ノート 小テスト 振り返り
7	まとめ・創造・表現・振り返り（1） ○なぞの気体の正体 ・既習事項を活用して、実験計画を立てて、なぞの気体の正体を調べる。 【本時】		◎			・気体を調べるための実験計画を立てることができる。 ・実験の結果を分析・解釈し、発生した気体が何かを説明できる。	行動観察 ノート 振り返り

時	学習活動	評 価					
		関	表	理	知	評価規準	評価方法
8	振り返り（１） 学びのモニタリング ○単元の振り返り ・気体の発生方法，捕集法，気体の性質の調べ方を確認する。					この時間は評価しない。	

本時の学習

（１）本時の目標

- 既習事項を活用して実験計画を立て，実験結果を分析・解釈して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

- 気体を調べるための実験計画を立てることができる。
- 実験の結果を分析・解釈し，発生した気体が何かを説明できる。

【科学的な思考・表現】

（３）本時の学習展開（７時間目／全８時間）

学習活動 ○主な発問 ・予想される生徒の反応 □思考の場の工夫	◇指導上の留意事項 ★めざす生徒の姿 ◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手立て	評価規準【観点】 (評価方法) ◎本時で付けたい力
1 小テストを行い，気体の調べ方を思い出す。（※資料１参照）	◇気体の種類を特定するための調べ方と結果として見られる反応を全体で確認する。	
2 なぞの固体から発生する気体を見せ，今日のためを確認する。	◇４種類の発泡入浴剤にそれぞれ水を注ぎ，勢いよく気体が発生する様子を見せ，発生した気体を集めて正体を探ることを確認する。	
めあて：発生した気体を集めて，その正体を明らかにしよう。		
本時のゴールの見通し A ：気体の正体を予想して，気体を区別するための実験方法を考え，結果を予測して実験を行い，結果が異なった場合には実験計画を改善して実験を行い，結果を比較して気体の正体を明らかにすることができる。 B ：気体の正体を予想して，気体を区別するための実験方法を使って実験を行い，結果を比較して気体の正体を明らかにすることができる。		
3 気体の集め方を確認する。 ○何法で気体を集めたら良いか。 ・アンモニア臭がしないから，アンモニアではないので，水上置換法で集めたら良い。 ・アンモニア以外は水にそれほど溶けない気体なので水上置換法で集めたら良い。	◇気体の捕集法は何を基準に集め方が分かれるか思い出させる。	

<p>学習活動 ○主な発問 ・予想される生徒の反応 □思考の場の工夫</p>	<p>◇指導上の留意事項 ★めざす生徒の姿 ◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手立て</p>	<p>評価規準【観点】 (評価方法) ◎本時で付けたい力</p>
<p>4 実験計画を立てる。 ①気体を発生させる固体を選ぶ。 ②気体の予想をたてる。 ③調べる方法と予想される結果を書く。 ④もし予想される結果が出なかったらどうするかを書く。</p> <p>5 実験計画をもとに必要な実験器具を用意する。 (水槽, ゴム管, ガラス管, ゴム栓, 試験管, マッチ, 線香, 石灰水)</p> <p>6 気体を集めて, 集めた気体に計画した実験操作を行う。結果を記録する。 ・火のついた線香を入れたが, 燃えずに消えた。二酸化炭素が窒素の可能性があるので, 次は石灰水を入れてみよう。 ・マッチの火を近づけたけど, 燃えなかった。水素ではないので, 次は, 火のついた線香を入れてみよう。 ・石灰水を入れてふったら, 白くにごったので二酸化炭素だ。</p> <p>7 個人で, 結果からわかることを考察として書く。</p> <p>8 班ごとに実験の流れと考察をホワイトボードに記録する。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>□思考の場の工夫 順序立てる グループで予想, 実験, 結果, (再考, 実験, 結果,) 考察の流れをまとめることで, 気体の性質の調べ方をより深く理解できるようにする。</p> </div> <p>9 班の意見を発表する。</p> <p>10 考察をまとめる。</p>	<p>◇4種類の固体(発泡入浴剤)を用意する。 ◇予想される結果が出なかったら, 予想した気体が違ったことになるので, 他の方法も考えておくように促す。 ◇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道具を分けて置いておく。 ◇全部の班の準備が整うのを待つ。</p> <p>◆ノートに結果を記録させ, 結果から気体の正体が明らかになったか確認させる。気体の正体が明らかになってない場合は, 他にどのような実験方法があったか確認させて, 次の実験に促す。</p> <p>◇ノートに貼ったワークシートをもとにまとめられるようにする。</p>	<p>◎気体を調べるための実験計画を立てることができる。 【科学的な思考・表現】 (ノート)</p> <p>◎実験の結果を分析・解釈し, 発生した気体が何かを説明できる。 【科学的な思考・表現】 (ノート)</p>
<p>11 本時の振り返り ・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の正体は何か自分で調べてみたい。</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>★めざす生徒の姿 発生した気体に石灰水を入れると白くにごったので, 気体の正体は二酸化炭素だということがわかる分かった。</p> </div>	

(4) 板書計画

めあて

発生した気体を集めて、その正体を明らかにしよう。

【集め方】()法で気体を集める。

物質A	物質B	物質C	物質D
①班：酸素	2班：水素	3班：二酸化炭素	4班：酸素
5班：二酸化炭素	6班：窒素	7班：水素	8班：酸素
9班：窒素	10班：水素		

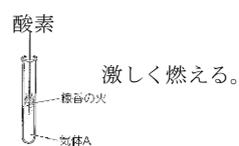
結果

--	--	--	--

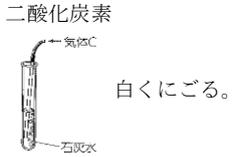
考察

発生した気体に石灰水を入れると白くにごったので、気体の正体は二酸化炭素だということがわかる

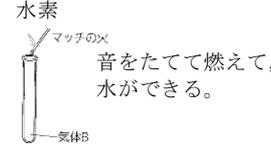
酸素



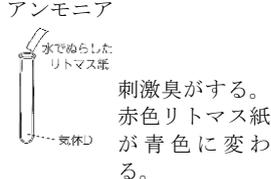
二酸化炭素



水素

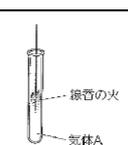
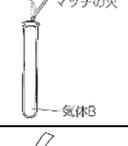
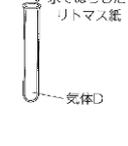


アンモニア



資料1：最初に行う小テストの内容

●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書きなさい。

気体名	調べ方	結果
酸素	 <p>火のついた線香を試験管の中に入れる。</p>	線香が激しく燃える。
二酸化炭素	 <p>試験管に石灰水を入れてふる。</p>	石灰水が白くにごる。
水素	 <p>マッチの火を試験管の口に近づける。</p>	音をたてて激しく燃え、試験管の口に水滴がつく。
アンモニア	 <p>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。</p>	刺激臭がする。 赤色リトマスが青色変わる。

学びのモニタリング ～「気体の発生と性質」の学習を振り返って～

() 組 () 番 名前 _____

1. 主体性について

A, Bのうち、あてはまるものを丸で囲みましょう。

A	日常生活の中で気体について経験したことや小学校や中学校で学習した気体に関する知識を使って、気体の正体の予想を立て、どうすれば正体を明らかにできるか見通しをもって学習に取り組もうと努めた。
B	小学校や中学校で学習した気体に関する知識を使って、気体の正体の予想を立て、学習に取り組もうと努めた。

2. 思考力について

A, Bのうち、あてはまるものを丸で囲みましょう。

A	気体の正体を調べる実験計画を立て、実験の結果を予想した上で実験を行い、結果から気体の正体を明らかにした。また、実験後の考察を理由を明確にして書いた。
B	気体の正体を調べる実験計画を立てて実験を行い、結果から気体の正体を明らかにした。

3. 自己理解について

A, Bのうち、あてはまるものを丸で囲みましょう。

A	気体の発生方法や捕集法、それぞれの気体を持つ性質について理解を深めることができた。また、生活の中で発生する気体の正体やはたらきについて興味をもつことができた。
B	気体の発生方法や捕集法、それぞれの気体を持つ性質について理解を深めることができた。

4. 「気体の発生と性質」の学習を通して、一番勉強になったことを、理由を含めて書きましょう。
