

第1学年 理科学習指導案

日時 平成23年10月28日(金) 6校時

生徒 1年3組 男子14名 女子11名 計25名

指導者 土佐 卓(北松園中学校)

学習單元における指導内容

身のまわりの物質についての観察、実験を通して、固体や液体、気体の性質、物質の状態変化について理解させるとともに、物質の性質や変化の調べ方の基礎を身につけさせる。

イ 水溶液

(ア) 物質の溶解

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すこと。

(イ) 溶解度と再結晶

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。

〈この単元で身につけたい力〉

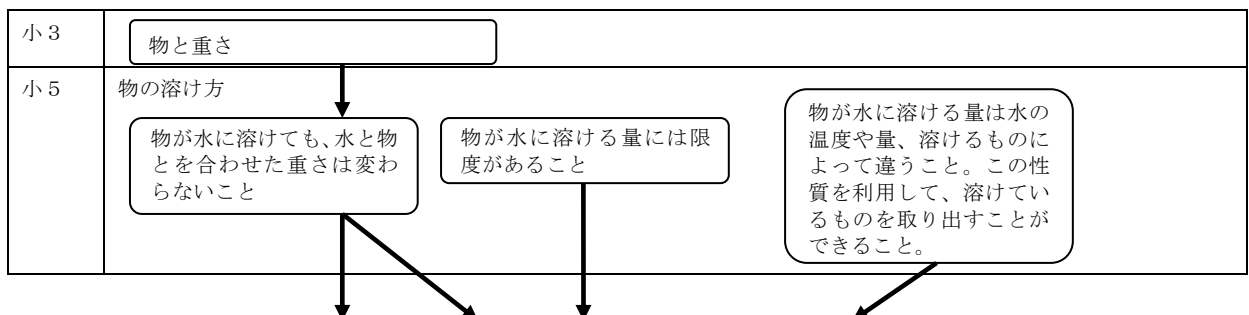
- ・水溶液に溶けている物質の粒子をモデルと関連付けて考える力。
- ・水溶液の濃度を質量パーセント濃度で表すことができる力。
- ・再結晶により溶質を取り出すことができることを溶解度曲線と関連づけて説明できる力。

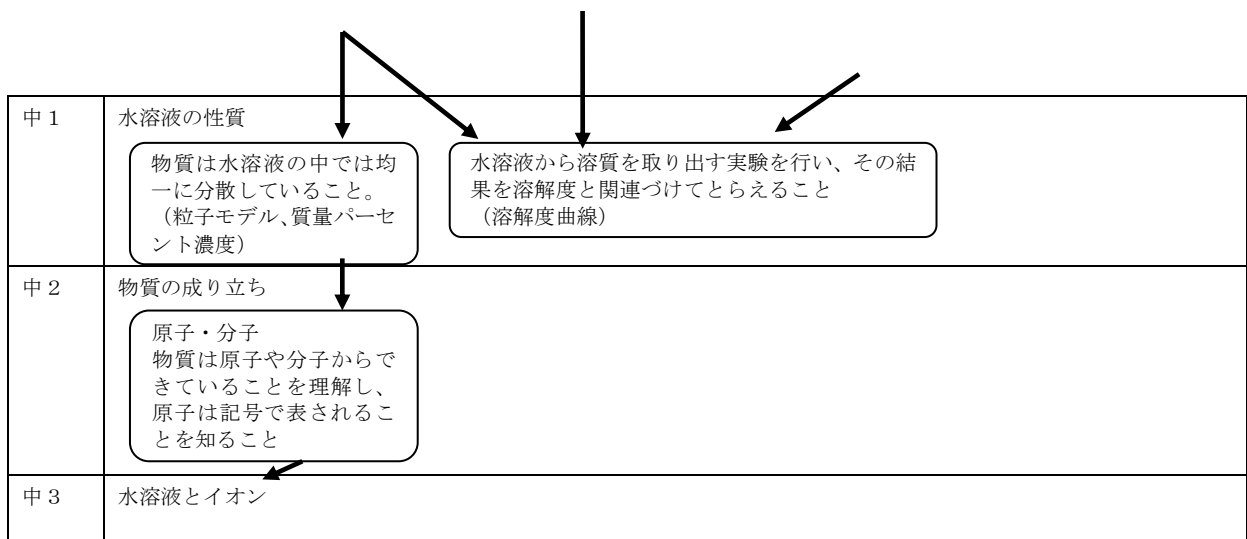
1 単元名 2 身のまわりの物質 第2章 水溶液の性質

2 生徒と単元について

(1) 教材について

本単元の内容は、「粒子」を柱とした内容の中で、中学校では初めてこの内容に触れる単元である。普段目にしている物体を巨視的な見方から材料の性質に注目した「物質」へ、さらに水に溶けている物質の「粒子」へと、目に見えない微視的な見方へ学習が進んでいく内容である。水溶液では、まず有色の物質が水に溶ける様子を観察し、そのうえでモデルを用いて水溶液中の物質の均一性をとらえる。さらに、濃度を表す方法として質量パーセント濃度を学習する。そして、小学校第5学年で学習した水溶液の性質と合わせて温度が下がると結晶が析出する物質があることを学び、再結晶について学んでいく。この学習内容は、目に見えない物質をモデルや質量パーセント濃度、溶解度曲線といった様々な方法で表し、表現することもねらいの一つとなっている。また、粒子の概念をここで獲得することで、2学年の原子・分子、3学年のイオンといったさらにミクロな視点での学習につながる学習内容である。小学校からの学習内容の系統的なつながりは、以下の図のように示すことができる。





(2) 生徒について

生徒は、理科の学習に意欲的に参加し、実験・観察も好きな生徒が多い。目の前で起こった現象について考察を考える場面でも、まずは自分なりに考えて文章や図を用いて表現することができる。そのうえで、他者の発表や考え方を通して考え方を深めていくという学習をしていくことができる生徒である。

小学校での既習内容について事前にテストで確認したところ、以下のような結果となった。

項 目	正答率
物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと	20%
物が水に溶ける量には限度があること	84%
物が水に溶ける量は溶ける物によって違うこと(食塩とホウ酸の溶け方の違いを理解しているか。)	36%

食塩とホウ酸の溶解度の違いについては定着が不十分であり、食塩は温度を上げると溶ける量が増えるという逆の概念を持っている生徒も多い。そのため、本単元では溶解度の違いを実験によりしっかりと確認した上で、再結晶について考えるための基礎を定着させたい。

(3) 指導にあたって

この単元は2年生の原子・分子や3年生のイオンといった学習につながる粒子概念を獲得する初めの単元である。また、溶解度曲線のグラフについては、2年生2分野の飽和水蒸気量のグラフの見方にもつながっていく内容である。このような系統的なつながりをうけて、目に見えない現象をモデルやグラフ、質量パーセント濃度のような科学的な概念を使って表現できるようにすることを意図して学習活動を展開していくこととする。

単元の指導にあたっては、目に見えない現象を考える手段として、モデルや質量パーセント濃度を用いて水溶液に溶けた物質の量やその状態を表す方法を考えていく。再結晶を考えるにあたっては、溶解度曲線を用いて析出する結晶の量や温度変化に伴う溶け方の違いを説明できる力を育てていきたい。

3 単元の目標

- (1) 固体の物質が水にとけるようすの観察を行い、その結果を通して、水溶液中では溶質が均一に分散していることを、説明することができる。 【科学的な思考・表現】
- (2) 質量パーセント濃度を理解し、その表し方、求め方を理解できる。 【知識・理解】
- (3) 水溶液から溶質を結晶として取り出す実験を行い、再結晶によって混合物から純粋な物質を取り出せることを説明できる。 【科学的な思考・表現】

4 学習指導計画及び評価規準（5時間）

過程	学習内容 学習活動	評価規準			言語活動を通して考える力を育成する活動	
		関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	実験・観察の技能		知識・理解
第一次 3時間	・食塩とデンプンを水に混ぜたときの様子を観察し、水溶液中の粒の様子を考える。	物質が溶ける様子や水溶液の性質について興味を持つ。		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。	溶媒・溶質・溶液について、例をあげて説明できる。	溶ける様子を観察し、溶液中の様子についてグループで話し合う。
	・水溶液中の濃度はどこでも変わらないことを実験を通して見だし、粒子モデルを使って均一性について見いだす。		粒子モデルを使って水溶液中の物質の様子を説明することができる。		水溶液の性質（透明性、均一性）を説明できる。	溶液中の様子について粒子モデルで表現し、考えを交流する。
	・水溶液の濃度を質量パーセント濃度で表すことができることを知り、求め方を理解する。				質量パーセント濃度を理解し、その表し方、求め方を説明できる。	
第二次 2時間	・食塩と硝酸カリウムについて、温度変化にともなう溶解度を確認する。		実験結果をもとに、どのような違いがあるかを考え、発表することができる。			個人やグループで実験方法を考える。
	実験結果をもとに、結晶の析出量に差が出た理由を考え、溶解度曲線をもとに理解する。(本時)		実験結果をもとにして析出量の違いの原因を考えることができる。		溶解度曲線を用いて、混合物からどちらの物質が析出するかを考えることができる。	溶解度曲線から分かることをグループで話し合い、発表する。

5 本時の学習

(1) ねらい

【科学的な思考・表現】

- ・実験結果から、食塩と硝酸カリウムの溶け方や結晶の析出量の違いに気づき、温度変化に伴う溶解度の変化と、結晶が析出する条件を気付かせる。

【科学的な思考・表現】

- ・溶解度曲線を用いて考えることにより、混合物の温度を下げたときに析出する結晶についても説明できるようにする。

(2) 具体的評価規準

観点別評価目標	A（充分満足できる）	B（概ね満足できる）	C（支援の手だて）
実験結果をもとにして、析出量の違いの原因を考えることができる	食塩と硝酸カリウムの析出量の違いについて溶解度曲線を根拠として説明できる。	食塩と硝酸カリウムの析出量の違いについて溶解度の違いに注目して説明できる。	温度変化に伴う溶解度の違いを振り返りながら、グラフに棒グラフを書かせながら考えさせる。
溶解度曲線を用いて、混合物からどちらの物質が析出するかを考えることができる。	混合物からはじめに析出する物質について、溶解度曲線を用いて説明することができる。	混合物からはじめに析出する物質について、自分の考えを持つことができる。	溶解度曲線の上で棒グラフを動かしながら、どちらが析出するか考えさせる。

(3) 「考える力」を育成するための手立て

【考える力の育成にかかわる身に付けたい力】

- ・溶解度曲線を根拠として析出する物質を説明できる力

【考える力を育成するための言語活動】

- ・溶解度曲線により再結晶についての理解を深め、混合物から析出する物質について溶解度曲線を用いて他者に説明する活動

(4) 展開

過程	学習内容・学習活動	時間	指導上の留意点・評価 (・留意事項 ※評価)
導入	1 前時の学習の確認 ・食塩と硝酸カリウムの温度変化による溶け方の違いを振り返る ・時間がたって温度が下がった水溶液中の結晶の析出に気付かせる。	5	・食塩と硝酸カリウムで析出した結晶について注目させる
	2 本時の課題の確認 温度変化によって水溶液にはどんな変化が起こるか？		
展開	3 課題解決 (1) 課題解決に向けての見通し 前時の学習をもとに「温度」に注目し、考える視点を明らかにする。	10	
	(2) 個人で考えを持つ。 ・前時の記録をもとに、個人で考察を考え、発表する。	15	・前時の記録を根拠にして考えられることを、「～だと思う」で構わないので考えを持たせる。 ※実験結果をもとにして、析出量の違いの原因を考えることができる
	(3) 溶解度曲線をもとにグループで話し合う。 ・溶解度曲線をもとに、根拠を持って説明できるように話し合い、発表する。	20	
	4 混合物を冷やしていくと、どちらの結晶ができるか考える。 ・溶解度曲線を根拠として、個人で予想を持つ。	25	※溶解度曲線を用いて、混合物からどちらの物質が析出するかを考えることができる。
	・グループで話しあい、説明できるように準備をする。	30	
・考えられることを、隣の班に説明する。	35	・グループの代表2名が、隣の班員へホワイトボードの溶解度曲線を使って説明する。	
	5 実験結果を確認する。	40	・析出した結晶の色や形に注目させながら、硝酸カリウムの結晶であることを確認する。
終末	6 本時で分かったことをまとめ、発表する。	50	

6 板書計画

課題：温度変化によって水溶液には
どんな変化が起こるか？

溶解度曲線

考察

- ・ 食塩は温度を上げてもあまり溶けないから
- ・ 硝酸カリウムは溶ける量が大きく変わるから
- ・ 温度を下げると溶けきれない物質が出てくるから。

