

第1学年 理科学習指導案

理科研究室

1 単元名 水溶液

2 指導観

私たちの身のまわりには、さまざまな製品があふれ、生活を豊かにしてきた。これらの中には、物質にはそれぞれ固有の性質があることを利用して作られたものが多い。

本単元では、物質が水にとける様子の観察や再結晶の実験を行い、水溶液の中では溶質が均一に分散していることや水溶液から溶質をとりだす方法を見いだすとともに、溶解度を関連づけて理解させることを目標としている。

生徒はこれまでに小学校5年の「ものの溶けかた」の単元では、溶解、重さの保存、析出について学習し、小学校6年の「水溶液の性質とはたらき」では、水溶液の蒸発、液性、水溶液と金属の反応について学習している。

本単元は、中学校理科の化学領域最初の単元であることから、小学校での学習を基礎として、物質を区別するより科学的な見方・考え方を育てることが大切になる。また観察・実験を通して得られる実感をともなった理解や、生徒一人ひとりの基本的な技能習得が、以後の化学領域全体への興味関心へとつながることからも重要な位置づけにあると考える。

また物質にはそれぞれ固有の性質があるといった物質観や物質の性質についての巨視的な見方や考え方を育てていく中で、水溶液などの目に見にくい世界がどうなっているか類推していくなどの微視的な見方・考え方の基礎を養っていきたいと考える。

本学級の生徒は、男子21名、女子18名で構成されており、明るく活発である。「観察・実験が好き」という生徒は95%であり、意欲的に取り組む生徒が多いものの、下の事前テスト結果からわかるように溶解度に関する学習の定着度は十分とはいえない。科学的思考力に関しても既習内容や生活経験を根拠として実験の結果を予想したり、実験結果から考察したりする力は高くない。

事前テストの結果1 回答生徒数34人

設問	解答とその人数(網掛けは正答)			
1. 100gの水に溶ける食塩の量	限界なし 3人	限界あり 30人	わからない 1人	
2. 水100g 200gのときの溶ける量	増える 19人	2倍 11人	減る 4人	
3. 100gの水に食塩10gを溶かしたら	110g 25人	110gより重い 1人	110gより軽い 8人	
4. 同量の水に溶ける食塩・ホウ酸の量	同じ 4人	食塩が多い 17人	ホウ酸が多い 13人	
5. 水温を挙げたときの食塩の溶ける量	増える 24人	減る 4人	変化なし 6人	
6. " ホウ酸の溶ける量	増える 17人	減る 7人	変化なし 10人	
7. 溶けた物質をとりだす方法	蒸発 6人	冷やす 2人	加熱する 8人	誤答 18人

事前テストの結果2 回答生徒数38人

設問	解答		
1. グラフの書き方(食塩・ホウ酸)	正答 15人	誤答 23人	
2. グラフからの読み取り	正答 14人	不十分 14人	誤答 10人

本単元の指導にあたっては、まず「物質が水に溶けるようすを調べよう」において物質が水に溶けるようすの観察・実験を行い、最終的には水溶液のどの部分も同じ濃さになることから水溶液中で溶質が均一に分散していることを見いださせる。その際、溶質を粒子モデルで表し、溶質が均一になっているようすについて説明できるとともに、水溶液の濃さの表し方に質量パーセント濃度があることにも触れる。

次に「水に溶けている物質をとりだそう」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、水溶液から溶質が取り出せることを見いださせる。ここで行う実験としては、ミョウバンと食塩を取り上げ、ミョウバンはその水溶液の温度を下げることにより、食塩は食塩水の水を蒸発させることにより結晶を取り出すことができることを扱い、溶解度と関連づけて理解させる。その際、溶解度曲線にも触れる。また、再結晶は固体の物質を水溶液に溶かし再びもとの物質を結晶として取り出すことにより、少量の不純物を含む物質から純粋な物質を得る方法であることを理解させることをねらいとする。

さらに、溶解度曲線のもつ意味(溶解度曲線を用いた思考)は、一般に理解度・定着度がほかの分野と比べて低くなることの多い学習内容である。そこで溶解度の概念形成及び溶解度曲線のグラフへの移行をスムーズに行うため、「物質の種類によって溶解度がちがうこと」及び「温度による溶解度の変化」すなわち溶解度曲線を実際に確認するための実験を行い、科学的思考力を支える知識・理解の定着度を高めることを考えた。

3 単元目標

自然事象への関心・意欲・態度

物質が水に溶ける現象に関心を持ち、意欲的に溶けるようすを観察しようとする。

水溶液に溶けている物質をとり出すことができることに関心を持ち、いろいろな方法で試してみようとするとともに、身のまわりのものとの関係づけてみようとする。

科学的な思考

物質が水に溶けるしくみを見いだすことができる。

実験の結果から、水に溶ける物質の量は水の量、温度によって限度があることを思い出すことができる。

溶解度のグラフから、いろいろな場面を読みとることができる。

観察・実験の技能・表現

物質が水に溶けるようすを観察し、水溶液は透明で、物質が均一に分散していることを表現できる。

溶液を冷却したり水を蒸発させたりして、水溶液中の物質をとり出すことができる。

ろ過の基本的な操作を身につけている。

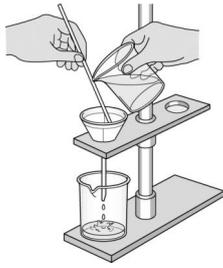
自然事象についての知識・理解

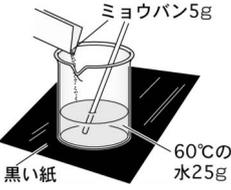
水溶液の中では溶質が均一に分散していることを理解し、知識を身につけている。

溶解度が物質によって異なることを理解し、知識を身につけている。

溶解度、飽和水溶液、結晶、再結晶などについて説明することができる。

4 指導計画（全6時間）

項目	配時	学習内容	探究の過程 留意点			目標・評価規準
			つかむ	追究する	生かす	
		生徒の実態調査				<ul style="list-style-type: none"> レディネス調査 アンケート分析
物質が水に溶けるようすを調べよう	2	<p>『物質が水に溶けるようす』</p> <p>物質が水に溶けるようすを観察させ、水溶液の中では溶質が均一に分散していることを理解させる。</p>  <p>『溶媒・溶質』</p>	<p>《実験》 コーヒーシュガーや食塩、デンプンが水にとけるようすを観察する。</p> <p>ろ過を行い、ろ液を蒸発皿にとり、蒸発させる。</p> <p>小学校でもろ過のしかたは扱っている。</p> <p>物質が水に溶けるとは、どんなことなのか、水に溶けた物質は水の中でどうなっているのか実験から考察する。</p> <p>小学校での既習事項を思い出させる。</p> <p>水溶液の中では物質が均一に分散していることを知る。溶質や溶媒について教師の説明を聞く。</p> <p>質量パーセント濃度について教師の説明を聞く。</p>	<p>物質が溶けていくようすや溶けたときの特徴を理解する。</p> <p>ろ過の仕方をマスターする。</p> <p>知：物質が水に溶ける様子や、水溶液中の溶質の均一性を説明する。</p> <p>水溶液、溶質、溶媒や水溶液の質量の関係を理解する。</p> <p>知：溶媒、溶質などの用語を正しく理解している。</p>		
水に溶けている物	4	<p>『水溶液から物質をとり出す』</p> <p>溶液を冷却したり水を蒸発させたりして水溶液中の物質をとり出せることを見いださせる。</p> <p>『再結晶』</p>	<p>水溶液から溶けている物質をとり出すにはどうしたらいいか考える。</p> <p>《実験6》 食塩とミョウバンをお湯に溶かした後、冷やしたり、蒸発させたりして固体の形でとり出せるか調べる。とり出した結晶を観察する。</p>	<p>水溶液から溶けている物質を取り出す方法を理解する。</p> <p>知：物質の水への溶解に関する事物・現象に関心を持ち、意欲的に観察、実験を行う。</p>		

質 を と り 出 そ う	 <p>『溶解度，飽和水溶液，結晶』</p>	<p>物質によって溶解度が異なることを知る。飽和水溶液や結晶について知る。溶解度のグラフの読み方を学ぶ。</p> <p>温度によって溶解度が変わることを，物質によって溶解度の温度による変わり方も異なることに注目させる。</p>	<p>思：再結晶の実験結果から，物質が水に溶ける量は水温と関連していることを見いだす。</p> <p>技：水溶液を冷却して，水に溶けているミョウバンを取り出す。</p> <p>溶解度と取り出せる物質を理解する。</p>
本 時 6 / 6	『100gの水にミョウバンが何g溶けているか調べよう』	100gの水にミョウバンが，何g溶けているか溶解度曲線から予想し，実験計画を立て，実験によって調べる。	思：実験から，物質が水に溶ける量は，物質の種類や水温，水量と関係していることを見いだす。

5 本時 平成20年10月30日(木曜日) 第5校時 ○○中学校 第1理科室

6 本時の目標

溶解度曲線を用いて，水溶液に溶けている物質の質量及び温度による溶解度の変化を指摘することができる。(科学的な思考)

7 本時指導の考え方

本時の指導にあたって，導入では前時に学習した溶解度曲線を提示してグラフが示す意味を想起させる。

次に何gのミョウバンが溶けているかわからない水溶液を各班ごとに準備し，溶解度曲線を用いて溶けている量を予想，調べるための実験を計画させ，実験によって何g溶けているか確認させる。本時の最後には各班の結果と溶かしていたミョウバンの質量を比較する。

溶解度曲線を確認する実験は誤差の大きい実験ではあるが，正しいデータが得られなくても実際に水溶液を加熱してを溶かしたり，冷却して取り出すような，温度を変化させる実験を行うことで溶解度が変化することについて体験を通して理解でき，溶解度の概念形成や溶解度曲線のグラフを用いて考察する過程においても大きな価値があると考えられる。

8 準備

【教師】：溶解度曲線拡大模造紙，学習プリント，自己評価プリント，溶かした質量がちがうミョウバン水溶液(10)，ビーカー(200ml)，温度計，ガラス棒，金網，三脚，ガスバーナー，マッチ，燃えさし，バット，氷

【生徒】：教科書，筆記用具

9 本時の展開 (6 / 6)

学習活動と内容	準備	指導上の留意点	形態	配時
1. 導入 (復習) このグラフ(溶解度曲線)は何を表しているか。	溶解度曲線拡大模造紙	・溶解度曲線からわかることを発表や指名し,確認する。	一斉	5
2. 学習のめあてを確認する。	学習プリント	・溶解度曲線を再確認し,学習のめあてを設定する。	一斉	2
めあて: 100gの水にミョウバンが何g溶けているか溶解度曲線から予想し調べよう				
3. 説明を聞く。 (説明) ・100gの水にミョウバンが溶けた水溶液を各班に準備している。 ・何g溶けているか予想し,実験計画を立て,実験によって調べる。	学習プリント	・ミョウバンは何g溶けているかわからない。 ・各班ごとに渡すミョウバン水溶液は溶かしているミョウバンの質量が異なっている。 ・温度を上げて溶かす,または冷やして結晶として取りだしてもよい。	一斉	5
4. 予想と実験計画を行う。	学習プリント ミョウバン水溶液	・各班に予想と実験計画を開始させ,机間指導をする。 ・予想できない生徒に対し個別に指導する。	班	8
5. 実験計画の発表 (発表) 各班の予想と実験計画を,溶解度曲線を用いて簡単に発表する。		・温度を上昇させ完全に溶かす実験を行う班と冷し,結晶として取り出す班の2班に発表させる。	一斉	6
6. 実験を行う。	各実験器具	・各班とも実験を開始させ,机間指導をする。	班	15
7. 実験結果の確認を行う。		・実験の結果から何gのミョウバンが溶けていたか黒板に書かせ,教師が溶かした質量と比較する。	一斉	4
8. 自己評価をする。 次時の予告	自己評価プリント	・自己評価プリントに記入し,提出させる。(時間がなければ放課後) ・学習プリント提出	個人	5

各班の溶かしているミョウバンの質量

15g 30g 40g 10g 35g 50g 20g 25g

55g 45g

