

第1学年 理科学習指導案

日 時 平成27年10月14日（水）5校時

学 級 1年A組（男子17名・女子17名 計34名）

会 場 第1理科室

授業者 長谷川 渉

1 単元名 「身のまわりの物質（身のまわりの物質とその性質）」

2 単元について

(1) 教材観

溶解度と再結晶の学習について学習指導要領では、水溶液から溶質を取り出す実験を行い、その結果を溶解度と関連付けてとらえること、と示されている。また、学習指導要領解説では、水溶液の温度を下げたり水溶液から水を蒸発させたりする実験を通して、水溶液から溶質を取り出せることを見いだし、溶解度と関連付けて理解させるとともに、再結晶は純粋な物質を取り出す方法の一つであることがねらいとして示されている。

また、水溶液の温度を下げることや、食塩は食塩水の水を蒸発させることで結晶を取り出すことができることを扱い、溶解度と関連付けて理解させる。その際、溶解度曲線にも触れながら再結晶の仕組みを学ぶことは身の回りの物質の性質を理解するうえで大変重要である。

(2) 生徒観

物が水に溶ける量には限度があり、水の温度や量、溶ける物によって違うこと、この性質を利用して溶けている物を取り出すことができることについては、小学校5年生で学習している。しかし、温度によって溶ける量の差が、食塩もミョウバンのように大きいと誤解している生徒も多い。

レディネステストの結果は以下の通りであった。

質問：「2つのコップには、熱い水と冷たい水が同じ量だけ入っている。どちらの水にもホウ酸と食塩をできるだけ溶かしたとき、溶けた量は熱い水と冷たい水どちらが多いか。」

	熱い水	冷たい水	どちらの水でも溶ける量はあまり変わらない
ホウ酸	24人 (70.6%)	6人 (17.6%)	4人 (11.8%)
食塩	22人 (64.7%)	5人 (14.7%)	7人 (20.6%)

再結晶には二通りの方法（温度を下げる・水を蒸発させる）があり、物質によってどの方法が有効なのか混乱しやすい内容でもある。既習事項を整理したうえで、再結晶を溶解度と関連付けて説明できるように実験のまとめをしっかりと行い、生徒の理解を深めさせたい。

(3) 指導観

小学校で学年ごとに重点的に配慮する4つの問題解決の能力（比較、関係付け、条件制御、推論しながら調べる）をベースに、中学校では、観察実験の結果を分析して解釈し表現する能力を育てていくこと、そして事象にふれることから問題を見つけ、観察実験で検証し、科学的な概念を形成する問題解決の過程である。これにより、科学的に探究する能力の基礎と態度を育てる。また、小学校で大切にしている実感を伴う理解については、中学校でも同様に大切にしていきたい。

生徒の思考の組み立てには、帰納法、演繹法の他、体験や経験をもとに仮説を立て観察・実験で証明する仮説形成法の3つがあり、それぞれの効果を見据え、意図的に用いている。理科の授業では、観察・実験を位置付けた問題解決の過程を大切に、事象提示したときの問題への気づき、予想、結果の確認や考

察、まとめ等における言語活動を大切にしている。そして、言語活動の知的活動とコミュニケーションを充実させるべく、特にも交流では、できるだけ自分の考えを持たせることや、相手の考えを聞いて考えを持てるようになった、考えが変わった、考えに確信が持った等交流の効果を自覚させるとともに学習の効果を高めるように留意していきたい。更に、学習意欲に大きく影響する学習形態についても、実験は可能な限り少人数で行うため2、3人の12グループで行い、その後の話し合いを充実させるために5、6人の6グループで交流させ、「水に溶けた物質を取り出す仕組みは、温度を下げることで、溶ける量が少なくなるために固体として取り出せる仕組みと、水を蒸発させることで、水が無くなるために固体が残る仕組みがある。」とまとめることができるように支援したい。

(4) 研究主題との関わり

研究主題	主体的に学習する生徒の育成 ～言語活動の充実を図る教科指導のあり方～
理科で求める「主体的に学習する姿」	<p>① 自然の事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究するとともに、事象を人間生活との関わりでみようとする。 【自然事象への関心・意欲・態度】</p> <p>② 自然の事物・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、事象や結果を分析し解釈し、表現している。 【科学的な思考・表現】</p> <p>③ 観察、実験を行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録し、自然の事物・現象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。 【観察・実験の技能】</p> <p>④ 自然の事物・現象について、基本的な概念や原則・法則を理解し、知識を身に付けている。 【自然現象への知識・理解】</p>
本時の言語活動	<p>① 6グループで水溶液から溶質を取り出す方法について話し合いまとめる。</p> <p>② 自分のことばで実験のまとめをすることができる。</p>

3 単元の指導計画

(1) 単元の目標

- ①物質が水に溶ける様子の観察を行い、水溶液の中では溶質が均一に分散していることを見いださせる。
- ②水溶液から溶質を取り出す実験を行い、その結果を溶解度と関連付けて理解させる。

(2) 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	自然事象への 知識・理解
物質が水に溶ける様子の観察や水溶液から溶質を取り出す実験に進んで関わり、それらを科学的に探究するとともに、事象を日常生活との関わりでみようとする。	物質が水に溶ける様子の観察や水溶液から溶質を取り出す実験を行い、事象や結果を分析して解釈し、溶質が均一に分散していることや溶解度と関連付けて自らの考えを表現している。	物質が水に溶ける様子の観察や水溶液から溶質を取り出す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、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。	観察や実験を通して、水溶液に関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。

(3) 指導計画及び評価計画（5時間扱い）

時間	学習内容	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	自然事象への 知識・理解
1 2	水に溶ける物質の様子	・物質が水に溶ける様子や溶けた後の様子について、進んで考えることができる。	・水に固体の物質が溶けて行く様子を、実験結果をもとに粒子のモデルと関連付けて説明できる。	・水溶液中の固体の物質をろ過によって取り出すことができる。	・水溶液の透明性や均一性について説明できる。
3	水溶液の種類と濃度		・質量パーセント濃度の公式を使って、濃度を求めることができる。		・溶質、溶媒、溶液について例をあげて説明できる。 ・純粋な物質や混合物について例をあげて説明できる
4 本時	水に溶けている物質を取り出す		・水溶液から溶質を取り出すしくみを考え表現している。	・固体の物質の水溶液から、溶質を結晶として取り出すことができる。	
5	溶解度		・水溶液を冷やした時に出てくる結晶の量を、溶解度曲線を利用して求めることができる。		・結晶と再結晶、飽和水溶液と溶解度について、例をあげて説明できる。 ・再結晶によって、少量の不純物を含む物質から純粋な物質を取り出せることを説明できる。

4 本時の指導

(1) 本時の目標

- ① 食塩水や硝酸カリウム水溶液を冷却する実験や蒸発させる実験を行い、水溶液から溶質を取り出すしくみを考え、表現している。 【科学的な思考・表現】
- ② 固体の物質の水溶液から、溶質を結晶として取り出す技能を身に付けている。 【観察・実験の技能】

(2) 本時の評価規準

評価の観点	A	B	支援の手立て
科学的な思考・表現	・水溶液から溶質を取り出す方法を発表し、実験結果をもとに再結晶のしくみを「蒸発」や「温度を下げる」ことに触れて、温度や水の量と溶解度とを関連付けて考え、表現している。	・水溶液から溶質を取り出す方法を発表し、実験結果をもとに再結晶のしくみを「蒸発」や「温度を下げる」ことに触れて考え、表現している。	・「蒸発」や「温度を下げる」のことばを使って説明するように指示を出す。
観察・実験の技能	・固体の物質の水溶液から、溶質を結晶として素早く安全に取り出す技能を身に付けている。	・固体の物質の水溶液から、溶質を結晶として取り出す技能を身に付けている。	・グループの援助を受けながら、実験器具を扱わせる。

(3) 本時の展開

段階	学習内容	学習活動	留意事項 (・) 評価 (☆) 支援 (○)
導入 5分	1. 既習事項の確認 2. 課題把握	・塩田では海水(食塩水)の水を蒸発させることで食塩を取り出している。	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 水にとけた物質を取り出す仕組みを考えよう。 </div>			
展開 35分	3. 実験の見通し 4. 実験手順の説明 5. 実験 6. 考察 7. グループでの話し合い <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 【話し合い】 水にとけた物質を取り出す仕組みを考える </div> 8. 全体での交流	・塩田や小学校の既習事項から、水にとけた物質を取り出す方法を考える。(食塩水を蒸発させることで食塩を取り出せる。水の温度を変えるとホウ酸の溶ける量が変わるので、ホウ酸水溶液を冷やすことでホウ酸が取り出せる。) ・12グループで食塩と硝酸カリウムの水溶液を冷やす方法と、水溶液を蒸発させる方法を行なうことを確認する。 ・メスシリンダーで5cm ³ の水を試験管にとり、それぞれの試験管に移し、食塩と硝酸カリウム(3g)を振り混ぜて溶かす。 ・湯せんで50℃まで水溶液の温度を上げて、食塩と硝酸カリウムの溶ける量が増えるか調べる。 ・試験管ごと水道水で冷やして中の様子を観察する。 ・水溶液を1滴たらしたスライドガラスを置き、蒸発させ、乾いた後に観察する。 ・1人1人、それぞれの物質について溶質を取り出す方法をことばや図で粒子のモデルの考え方をふまえてまとめる。 ・お互いのグループ(12グループに分かれていた)の実験結果を確認し、6グループで溶質を取り出す方法をまとめる。 ・コミュニケーションボードを使って発表する。	☆固体の物質の水溶液から、溶質を結晶として取り出すことができる。【技能：観察】 ○考察を記入できていない生徒には、「蒸発」や「温度を下げる」のことばを使って説明するように働きかける。 【言語活動1】：話し合い ○コミュニケーションボードに記入することは、言葉だけではなく、モデルを使って図で説明しても良いことを指示する。 【言語活動2】：交流 ☆水溶液から溶質を取り出す方法を発表し、実験を行い、実験結果をもとに再結晶について「蒸発」や「温度を下げる」ことに触れて説明することができる。【思考・表現：コミュニケーションボード、発言内容】
終末	9. まとめ	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> 水に溶けた物質を取り出す仕組みは、 温度を下げることで、とける量が少なくなるために固体として取り出せる仕組みと、 水を蒸発させることで、水が無くなるために固体が残る仕組みがある。 </div>	
10分	10. 自己評価	・本時を振り返り自己評価を行う。	・ワークシート

(4) 板書計画

前半の板書

<p>学習課題 水にとけた物質を取り出す仕組みを考えよう</p> <p>1. 方法</p> <p>①食塩と硝酸カリウムの水溶液を冷やす方法</p> <p>②食塩と硝酸カリウムの水溶液を蒸発させる方法</p> <p>2. 手順</p> <p>(1) メスシリンダーで5 c m³の水を試験管にとり、食塩と硝酸カリウムをふり混ぜてとかす。</p> <p>(2) 湯せんで50℃まで上げてふり混ぜ、食塩と硝酸カリウムのとける量が増えるか調べる。</p> <p>(3) 試験管ごと水道水で冷やして中の様子を観察する。</p> <p>(4) 水溶液を1滴たらしたスライドガラスをおき、蒸発させ、乾いた後に観察する。</p>	3. 結果		
		食塩	硝酸カリウム
	(1) 常温	とけのこる	とけのこる
	(2) 50℃	とけのこる	すべてとけた
	(3) 冷やす	個体が増えたか はっきりしない	個体が出てきた
	(4) 蒸発	個体が出てきた	個体が出てきた
	4. 考察 水にとけた物質を取り出す仕組みは、		
	各班の コミュニケーション ボード		

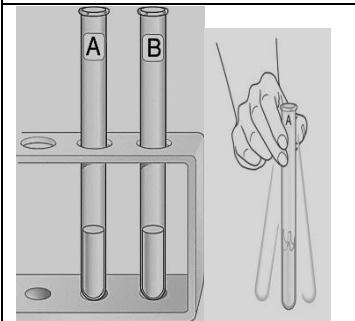
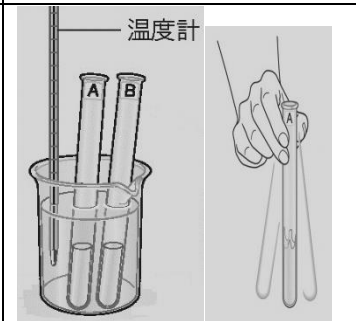
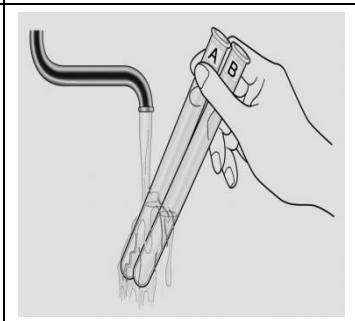
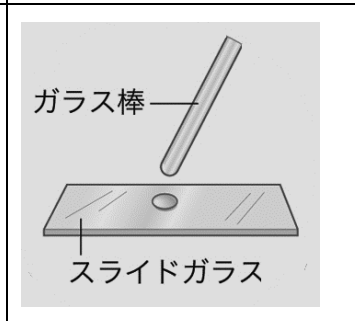
後半の板書

<p>学習課題 水にとけた物質を取り出す仕組みを考えよう</p> <p>学習のまとめ</p> <p>水にとけた物質を取り出す仕組みは、 温度を下げることで、とける量が少なくなるために固体として取り出せる仕組みと、 水を蒸発させることで、水が無くなるために固体が残る仕組みがある。</p> <p>※平面で囲まれた規則正しい形の固体を結晶といい、 今日の実験のしくみを利用して、結晶を取り出す方法を再結晶という。</p>

学習課題

1. 方法 ①食塩と硝酸カリウムの水溶液を冷やす方法
 ②食塩と硝酸カリウムの水溶液を蒸発させる方法

2. 手順

<p>(1) メスシリンダーで50 cm³の水を試験管にとり、食塩と硝酸カリウムをふり混ぜてとく。</p>	<p>(2) 湯せんで50℃まで上げてふり混ぜ、食塩と硝酸カリウムの溶ける量が増えるか調べる。(ビーカーの温度が50℃にならないときは、お湯を足す。)</p>	<p>(3) 試験管ごと水道水で冷やして中の様子を観察する。</p>	<p>(4) 水溶液を1滴たらししたスライドガラスをおき、蒸発させ、乾いた後に観察する。(乾かすときは先生が用意した、熱い金網の上のせる。観察はルーペを使う)</p>
			

3. 結果

	食塩	硝酸カリウム
(1) 常温 (ふり混ぜる)	とけのこる	とけのこる
(2) 50℃ (ふり混ぜる)	とけのこる	すべてとけた
(3) 水道水で冷やす	結晶が増えたかはっきりしない	結晶が出てきた
(4) 蒸発	結晶が出てきた	結晶が出てきた

4. 考察

(自分の考え)

水にとけた物質を取り出す仕組みは、

①
②

(グループの考え)

水にとけた物質を取り出す仕組みは、

①

②

5. 学習のまとめ

学習のまとめ

水にとけた物質を取り出す仕組みは、

6. 自己評価・・・もっともあてはまるものに○をつけなさい。

・固体の物質の水溶液から、溶質を結晶として取り出すことができましたか。(グループとして)

素早く安全にできた ・ できた ・ 半分ぐらいできた ・ 1つもできなかった

・実験に積極的に参加できましたか。

積極的に参加できた ・ できた ・ 少しできた ・ まったく触らなかった

・水にとけた物質を取り出す仕組みがわかりましたか。

良くわかった ・ わかった ・ あまりわからない ・ まったくわからない