

理科

第一学年

尾道市立高西中学校

指導者 佐藤 雄哉

単  
元  
名

# 「身のまわりの物質」

## いろいろな気体とその性質

本校の育成する資質・能力

知識・技能

思考力・判断力・表現力

主体性・協働性

- 1 日 時 令和2年9月8日(火) 10:50~11:40
- 2 学年・学級 1年C組(男子18名 女子16名 計34名)
- 3 場 所 第一理科室
- 4 単元について

### (1) 単元観

本単元は、中学校学習指導要領(平成29年告示)の第1分野(2)身のまわりの物質(ア)④気体の発生と性質の内容である。

本単元では、次のような資質・能力を育成することと示されている。

(2)身のまわりの物質について観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 身の回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ること。【知識及び技能】

イ 身の回りの物質について、問題を見いだし見通しを持って観察、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出して表現すること。【思考力・判断力・表現力等】

中学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編では、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習得させることを主なねらいとしている単元なので、「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理解するとともに、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」。幾つかの気体を発生させて捕集する実験を行い、それぞれの気体の特性を調べる実験を行う。その際、水への溶けやすさ、空気に対する密度の大小など気体によって特性があり、それに応じた捕集法があることを理解させる。また、代表的な例を取り上げて、異なる方法を用いても同一の気体が得られることについても触れることが大切であるとある。

小学校理科においては、第6学年で植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができる「燃焼の仕組み」について学習している。

## (2) 生徒観（調査結果等から見る課題）

本学級の生徒は、1学期に実施した標準学力調査において、

『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』
68.4%	59.4%	54.0%	68.5%

各単元では、

物の燃え方	動物のからだのつくりとはたらき	植物のつくりとはたらき	生物と環境	月と太陽
72.7%	55.6%	65.2%	74.7%	51.5%
大地の作りと変化	てこのはたらき	水溶液の性質	電気の利用	
56.8%	80.8%	44.4%	76.8%	

また、

11 正広さんと羽子さんは、蒸留水の性質を調べるために、次のような実験を行いました。あとの問いに答えなさい。

**【実験1】**

① 図1のように、アルミニウムを入れた密閉容器に、うすい塩酸を加えた。

② 図2のように、アルミニウムの表面がさかんにあわがは出て、しばらくすると、アルミニウムはとけて見えなくなった。

③ 図3のように、うすい塩酸にアルミニウムがとけた後を、ビペットで蒸留皿にとって弱い火で加熱し、蒸発させた。

**【結果1】**

図4のように、蒸留皿には液体が残った。

- (1) 実験1のように、塩酸のような水溶液を用いる実験を行うときに注意することとして、正しくないものは何ですか。次の1～4から1つ選びなさい。
- 保護メガネ(安全メガネ)をつけて実験を行う。
  - かん気をしながら実験を行う。
  - 水溶液が手などについたら、ハンカチなどでしっかりとふく。
  - 水溶液はほかの水溶液とむやみに混ぜないようにする。

となっている。

(2) 正広さんは、結果1について次のように考えました。

結果1のようになったのは、アルミニウムを入れる前から塩酸に付けていたものが出てきたからだと思います。

上の正広さんの考えを確かめるためには、追加でどのような実験を行えばよいですか。簡潔に書きなさい。

(3) 羽子さんは、用できた液体について調べるために、次のような実験を行いました。

**【実験2】**

① 用できた液体とアルミニウムの色を比較した。

② 用できた液体とアルミニウムにうすい塩酸を注いだ。

**【結果2】**

液	アルミニウム	用できた液体
色	銀色	白色
うすい塩酸を注いだとき	あわを出してとけた。	とけたがあわは出なかった。

結果2から、実験1の②でうすい塩酸にとけたアルミニウムは、どのようなものかと考えられますが、簡潔に書きなさい。

上記抜粋の11(2)、(3)の知識を活用し身近な課題について考える問題に関しては、正答率がともに36.4%であった。また、基礎的・基本的な知識の問題より知識を活用する問題の正答率が10%以上も下回っている。このことから、基礎的・基本的な知識はある程度定着しているが、①知識を活用して自分なりの予想や仮説を立てたり、②観察や実験の結果を分析して③解釈し説明したりするという①～③のことを苦手としていることが考えられる。

## (3) 指導観（指導改善のポイント）

このような実態をふまえ、次の三点の指導の工夫を行う。

- ①導入の場面で、気体の性質について復習の映像を見ることで予想や仮説の手がかりとなるように指導を行う。また、課題設定の工夫や身近な材料を用いた実験を行うことで、気体の発生への関心を高めるとともに、日常生活との関わりを意識させ、学習意欲を引き立て、予想や仮説を立てたくなるような指導を行う。
- ②課題に対し、自分の予想を基にして実験を行い、それぞれの実験結果を比較し、関連づけて考えるために学習レポートを活用し、実験の結果を分析しやすい指導を行う。
- ③ホワイトボードを活用し、結果を基に気体の推測を行い、根拠と共に、個人⇒グループとまとめを行い、思考の整理を行う指導を行う。また、ヒントカードを用意し、新たな気体の性質の発見に気づくことができる指導を行う。

## 単元の目標

・理科の見方・考え方を働かせ、身の回りの物質についての観察、実験などを行い、気体の性質について理解させるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。

【知識及び技能】

・身の回りの物質について、問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、気体の性質について表現させる。

【思考力・判断力・表現力等】

## 本校で育成を目指す資質・能力と評価規準との関わり

資質・能力	本校が育成を目指す資質・能力	本校が育成を目指す資質・能力を身に付けさせるための手立て
知・技－①	気体の捕集方法を気体の性質をもとに理解することができる。	映像や動画を活用し、既習事項の復習を行うとともに、捕集方法を考えるヒントとする。
知・技－②	科学的に探究するために実験に関する技能を身に付けることができる。	実験操作について、映像や動画を用いて視覚的に捉え、安全面に配慮した適切な実験方法を行う。
思・判・表	未知の気体を特定する実験を自らで計画し、それを実際に行い、根拠とともに説明することができる。	生徒にとって身近な物質から気体を発生させることによって、興味・関心を高めるようにする。
主・協	他者の考えを認め、多様な考えをもとに進んで科学的に探求しようとしている。	意見交流をもとに考えを共有し、自分の考えを再考するようにする。また、振り返りをして、その時間の学びを振り返り、次時の学習の動機付けを行うことができるようにする。

## 単元の評価規準

ア 知識及び技能	イ 思考力、判断力、表現力等	ウ 学びに向かう力、人間性等
①気体の発生と性質についての基本的な概念や原理・法則などを理解している。	①事物・現象の中に課題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、様々な気体を分析して解釈し、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。	①気体の性質に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探求するとともに、事象を日常生活との関わりでみようとしている。
②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。		②まとめ・振り返りを行うことで、科学的に探求し、新たな発見をすることができている。

## 指導と評価の計画

次	学習内容	評 価
		評価規準（評価方法） 【評価規準，資質・能力】
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「酢の中の卵」の画像を見て，気体について関心を持たせ，身近な気体を復習することができる。</li> <li>・気体とはどのようなものか考え，気体の性質と関連づけて捕集法を説明することができる。</li> </ul>	<p>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持ち，それらの気体について理解しようとする。 (ノート)</p> <p>気体の性質に適した捕集法を説明できている。 (行動観察・ノート) 【ア-①，ウ-①，知-①】</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気体の捕集法の実験の流れを正しく理解し安全に行うことができる。</li> <li>・酸素を安全に捕集し，性質を調べ，理解することができる。</li> </ul>	<p>実験器具の使い方を理解し，正しく使用し，気体の性質に適した捕集法を使用することができる。 (パフォーマンス)</p> <p>酸素の性質を正しく調べ，性質を説明できている。 (行動観察・ワークシート) 【ア-①，ア-②，知-②】</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・二酸化炭素を安全に捕集し，性質を調べ酸素との違いを説明することができる。</li> </ul>	<p>二酸化炭素の性質を正しく調べ，性質を説明できている。 (行動観察・ワークシート) 【ア-①，ア-②，知-②】</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンモニアの性質を，演示実験をもとに理解することができる。</li> <li>・アンモニアの噴水の演示実験から，噴水が見られる原因を説明することができる。</li> </ul>	<p>アンモニアの性質を説明できている。(ワークシート)</p> <p>噴水の結果を，アンモニアの性質と関連づけて，論理的に説明できている。 (行動観察・ワークシート) 【ア-①，イ-①，主】</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水素を安全に捕集し，性質を調べ，理解することができる。</li> <li>・「水素自動車」についての動画を見て，メリットやデメリットを考える。</li> </ul>	<p>水素の性質を正しく調べ，性質を説明できている。 (行動観察・ワークシート)</p> <p>身の回りで利用されていることに興味を持ち，多様な考えをもとに，自らの考えをまとめ，表現しようとしている。 【ア-①，イ-①，主】</p>

6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・窒素の性質を，画像や身近なものから調べ，理解することができる。</li> <li>・その他にある気体の性質を，教科書をもとに，理解することができる。</li> </ul>	<p>窒素の性質を説明することができる。 (ノート)</p> <p>メタンガスとプロパンガスの性質についての思考問題を解き，気体における性質の違いが身近な所でも利用されていることを理解できている。 (思考問題)</p> <p style="text-align: right;">【ア-①，ウ-①，主】</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身近な物質から発生する気体を正しく捕集する方法・器具の準備，特定する方法の計画，予想をたてる。</li> </ul>	<p>既習事項を利用することができる。 (行動観察・ワークシート)</p> <p style="text-align: right;">【ア-①，イ-①，ウ-①】</p>
8 (本時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時に準備した器具，決めた方法で実験を行い，謎の気体A～Dを根拠をもって何であるか説明できる。</li> <li>・発生する方法が異なった場合でも，同じ気体であれば，性質が変わらないことにきづき説明することができる。</li> </ul>	<p>気体の性質を調べ，謎の気体は何であるか根拠をもって特定できている。 (行動観察・ワークシート)</p> <p>まとめ，振り返りを行い，科学的に探求し，気体の性質について新たな発見をすることができる。</p> <p style="text-align: right;">【ウ-②，思，主】</p>

## 本時の学習

(1) 本時の目標

謎の気体A～Dを正しく捕集し、性質を調べ、それぞれの気体を根拠をもって、何であるのか特定することができる。

(思考力・判断力・表現力等)

(2) 観点別評価規準

B	A	C
安全に気体を捕集し、調べ、根拠をもって気体を特定することができる。	安全に気体を捕集し、調べ、根拠をもって気体を特定することができる、それぞれを比較して新たな発見をすることができる。	安全に気体を捕集することができる。

(3) 準備物

水上置換における準備物、じゃがいも、オキシドール、ベーキングパウダー、食酢、お湯、ふろがま洗剤、炭酸水、線香、マッチ、石灰水、保護眼鏡

(4) 学習の展開

	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 (評価方法)
導 入	<b>既習事項の確認</b>	◆酸素、二酸化炭素、水素、アンモニアの性質を確認する。(映像)	
	<b>めあての掲示</b>	◆登山をしている中で酸素が足りない状況を意図的に作り、カバンの中にある身近な物の組み合わせから気体を発生させることで、本時の学習の興味・関心を高めるようにする。	
	本時のめあて 謎の気体の正体を根拠をもとに説明し、酸素を選択することができる。		
	・前時に決めたA～Dの気体の集め方、検証方法を確認する。 A：じゃがいもにオキシドール B：ベーキングパウダーに食酢 C：お湯に入れ歯洗剤（タフデント） D：お湯に発砲入浴剤（バブ）	◇実験方法を確認し、注意事項をおさえ、安全に実験・観察に取り組ませる。	

展 開	<p style="text-align: center;"><b>整理・分析</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験を行い，謎の気体の特徴をワークシートに記入する。</li> <li>・実験の結果から，謎の気体が何であるのか考察し，ワークシートに記入する。</li> <li>・各班で，それぞれの気体についてホワイトボードにまとめ，黒板に掲示する。</li> </ul>	<p>◇必要に応じて操作の補助や助言を行い，正しく・安全に行えるように留意する。</p> <p>◇「気体の特徴，謎の気体が何であるのか」まとめる。 個人思考⇒集団思考</p> <p>◇ホワイトボードの書き方を「結果・根拠」とし，あらかじめ指示しておく。</p>	
ま と め ・ 振 り 返 り	<p style="text-align: center;"><b>まとめ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各自でホワイトボードをもとに，それぞれの気体の「結果と根拠」を確認し，まとめ①，②を記入する。</li> <li>・まとめから，気体の性質について新たな気づきを考える。</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>振り返り</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の振り返りを行う。</li> </ul>	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>【まとめ①】謎の気体の正体は， A：酸素                      B：二酸化炭素 C：酸素                      D：二酸化炭素    である。</p> <p>【根拠】 なぜなら・・・</p> <p>【まとめ②】 酸素は，<u>AとC</u>である。</p> </div> <p>例発生する方法が異なっても，同じ気体であれば性質は変わらない。 など</p> <p>◇本時の授業の振り返りを，振り返りカードに記入させる。</p>	