

第1学年 理科学習指導案

日 時：令和5年6月17日（土）第○時間目

場 所：理科室

授業者：深谷市立豊里中学校 教諭 長谷川隼也

(1) 学年・テーマ 中学校第1学年 身のまわりの物質

(2) 授業の構想

①単元内容（省略）

②学習者の状況（省略）

③単元展開と本時の位置づけ

単元2 身のまわりの物質

第1次 身のまわりの物質とその性質

第2次 気体の性質 5時間

1 身のまわりの気体の性質（1・2・3）

2 気体の性質と集め方（4本時・5）

第3次 水溶液の性質

第4次 物質の姿と状態変化

④本時の指導や教材の工夫・留意点

本時では、様々な実験等を通して、気体の種類によって水へのとけやすさが異なることを生徒に理解させる。まず、ペットボトルを用いた簡易な実験を行い、気体の種類による水へのとけやすさの違いを直感的に実感させる。そして、アンモニアの噴水実験を行い、アンモニアが水に非常に溶けやすい気体であることを確認する。さらに、炭酸アンモニウムの分解実験を行うことにより、アンモニアと二酸化炭素には、水へのとけやすさの程度にちがいがあることを見いださせる。

また、生徒のキャリア意識の向上を目指し、理科の学習内容と職業の関連付けを行う指導の一環として、気体の性質と飲料製造業との関連について触れる。飲料製造業では、炭酸飲料を作るために、高圧下で二酸化炭素を水溶液に大量にとかし込む「カーボネーション」と呼ばれる工法を行っている。指導に当たっては、炭酸飲料という身近な存在を示すことにより、中学校での学びが様々な職業に活かされていることを生徒に実感させるようにする。

(3) 本時の学習目標

★気体の種類による水へのとけやすさの違いを、実験結果をもとにして説明することができる。

【思考力・判断力・表現力】

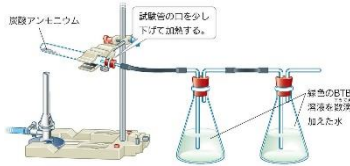
(4) 準備物〔必要数は、実験班が6つの場合を想定〕

- | | | |
|---------------|---------------|--------------|
| ・酸素ボンベ〔6個〕 | ・水素ボンベ〔6個〕 | ・窒素ボンベ〔6個〕 |
| ・二酸化炭素ボンベ〔6個〕 | ・ペットボトル〔25個〕 | ・炭酸水〔1個・市販品〕 |
| ・アンモニア水 | ・水上置換用気体誘導管 | ・試験管〔2個〕 |
| ・沸騰石 | ・リトマス紙（赤色&青色） | ・スタンド |

- ・ガスバーナー
- ・ぞうきん
- ・フェノールフタレイン溶液
- ・上方置換用気体誘導管
- ・炭酸アンモニウム
- ・ワークシート①、②
- ・パソコン
- ・マッチ or チャッカマン
- ・石灰水
- ・水そう〔1個〕
- ・噴水実験セット（ゴム栓・ガラス管・ゴム球）
- ・三角フラスコ〔2個〕
- ・蒸留水
- ・テレビモニター
- ・燃えさし入れ
- ・ペットボトル用気体誘導管
- ・丸底フラスコ 500ml〔1個〕
- ・B T B溶液
- ・炭酸アンモニウム分解実験用気体誘導管
- ・HDMI ケーブル

(5) 本時の展開

時間	段階	○学習者の活動	○教員の指導、 予想される生徒の反応	★目標達成のための評価 ○留意事項
8	導入	○炭酸水のペットボトルのふたを開け、気泡が発生する様子を見る。 ○水槽でエアレーションを行っているようすを写真で見る。 ○水を入れた2つのペットボトルに、酸素と二酸化炭素を入れて振ったときの変化を見る。	○炭酸水から出た気体を石灰水に通し、生じた気体が二酸化炭素であることを確認する。 ○エアレーションは、水槽の水に酸素をとけ込ませるために行っていることを確認する。 ○酸素と二酸化炭素の水へのとけやすさの違いを、演示実験で示す。 ○ペットボトルの中の気体が減少した分だけ、ペットボトルがへこんだことを確認する。	○教卓の周辺に生徒を集め、気泡が発生したり、石灰水が変化したりする様子を見させる。 ○水中の生物の多くは、えら呼吸によって水中にとけ込んだ酸素を吸収していることにふれる。 ○同じサイズのペットボトルを使い、同量の気体をペットボトル内に集めて実験を行うようにする。
<p>気体の種類によって、水へのとけやすさにはどのようなちがいがあのだろうか。</p>				
10		○水素、窒素、酸素、二酸化炭素の水へのとけやすさのちがいを調べる。	○各班に、気体ボンベ、ペットボトル、水槽を渡し、気体の水へのとけやすさの違いを調べさせる。	○実験結果を、ワークシート①に記述させる。 ○水素、窒素、酸素は水にほとんどとけないが、二酸化炭素は水にとけることを確認する。
10		○アンモニアが水に非常にとけやすい気体であることを知る。	○アンモニアを水上置換法で集めることができないことを、演示実験で示す。	○アンモニアを水上置換法で集めることができない理由を、生徒に考えさせ、発言させる。

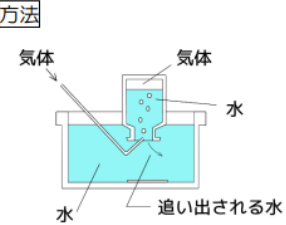
			○アンモニアを上方置換法で集め、「アンモニアの噴水」の演示実験を行う。	
15		○炭酸アンモニウムの分解実験を演示で行い、BTB溶液を加えた水の色が青色と黄色にそれぞれ変化した理由を話し合う。	○ワークシート②を配布し、実験結果を記録する。 ○BTB溶液を加えた水の色が青色と黄色にそれぞれ変化した理由を、班で話し合わせる。 ○各班の代表者に、班の考えを発表させる。 「アンモニアと二酸化炭素の水へのとけやすさの違いが関係している」 「1つめの水には、大量のアンモニアがとけこんでいる」 「2つめの水には、二酸化炭素だけがとけこんでいる」	○下図のように実験装置を組み立てる。  ○二酸化炭素は水に少しとける性質があるため、どちらの水にもとけこんだことを確認する。 ○アンモニアは水に非常にとけやすいため、1つめの水に多量にとけこんだことを確認する。 ★気体の種類による水へのとけやすさの違いを、実験結果をもとにして説明することができる 〔評価資料：生徒の発言、ワークシートの記述〕
2	まとめ	○本時のまとめをする。	「気体の種類によって、水に非常にとけやすかったり、水にほとんどとけなかったりするというちがいがあある。」	○アンモニアは水に非常にとけやすく、二酸化炭素は水に少しとける性質があることを確認する。
5	活用	○飲料製造業では、加圧した状況で二酸化炭素を水にとけこませていることを知る。	○飲料製造業が行っている「カーボネーション」という工法を紹介する。	○炭酸飲料は、水に二酸化炭素がむりやり押し込まれている状態になっていることを紹介する。

(6) 使用するワークシート

課題
 気体の種類によって、水へのとけやすさにはどのようなちがいがあろうか。

☆水素、窒素、酸素、二酸化炭素の水へのとけやすさのちがいを調べよう。

方法



- ① ペットボトルの中を水で満し、逆さまにして水面に立てる。
- ② 調べたい気体を、左の図のようにペットボトルに集める。
- ③ ペットボトルを振る。

結果

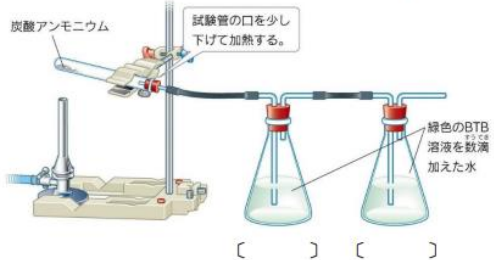
気体の種類	ペットボトルに見られた変化
水素	
窒素	
酸素	
二酸化炭素	

▲ワークシート①

学びを活かして考えよう！

炭酸アンモニウムを加熱すると、二酸化炭素とアンモニアが発生します。
 (水も発生しますが、今回の実験結果には関係ありません)

①緑色のBTB溶液を加えた水は、何色に変わりましたか。



②このような結果になった理由を、気体の水へのとけやすさに注目して考え、説明しましょう。

自分の考え

他の人の考え

▲ワークシート②

(7) 引用文献、参考にした資料

- wikipedia フリー百科事典「水上置換」
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4%E4%B8%8A%E7%BD%AE%E6%8F%9B>
- science アンモニアの噴水実験 <http://shun-ei.jugem.jp/?eid=647>
- 炭酸アンモニウムの分解 <https://www.youtube.com/watch?v=REgHI3o0x3o>
- 啓林館 中学校理科「未来へひろがるサイエンス」指導書 詳説 1分野下
https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/j-scie/kyokasho/pdf/shidosyo/19_01_ge.pdf
- CO-OP「ただの炭酸水」を開けて見た！ <https://www.youtube.com/watch?v=45FUhJgWW88>
- タダものではない「ただの炭酸水」の製造現場を見学 ふくれん | しゃかいか！
<https://www.youtube.com/watch?v=vBXzxVnrlxQ>
- 日本コカコーラ (株) https://www.cocacola.co.jp/article/low-calorie-sweeteners_031
- アクアぴあ #水槽のある暮らし
<https://aquarium.piapia.work/commense-the-risk-and-countermeasure-of-water-sprink-dough-in-the-air-ration/>