

学習指導案

(もののとけ方)

学習指導案提出日

「もののとけ方」

2014年09月08日

2014年10月03日

2014年10月17日（単元計画）

2014年10月24日

2014年10月30日（単元計画）

2014年10月30日（略案）

2014年11月19日（略案）

2014年11月27日（略案）

2014年12月05日（略案）

2014年12月12日（略案）

2014年12月19日（略案）

理科学習指導案

『試験管の中で雪をつくってみよう』（塩化アンモニウムの再結晶観察実験）

和歌山大学教育学研究科 石坂敦

1. 日時 月 日() 限
2. 学年・組 和歌山市立藤戸台小学校 5年 組
3. 単元 もののとけ方

4. 本時の目標

- (1)物質が溶けて見えなくなっても、水溶液中に存在することを理解する。
- (2)結晶が規則正しい形をしていることを理解する。

5. 準備物

【薬品】塩化アンモニウム(NH₄Cl)、蒸留水(イオン交換水)

【器具】結晶観察装置(500 mL ペットボトル、試験管、ゴム栓)、電子天秤(上皿天秤)、50 mL ビーカー、500 mL ビーカー、ガラス棒、薬さじ、温度計、ガスバーナー、三脚、金網、試験管立て、ルーペ(虫眼鏡)、

【その他】ワークシート、雑巾、軍手、割り箸、薬包紙、氷水、バケツ、沸騰石、マッチ、安全メガネ、廃液を入れるタンク、プロジェクター、パソコン、ビデオカメラ

6. 授業展開

学習活動	教師の指導・支援	準備物
○導入(5分) ・水溶液の性質の復習	●授業で学習した内容の復習を行う。 ・ストームグラスを紹介する。 ・ワークシートを配布する。	ストームグラスの画像、パソコン、プロジェクター、ワークシート
○結晶観察装置を用いて、塩化アンモニウムの再結晶の実験をする。(20分)	●各班に1セットずつ結晶観察装置と実験器具を配る。(6班程度用意する) ①50 mL ビーカーに蒸留水 20 mL と塩化アンモニウム 10 g を入れ、ガラス棒で攪拌しながらガスバーナーで加熱する。 ②50 °C程度まで加熱して、塩化アンモニウムを完全に溶かした後、試験管に溶液を入れゴム栓をする。 ③ゴム栓をした試験管を、大きいビーカーに入れ湯煎をして、試験管の温度が下がらないようにする。 ※実験・観察の時間を多く取るために、こ	結晶観察装置 NH ₄ Cl、蒸留水、50 mL ビーカー、ガラス棒、薬さじ、温度計、ガスバーナー、三脚、金網、試験管立て、薬包紙、沸騰石、安全メガネ、

<p>○ビデオカメラで撮影した再結晶の実験動画で、結晶ができる様子を確認する。(5分)</p> <p>○塩化アンモニウムの結晶の形を観察し、スケッチする。(10分)</p> <p>○実験のまとめをする。(5分)</p> <p>○実験の後片付けをする。</p>	<p>こまであらかじめ準備しておく。</p> <p>●実験方法の説明をする。</p> <p>①500 mL ペットボトルの8分目まで水道水を入れ、穴の開いたキャップを閉める。 ②塩化アンモニウム水溶液の試験管を、キャップの穴に差し込み、しばらく放置する。(湯煎しておいた試験管を各班に配る。) ③塩化アンモニウムが試験管の中で再結晶する様子を観察する。</p> <p>●ペットボトルの水を氷水に変えて、もう一度同じ実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結晶ができる早さ、量、大きさなどに違いは見られるか? <p>●実験やビデオを見て、気が付いたこと、疑問に思ったことをワークシートにまとめさせる。</p> <p>●試験管に析出した塩化アンモニウムの結晶をルーペで観察し、ワークシートにスケッチさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他の物質(ミョウバンや食塩など)の結晶の紹介する <p>●授業や実験の振り返りを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶けた物質は水溶液中に存在している。 ・結晶は規則正しい形をしている。 ・塩化アンモニウムの利用例の紹介など。 ・ワークシートやアンケートの記入をする。 <p>●実験に使用した器具を片付ける。机を雑巾で拭く。</p>	<p>マッチ、軍手、雑巾</p> <p>氷水、バケツ、ビーカー</p> <p>ルーペ</p>
---	---	--

理科学習指導案

『試験管の中で雪をつくってみよう』(塩化アンモニウムの再結晶観察実験)

和歌山大学教育学研究科 石坂敦

1. 日時 月 日() 限
2. 学年・組 和歌山市立藤戸台小学校 5年1組
3. 単元名 もののとけ方

4. 単元目標

水にものを溶かしたときの考え方を理解し、ものが溶けるときの規則性を見出すことができる

- ①ものが水に溶ける量には限界があることを理解する。
- ②ものが水に溶ける量は水の温度や量、溶けるものによって違うことを理解する。また、この性質を利用して、溶けているものを取り出す方法を見出すことができる。
- ③ものが水に溶けても、水とものを合わせた重さは変わらないことを理解する。

5. 単元計画(全8時間)

			学習内容	ねらい
1次	導入	第1時	『溶ける』 ・いろいろなものを水に溶かし、水にものが溶けていく様子を観察する。	●どのようなところで、ミョウバンや塩化アンモニウム(NH ₄ Cl)が利用されているのか説明する。(単元の最後に NH ₄ Cl を使った実験をするため。) ●水に溶けたものは、水溶液のどこにあるのか(無くなるのか、隠れて見えなくなるのかなど)を考える。
2次	展開	第2時	・「溶ける」とは、どのような状態なのか? ・水にものが溶けると、水溶液の重さは変化するのだろうか?	●水にものが溶けると、水溶液は透明(透き通っている)になり、液全体に溶けたものが広がることを理解する。 ●水にものが溶けても、水溶液の重さは変わらないことを理解する。
		第3時	『飽和』 ・水にものが溶ける量には、限界があるのだろうか?	●食塩やミョウバンなど、いろいろな物質を一定量の水に溶かし、物質によって、一定量の水に溶ける量は異なることを見出す。
		第4時	・どうすれば、よりものを溶かすことができるだろうか?	●水の量を増やすと水に溶ける量は増えること、そして、水の温度を上げると水に溶ける量は増えることを理解する。 (食塩は温度を上げて、溶ける量が大きく変化しない)

		第5時	『再結晶』 ・水に溶かしたものを取り出すにはどうすればいいのだろうか？	●食塩が溶けた水から、食塩を取り出す方法を考える。 ●ミョウバンが溶けた水から、ミョウバンを取り出す方法を考える。
		第6時 第7時 (本時)	・塩化アンモニウムの再結晶の実験を行う。 ・「結晶」について学習する。	●水温が下がり、溶けきれなくなったNH ₄ Clが目の前であらわれる様子を観察することで、水の温度と溶ける物質の量についての関係の理解を深める。
3次	まとめ	第8時		

6. 本時の目標

- ①高い温度でものを溶かした水溶液を冷やすと、溶けたものが出てくることを理解し、再結晶の実験を通して、水の温度と物質が溶ける量についての理解を深める。
- ②天秤や温度計、加熱器具といった実験道具を適切に使うことができる。

7. 準備物

【薬品】塩化アンモニウム(NH₄Cl)、蒸留水(イオン交換水)

【器具】結晶観察装置(500 mL ペットボトル、試験管、ゴム栓)、電子天秤(上皿天秤)、50 mL ビーカー、500 mL ビーカー、ガラス棒、薬さじ、温度計、ガスバーナー、三脚、金網、試験管立て、ルーペ(虫眼鏡)、

【その他】ワークシート、雑巾、軍手、割り箸、薬包紙、氷水、バケツ、沸騰石、マッチ、安全メガネ、廃液を入れるタンク、プロジェクター、パソコン、ビデオカメラ、アンケート、ストームグラス

8. 授業展開(全8時間中6、7限目)

学習活動	教師の指導・支援	準備物
○導入(5分)	●授業で学習した内容の復習、今日の実験の範囲の内容の確認を行う。 ・ものが水に溶ける量は、水の温度や量、溶けるものによって違う。 ・水に溶けたものを取り出すには、どのような方法が考えられるか。 ・ワークシート(プリント)を配布する。	ワークシート
○結晶観察装置を用いて、塩化アンモニウムの再結晶の実験をする。(35分)	●各班に1セットずつ結晶観察装置と実験器具を配る。(6班程度用意する) ①50 mL ビーカーに蒸留水 20 mL と塩化ア	結晶観察装置、NH ₄ Cl、蒸留水、50 mL ビーカー

<p>○条件を変えて、もう一度再結晶の実験を行う。(10分)</p> <p>○ビデオカメラで撮影した再結晶の実験動画で、結晶ができる様子を確認する。(5分)</p> <p>○結晶の紹介(10分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結晶の説明をする。 ・塩化アンモニウムの結晶の形を観察する。 	<p>ンモニウム 10 g を入れ、ガラス棒で攪拌しながらガスバーナーで加熱する。</p> <p>②50 °C程度まで加熱して、塩化アンモニウムを完全に溶かした後、試験管に溶液を入れゴム栓をする。</p> <p>③ゴム栓をした試験管を、大きいビーカーに入れ湯煎をして、試験管の温度が下がらないようにする。</p> <p>●実験方法の説明をする。</p> <p>①500 mL ペットボトルの 8 分目まで水道水を入れ、穴の開いたキャップを閉める。</p> <p>②塩化アンモニウム水溶液の試験管を、キャップの穴に差し込み、しばらく放置する。(湯煎しておいた試験管を各班に配る。)</p> <p>③塩化アンモニウムが試験管の中で再結晶する様子を観察する。</p> <p>●ペットボトルの水を氷水に変えて、もう一度同じ実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結晶ができる早さ、量、大きさなどに違いは見られるか? <p>●実験やビデオを見て、気が付いたこと、疑問に思ったことをワークシートにまとめさせる。</p> <p>●試験管に析出した塩化アンモニウムの結晶をルーペで観察させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他の物質(ミョウバンや食塩など)の結晶のも紹介する ・塩化アンモニウムの利用例の紹介など。 	<p>一、ガラス棒、薬さじ、温度計、ガスバーナー、三脚、金網、試験管立て、薬包紙、沸騰石、安全メガネ、マッチ、軍手、雑巾</p> <p>氷水、バケツ、ビーカー</p> <p>ルーペ ストームグラス</p>
--	--	--

<p>○実験の後片付けをする。(3分)</p>	<p>●実験に使用した器具を片付ける。机を雑巾で拭く。</p>	<p>廃液を入れるタンク</p>
<p>○実験のまとめをする。(5分)</p>	<p>●授業や実験の振り返りを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の温度と物質が溶ける量についての関係の ・溶けた物質は水溶液中に存在している。 ・ワークシート(プリント)をまとめる。 	
<p>○アンケートの記入。(残りの時間で)</p>	<p>●授業のアンケートの記入を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アンケート記入の時間が取れない場合は、後日アンケートを回収する。 	<p>アンケート</p>

4. 単元目標

水にものを溶かしたときの考え方を理解し、ものが溶けるときの規則性を見出すことができる

- ①ものが水に溶ける量には限界があることを理解する。
- ②ものが水に溶ける量は水の温度や量、溶けるものによって違うことを理解する。また、この性質を利用して、溶けているものを取り出す方法を見出すことができる。
- ③ものが水に溶けても、水とものを合わせた重さは変わらないことを理解する。

5. 単元計画(全 8 時間)

			学習内容	ねらい
1次	導入	第1時	『溶ける』 ・いろいろなものを水に溶かし、水にものが溶けていく様子を観察する。	<ul style="list-style-type: none"> ●どのようなところで、ミョウバンや塩化アンモニウム(NH₄Cl)が利用されているのか説明する。(単元の最後に NH₄Cl を使った実験をするため。) ●水に溶けたものは、水溶液のどこにあるのか(無くなるのか、隠れて見えなくなるのかなど)を考える。
2次	展開	第2時	<ul style="list-style-type: none"> ・「溶ける」とは、どのような状態なのか？ ・水にものが溶けると、水溶液の重さは変化するのだろうか？ 	<ul style="list-style-type: none"> ●水にものが溶けると、水溶液は透明(透き通っている)になり、液全体に溶けたものが広がることを理解する。 ●水にものが溶けても、水溶液の重さは変わらないことを理解する。
		第3時	『飽和』 ・水にものが溶ける量には、限界があるのだろうか？	●食塩やミョウバンなど、いろいろな物質を一定量の水に溶かし、物質によって、一定量の水に溶ける量は異なることを見出す。
		第4時	・どうすれば、よりものを溶かすことができるだろうか？	●水の量を増やすと水に溶ける量は増えること、そして、水の温度を上げると水に溶ける量は増えることを理解する。 (食塩は温度を上げて、溶ける量が大きく変化しない)
		第5時	『再結晶』 ・水に溶かしたものを取り出すにはどうすればいいのだろうか？	<ul style="list-style-type: none"> ●食塩が溶けた水から、食塩を取り出す方法を考える。 ●ミョウバンが溶けた水から、食塩を取り出す方法を考える。

		第6時	<ul style="list-style-type: none"> ・塩化アンモニウムの再結晶の実験 を行い、 ・「結晶」について学習する。 	<p>●水温が下がり、溶けきれなくなったNH₄Clが目の前であらわれる様子を観察することで、水の温度と溶ける物質の量についての関係の理解を深める。</p>
		第7時		
3次	まとめ	第8時		

6. 本時の目標

- ①高い温度でものを溶かした水溶液を冷やすと、溶けたものが出てくることを理解し、再結晶の実験を通して、水の温度と物質が溶ける量についての理解を深める。
- ②天秤や温度計、加熱器具といった実験道具を適切に使うことができる。

理科学習指導案

『試験管の中で雪をつくってみよう』(塩化アンモニウムの再結晶観察実験)

和歌山大学教育学研究科 石坂敦

1. 日時 2014年 月 日() 限
2. 学年・学級 和歌山市立藤戸台小学校 5年1組
3. 授業場所 和歌山大学
4. 単元名 もののとけ方

5. 単元目標

水にものを溶かしたときの考え方を理解し、ものが溶けるときの規則性を見出すことができる

- ①ものが水に溶ける量には限界があることを理解する。
- ②ものが水に溶ける量は水の温度や量、溶けるものによって違うことを理解する。また、この性質を利用して、溶けているものを取り出す方法を見出すことができる。
- ③ものが水に溶けても、水とものを合わせた重さは変わらないことを理解する。

6. 単元計画(全 15 時間)

次		時	学習内容	ねらい
1次	導入	第1時 第2時	『溶ける』 ・食塩を水に溶かし、水にものが溶けていく様子を観察する。 ・いろいろなものを水に溶かし、食塩を水に溶かした時の様子と比較する。 ・「溶ける」とは、どのような状態なのか?(どういうことなのか?)	●食塩が水に溶ける様子を観察し、溶けるとはどのような現象なのか、どのようにものが溶けるのかを考える。 ●どのようなものが溶けるのかを考える。(溶けるものと溶けないものの違いを考える。) ●水にものが溶けると、水溶液は透明(透き通っている)になり、液全体に溶けたものが広がることを理解する。
2次	展開	第3時 第4時	・水に溶けたものは、どこに行くのだろうか? ・水にものが溶けると、水溶液の重さは変化するのだろうか?	●水に溶けたものは、水溶液のどこにあるのかを考える。(無くなる、水の中に隠れて見えなくなる、などを考える。) ●水にものが溶けても、水溶液の重さは変わらないことを理解する。
		第5時	『飽和』 ・水にものは限りなく溶けるのだろうか?(溶ける量には限界があるのだろうか?)	●一定量の水に、(例えば)食塩を少量ずつ溶かしていき、やがて溶けきれなくなることを見出す。
		第6時 第7時	・物質によって、水に溶ける量は違うのだろうか?	●食塩やミョウバンなど、いろいろな物質を一定量の水に溶かし、物質によ

		第 8 時	<ul style="list-style-type: none"> ・どうすれば、よりものを溶かすことができるだろうか？(たくさん溶かすにはどうすればいいかを考える。) 	<p>て、一定量の水に溶ける量は異なることを見出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●水の量を増やすと水に溶ける量は増えること、そして、水の温度を上げると水に溶ける量は増えることを理解する。
3 次		第 9 時 第 10 時 (本時)	<p>『再結晶』</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水に溶かしたものを取り出すにはどうすればいいのだろうか？ ・塩化アンモニウムの再結晶の実験を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ●いったん水に溶かした物質を、取り出す方法を考える。 ●水溶液の温度を下げることで、水に溶けた物質を取り出せることを理解する。 ●水温が下がり、溶けきれなくなった NH_4Cl が目の前であらわれる様子を観察することで、水の温度と溶ける物質の量についての関係の理解を深める。
		第 11 時 第 12 時	<ul style="list-style-type: none"> ・水に溶かしたものを取り出すにはどうすればいいのだろうか？(続き) ・ろ過をして物質(結晶)を取り出した液体から、さらに物質を取り出す方法を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ●食塩のように、温度によって水に溶ける量が大きく変化しない物質を、(水の温度を下げる以外の方法で)取り出す方法を考える。 ●水溶液の水を蒸発させると、溶けていたものが出てくることを理解する。
		第 13 時 第 14 時	<ul style="list-style-type: none"> ・ミョウバンの結晶作り。 	
4 次	まとめ	第 15 時	<ul style="list-style-type: none"> ・単元のまとめを行う。 	

7. 本時の目標

高い温度でものを溶かした水溶液を冷やすと、溶けたものが出てくることを理解し、再結晶の実験を通して、水の温度と物質が溶ける量の関係についての理解を深める。

8. 準備物

【薬品】塩化アンモニウム(NH_4Cl)、蒸留水(イオン交換水)

【器具】結晶観察装置(500 mL ペットボトル、試験管、ゴム栓)、電子天秤(上皿天秤)、ビーカー小(50 mL)、ビーカー大(500 mL)、ガラス棒、薬さじ、温度計、ガスバーナー、三脚、金網、試験管立て、ルーペ(結晶観察用)、

【その他】ワークシート、雑巾、軍手、割り箸、薬包紙、氷水、バケツ、沸騰石、マッチ、安全メガネ、廃液を入れるタンク、プロジェクター、パソコン、ビデオカメラ、アンケート、ストームグラス

9. 授業展開(全 15 時間中 9、10 限目)

学習活動	教師の指導・支援	準備物
<p>○導入(5分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>めあて…とかしたものを取り出すにはどうすればいいか、考えよう。</p> </div> <p>展開(10分)</p> <p>○水に溶けたものを取り出すには、どのような方法があるかを考える。</p> <p>○結晶観察装置を用いて、塩化アンモニウムの再結晶の実験をする。(15分)</p>	<p>●前回までの授業で学習した内容の復習、今日の実験の範囲の内容の確認を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ものが水に溶ける量は、水の温度や量、溶けるものによって違う。 ・ワークシート(プリント)を配布する。 <p>●水の温度と物質が溶ける量に注目する。</p> <p>●各班に 1 セットずつ結晶観察装置と実験器具を配る。(6 班程度用意する)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・あらかじめ、以下の①～③まで準備をしておく。 ①50 mL ビーカーに蒸留水 20 mL と塩化アンモニウム 10 g を入れ、ガラス棒で攪拌しながらガスバーナーで加熱する。 ②50 °C 程度まで加熱して、塩化アンモニウムを完全に溶かした後、試験管に溶液を入れゴム栓をする。 ③ゴム栓をした試験管を、大きいビーカーに入れ湯煎をして、試験管の温度が下がらないようにする。 <p>●実験方法の説明をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①500 mL ペットボトルの 8 分目まで水道水を入れ、穴の開いたキャップを閉める。 ②塩化アンモニウム水溶液の試験管を、キャップの穴に差し込み、しばらく放置する。(湯煎しておいた試験管を各班に配る。) ③塩化アンモニウムが試験管の中で再結晶する様子を観察する。 	<p>ワークシート</p> <p>結晶観察装置、NH₄Cl、蒸留水、ビーカー(大・小)ガラス棒、薬さじ、温度計、ガスバーナー、三脚、金網、試験管立て、薬包紙、沸騰石、安全メガネ、マッチ、軍手、雑巾</p>

<p>○ビデオカメラで撮影した再結晶の実験動画で、結晶ができる様子を確認する。(10分)</p>	<p>●実験やビデオを見て、気が付いたこと、疑問に思ったことなどをワークシートにまとめさせる。</p>	
<p>－休憩－</p>	<p>－休憩－</p>	
<p>○条件を変えて、もう一度再結晶の実験を行う。(20分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水溶液の温度をさらに冷やすことによって、より多くの物質を取り出せることを見出す。 	<p>●ペットボトルの水を氷水に変えて、もう一度同じ実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取り出せる結晶の量に違いがあるか観察する。この時、結晶ができる早さ、結晶の大きさなどに違いは見られるかを比較する。 	<p>氷水、バケツ、ビーカー</p>
<p>○実験の後片付けをする。(5分)</p>	<p>●実験に使用した器具を片付ける。机を雑巾で拭く。</p>	<p>廃液を入れるタンク</p>
<p>○実験のまとめをする。(10分)</p>	<p>●授業や実験の振り返りを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水に溶かしたものを取り出す方法。 ・ワークシートをまとめる。 ・塩化アンモニウムの利用例の紹介など。 ・ストームグラスの紹介など。 	
<p>○アンケートの記入。(残りの時間で)</p>	<p>●授業のアンケートの記入を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アンケート記入の時間が取れない場合は、後日アンケートを回収する。 	<p>アンケート</p>

5. 単元目標

水にものを溶かしたときの考え方を理解し、ものが溶けるときの規則性を見出すことができる

- ①ものが水に溶ける量には限界があることを理解する。
- ②ものが水に溶ける量は水の温度や量、溶けるものによって違うことを理解する。また、この性質を利用して、溶けているものを取り出す方法を見出すことができる。
- ③ものが水に溶けても、水とものを合わせた重さは変わらないことを理解する。

6. 単元計画(全 15 時間)

			学習内容	ねらい
1次	導入	第1時 第2時	『溶ける』 ・いろいろなものを水に溶かし、水にものが溶けていく様子を観察する。 ・「溶ける」とは、どのような状態なのか?(どういうことなのか?)	●どういうものが溶けるのかを考える。(溶けるものと溶けないもの、どのようにもものは溶けるのかなどを考える。) ●水にものが溶けると、水溶液は透明(透き通っている)になり、液全体に溶けたものが広がることを理解する。
2次	展開	第3時 第4時	・水に溶けたものは、どこに行くのだろうか? ・水にものが溶けると、水溶液の重さは変化するのだろうか?	●水に溶けたものは、水溶液のどこにあるのかを考える。(無くなる、水の中に隠れて見えなくなる、などを考える。) ●水にものが溶けても、水溶液の重さは変わらないことを理解する。
		第5時	『飽和』 ・水にものは限りなく溶けるのだろうか?(溶ける量には限界があるのだろうか?)	●一定量の水に、(例えば)食塩を少量ずつ溶かしていき、やがて溶けきれなくなることを見出す。
		第6時 第7時 第8時	・物質によって、水に溶ける量は違うのだろうか? ・どうすれば、よりものを溶かすことができるだろうか?(たくさん溶かすにはどうすればいいかを考える。)	●食塩やミョウバンなど、いろいろな物質を一定量の水に溶かし、物質によって、一定量の水に溶ける量は異なることを見出す。 ●水の量を増やすと水に溶ける量は増えること、そして、水の温度を上げると水に溶ける量は増えることを理解する。
		第9時 第10時	『再結晶』 ・水に溶かしたものを取り出すには	●いったん水に溶かした物質を、取り出

		(本時)	<p>どうすればいいのだろうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 塩化アンモニウムの再結晶の実験を行う。 	<p>す方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●水溶液の温度を下げることで、水に溶けた物質を取り出せることを理解する。 ●水温が下がり、溶けきれなくなった NH_4Cl が目の前であらわれる様子を観察することで、水の温度と溶ける物質の量についての関係の理解を深める。
		第 11 時 第 12 時	<ul style="list-style-type: none"> 水に溶かしたものを取り出すにはどうすればいいのだろうか？(続き) ろ過をして物質(結晶)を取り出した液体から、さらに物質を取り出す方法を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ●食塩のように、温度によって水に溶ける量が大きく変化しない物質を、(水の温度を下げる以外の方法で)取り出す方法を考える。 ●水溶液の水を蒸発させると、溶けていたものが出てくることを理解する。
		第 13 時 第 14 時	<ul style="list-style-type: none"> ミョウバンの結晶作り。 	
3 次	まとめ	第 15 時	<ul style="list-style-type: none"> 単元のまとめを行う。 	

7. 本時の目標

高い温度でものを溶かした水溶液を冷やすと、溶けたものが出てくることを理解し、再結晶の実験を通して、水の温度と物質が溶ける量についての関係の理解を深める。

理科学習指導案(略案)

和歌山大学教育学研究科 石坂敦

1. 単元名 もののとけ方

2. 本時の目標

食塩が水に溶ける様子や溶ける現象を観察し、ものが溶けるとはどういうことか、どのようにものが溶けるのかを考える。

3. 授業展開

学習活動	教師の指導・支援	準備物
<p>○導入(5分)</p> <p>○身の回りにある『溶ける』と思う物質を挙げる。(5分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px 0;">めあて…食塩が溶ける様子を観察しよう(溶けるとはどういうことかな?)</div> <p>○食塩を水に入れると、どのように溶けるのかを予想する。(5分)</p> <p>○食塩を水に入れた時の様子を観察する。(10分)</p> <p>○実験結果や気付いたことをまとめる。(5分)</p> <p>○班で、「溶ける」とはどういうことかを考える。(どんな状態になったら溶けたといえるだろう?)(5分)</p> <p>○班でまとめた意見を発表する。(10分)</p> <p>・ 次の時間の実験の予告など。</p>	<p>・ 自己紹介</p> <p>・ ワークシートを配布する。</p> <p>●溶けるだろうと考えられる物質例。 砂糖、塩、飴、アイス、氷、コーヒー、薬、泥、絵の具、など。</p> <p>・ 児童が挙げたものの中で、本時は食塩を取り上げて実験をすることを説明する。</p> <p>・ 今日のめあてを提示する。</p> <p>●実験方法の説明をする。</p> <p>①どのように食塩が溶けていくのかをじっくり観察する。</p> <p>②はじめは、かき混ぜたり、ビーカーを降ったりしない。</p> <p>③ある程度食塩が溶ける様子を確認した後、ガラス棒でかき混ぜて食塩を溶かす。</p> <p>●水に食塩が溶ける(溶けた)ときの様子をまとめる。</p> <p>・ 気がついたこと、疑問に思ったことなどもあればワークシートに書く</p> <p>●ものが溶けた時の様子を伝えあうことで、次の時間の様々なものを溶かす実験の際、どこに着目すればいいのかをつなげる。</p> <p>・ 食塩の粒は見えなくなった。</p> <p>・ もやもやしたものが見えた。</p> <p>・ 透明になった。 など</p>	<p>ワークシート</p> <p>ビーカー 食塩 ガラス棒</p>

理科学習指導案(略案)

和歌山大学教育学研究科 石坂敦

1. 単元名 もののとけ方

2. 本時の目標

砂糖が水に溶ける様子や溶ける現象を観察し、ものが溶けるとはどういうことか、どのようにものが溶けるのかを考える。

3. 授業展開

学習活動	教師の指導・支援	準備物
<p>○導入(5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自己紹介 <p>○身の回りにある『溶ける』と思う物質を挙げる。(5分)</p> <div data-bbox="140 837 657 954" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>めあて…とけるとは、どういうことか考える。</p> </div> <p>○『溶ける』とは、どういう(状態か)ことか予想する。(3分)</p> <p>○砂糖を水に入れた時の様子を観察する。(10分)</p> <p>○実験結果や気付いたこと、自分の考えをまとめる。(5分)</p> <p>○班で、「溶ける」とはどういうことかを考える。(どんなことが分かったか、どんなことを考えたか)(5分)</p> <p>○班でまとめた意見を発表する。(12分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・次の時間の実験の予告など。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートを配布する。 ●溶けるだろうと考えられる物質例。砂糖、塩、飴、アイス、氷、コーヒー、薬、泥、絵の具、など。 ・児童が挙げたものの中で、本時は砂糖を取り上げて実験をすることを説明する。 ・今日のめあてを提示する。 ●実験方法の説明をする。 ①ビーカーに水を 300 mL 程度入れ、そこに砕いた角砂糖を入れる。 ②どのように砂糖が溶けていくのかをじっくり観察する。 ③はじめは、かき混ぜたり、ビーカーを降ったりしない。 ④ある程度食塩が溶ける様子を確認した後、攪拌棒でかき混ぜて砂糖を溶かす。 ●水に食塩が溶ける(溶けた)ときの様子をまとめる。 ・気がついたこと、疑問に思ったことなどもあればワークシートに書く ●ものが溶けた時の様子を伝えあうことで、次の時間の様々なものを溶かす実験の際、どこに着目すればいいのかを気付かせる。 ・砂糖の粒は見えなくなった。 ・もやもやしたものが見えた。 ・透明になった。 など 	<p>ワークシート</p> <p>ビーカー(300 mL 程度)</p> <p>砂糖(角砂糖を砕いたもの)</p> <p>薬包紙</p> <p>攪拌棒</p> <ul style="list-style-type: none"> ・紙 ・サインペン

理科学習指導案 略案

和歌山大学大学院教育学研究科 石坂敦

1. 単元名 もののとけ方 (本時 2 / 15)

2. 本時の目標

水に溶けた砂糖が、水溶液のどこに隠れているのか、あるいは存在しなくなったのかを確かめるには、どのように調べればよいか、その方法を考える。

3. 授業展開

学習活動	予想される児童の反応など	教師の指導・支援
<p>1. 前時の復習をする。(3分)</p> <p>2. 発表をする。(10分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時に班でまとめた、「とける」についての考えを、発表させる。 <p>3. 本時のめあてを提示する</p>	<p>【班の考え】「とける」とは…</p> <p>1 班…完全に『消える』こと。</p> <p>2 班…砂糖が『なくなった』。</p> <p>3 班…水と固体がまざること。</p> <p>4 班…広がってやがて『見えなくなった』。</p> <p>5 班…水に混ざって『消えた』。</p> <p>6 班…砂糖が『なくなる』。目に『見えなくなる』。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・班の意見を、タブレット端末を使って発表する。 ・水の入ったメスシリンダーに角砂糖を砕いたものを入れ、シュリーレン現象を観察する。 ・『なくなる』『消える』『見えなくなる』といった発言を取り上げる。
<p>めあて なくなる？ 消える？ 見えなくなる？</p> <p>「とけたものはどこに行ったのか、調べる方法を考えよう」</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ・『なくなる』『消える』と『見えなくなる』の違いについて考える。(5分) <p>4. 調べる方法を発表する。(5分)</p> <p>5. 実験計画を班で話し合う。(12分)</p> <p>6. 考えた実験方法を発表する。(5分)</p>	<p>『なくなった』</p> <ul style="list-style-type: none"> ・砂糖水を舐めたら、甘いはず。 ・見えなくなったから、重さもなくなっていると思う。 ・砂糖を溶かす前の水の重さと、砂糖を溶かした後の重さを比べる。 <p>『消えた』</p> <ul style="list-style-type: none"> ・色のついたものを溶かしたら、どこに隠れているのかわかるかもしれない。 ・とかしたものを取り出すことができれば、消えていないことがわかる。 <p>『見えなくなった』</p> <ul style="list-style-type: none"> ・顕微鏡で、砂糖水を見たら、小さな粒の砂糖が見えるかも。 	<ul style="list-style-type: none"> ・『中に入っているけれど見えない』といった発言を引き出す。 ・重さを調べる実験に話を誘導する。 ・何を使って実験するのか、どのような方法で実験するのかを、班で相談する。 ・余った時間でワークシートをまとめる。

1. 単元名 もののとけ方

2. 本時の目標

①高い温度でものを溶かした水溶液を冷やすと、溶けたものが出てくることを理解し、再結晶の実験を通して、水の温度と物質が溶ける量の関係についての理解を深める。

②吸引ろ過に必要な実験器具を適切に使うことができる。

3. 授業展開

学習活動	教師の指導・支援	準備物
<p>導入(5分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>めあて…水にとかしたものを、いろいろな方法で取り出そう。</p> </div> <p>前半の展開(40分)</p> <p>○水に溶けきれなくなったものは、どうなるのだろうか?(5分)</p> <p>○結晶観察装置を用いて、塩化アンモニウムの再結晶の実験をする。(25分)</p> <p>・あらかじめ、以下の準備をしておく。</p> <p>①50 mL ビーカーに蒸留水 20 mL と NH_4Cl 10 g を入れ、ガラス棒で攪拌しながらガスバーナーで加熱する。</p> <p>②50 ℃程度まで加熱して、塩化アンモニウムを完全に溶かした後、試験管に溶液を入れゴム栓をする。</p> <p>③ゴム栓をした試験管を、大きいビーカーに入れ湯煎をして、試験管の温度が下がらないようにする。</p> <p>○条件を変えて、もう一度再結晶の実験を行う。(10分)</p> <p>・水溶液の温度をさらに冷やすことによ</p>	<p>●前回までの授業で学習した内容の復習、今日の授業内容の確認を行う。</p> <p>・ワークシート、プリントを配布する。</p> <p>●各班に 1 セットずつ結晶観察装置と実験器具を配る。</p> <p>●実験方法の説明をする。</p> <p>①500 mL ペットボトルの 8 分目まで水道水を入れ、穴の開いたキャップを閉める。</p> <p>②塩化アンモニウム水溶液の試験管を、キャップの穴に差し込み、しばらく放置する。(湯煎しておいた試験管を各班に配る。)</p> <p>③塩化アンモニウムが試験管の中で再結晶する様子を観察する。</p> <p>●実験を見て、気が付いたこと、疑問に思ったことなどをプリントにまとめさせる。</p> <p>●ペットボトルの水を氷水に変えて、もう一度同じ実験を行う。</p> <p>・取り出せる結晶の量に違いがあるか観察す</p>	<p>プリント ワークシート</p> <p>結晶観察装置、 試験管立て、雑巾</p> <p>氷水、バケツ、 ビーカー</p>

<p>て、より多くの物質を取り出せることを見出す。</p>	<p>る。この時、結晶ができる早さ、結晶の大きさなどに違いは見られるかを比較する。</p>	
<p>－休憩－</p>	<p>－休憩－</p>	
<p>後半の展開(45分) ○塩化アンモニウムの結晶を観察する。(25分)</p>	<p>●結晶観察装置に析出した NH_4Cl の結晶を、吸引ろ過をして取り出し、観察する。 ①吸引ろ過装置の使い方の説明をする。 ②NH_4Cl の結晶を、吸引ろ過で取り出す。 ③ルーペを用いて、結晶の観察を行う。 ④結晶の形をワークシートにスケッチする。</p>	<p>吸引ろ過装置、 スタンド、スライドガラス、ルーペ、ピンセット、ろ紙</p>
<p>○実験の後片付けをする。(5分)</p>	<p>●実験に使用した器具を片付ける。</p>	
<p>実験のまとめをする。(10分)</p>	<p>●授業や実験のまとめを行う。 ・プリントをまとめさせる。 ・ワークシートをまとめさせる。 ・塩化アンモニウムの利用例の紹介をする。 ・ストームグラスの紹介をする。</p>	<p>ストームグラス</p>
<p>アンケートの記入。(残りの時間で)</p>	<p>●授業のアンケートの記入を行う。</p>	<p>アンケート</p>

1. 単元名 もののとけ方

2. 本時の目標

高い温度でものを溶かした水溶液を冷やすと、溶けたものが出てくることを理解する。また、再結晶の実験を通して、水の温度と物質が溶ける量の関係についての理解を深める。

3. 授業展開

学習活動	予想される児童の反応など	教師の指導・支援
1. 前時の復習をする。(4分) ・NH ₄ Clの登場	前時の学習 砂糖やミョウバンは、低温の水にはあまり溶けないが、高温の水にはよく溶ける。	・図やグラフを用いて、温度と溶ける量の関係を説明する。
めあて 「水に溶けきれなくなったものはどうなるのか考えよう。」		
3. 水に溶けきれなくなったものは、どうなるのだろうか。【予想】(10分)	・とけきれなくなったものが、出てくる。 ・少しぐらいなら、溶けていられる？ ・溶け残りみたいに、底にたまる。	・過剰のNH ₄ Clが、温めたお湯に溶けていく様子を、映像で見せる。(3分)
4. 結晶観察装置を用いて、NH ₄ Clの再結晶の実験をする。(20分) ・結晶の形、大きさ、再結晶の様子を観察する。 ・実験を見て、気が付いたこと、疑問に思ったことなどをプリントにまとめる。	・トゲトゲした白いものが現れた ・トゲトゲがだんだん大きくなっていく 『結晶』 ・規則正しい形をした、大きな粒 ・純粋な物質で、規則正しい形をした固体	・各班に1セットずつ、結晶観察装置と実験器具を置いておく。 ・薬品の取り扱い方、やけどに注意することを説明する。
5. 条件を変えて、もう一度再結晶の実験を行う。【演示実験】(5分) ・再結晶中の試験管に、NH ₄ Clを少量加える。	・雪が降っているみたい。 ・結晶が大きくなりながら、落ちていく。	・NH ₄ Clが入った試験管の温度が下がらないように、湯煎しておく。
6. 本時のまとめを行う。(5分)		・NH ₄ Clの利用例の紹介 ・再結晶の説明

1. 単元名 もののとけ方

2. 本時の目標

高い温度で多量のを溶かした水溶液を冷やすと、溶けた(溶けきれない)ものが出てくることを理解する。また、再結晶の実験を通して、水の温度と物質が溶ける量の関係についての理解を深める。

3. 授業展開

学習活動	予想される児童の反応など	教師の指導・支援
1. 前時の復習をする。(4分) ・NH ₄ Clの登場	前時の学習 砂糖やミョウバンは、低温の水にはあまり溶けないが、高温の水にはよく溶ける。	・図やグラフを用いて、温度と溶ける量の関係を説明する。
2. 本時のめあてを提示する。		
めあて 「水に溶けきれなくなったものはどうなるのか、確かめよう。」		
3. 水に溶けきれなくなったものは、どうなるのだろうか。【予想・復習・確認】(10分)	・溶けきれなくなったものが、出てくる。 ・少しぐらいなら、溶けていられると思う。 ・溶け残りみたいに、底にたまるはず。	「高温でたくさん物を溶かした水溶液を冷やすと、水に溶けきれなくなったものは、どうなるのでしょうか？」
4. 結晶観察装置を用いて、NH ₄ Clの再結晶の実験をする。(20分) ・結晶の形、大きさ、再結晶の様子を観察する。 ・実験を見て、気が付いたこと、疑問に思ったことなどをプリントにまとめる。	・トゲトゲした白いものが現れた。 ・トゲトゲがだんだん大きくなっている！	・NH ₄ Clが入った試験管の温度が下がらないように、湯煎しておく。 ・各班に1セットずつ、結晶観察装置と実験器具を置いておく。
5. 条件を変えて、もう一度再結晶の実験を行う。【実験】(5分) ・再結晶中の試験管に、NH ₄ Clを少量加える。	・雪が降っているみたい。 ・結晶が大きくなりながら、落ちていく。	・スライドガラスに乗せた結晶を観察する。(時間があれば)
6. 本時のまとめを行う。(5分)		・NH ₄ Clの利用例の紹介 ・再結晶の説明 ・さまざまな結晶の紹介