

第1学年 理科学習指導案

日 時：平成26年11月10日（月）
 場 所：軽米町立軽米中学校 理科室
 学 級：1年C組（男子8名，女15名）
 指導者：嶋 正壽

1. 単元の目標及び指導について

単元名	水溶液の性質								
単元の目標	① 物質が水に溶ける様子の観察を行い，結果を分析して解釈し，水溶液では溶質が均一に分散していることを見いださせ，粒子のモデルと関連付けて理解させる。 ② 溶液の温度を下げたり溶媒を蒸発させたりすることによって溶質を取り出すことができることを溶解度と関連付けて理解させる。								
系統性の視点	領域	粒子の保存性							
	学年	小3	小4	小5	小6	中1	中2	中3	高校
	項目	物と重さ		物の溶け方	水溶液の性質	水溶液	化学変化	酸・アルカリとイオン	化学と人間生活とのかかわり
						状態変化			物質の探究
									物質量と化学反応式
【これまでの学習を受けて】				【これからの学習を見通して】					
<ul style="list-style-type: none"> 小学校第3学年では，比較を通して物の形や体積，重さとの関係を理解するとともに，物の性質についての見方や考え方を学んでいる。 小学校第5学年では，条件制御を通して，物が水に溶ける規則性を理解し，その見方や考え方を学んでいる。 小学校第6学年では，推論を通して，水溶液の性質や働きを理解し，その見方や考え方を学んでいる。 				<ul style="list-style-type: none"> 中学校第1学年では，状態変化による体積変化と質量不変を，粒子モデルと関連付けて理解させる。 中学校第2学年では，化学変化を原子や分子のモデルと関連付けてみる微視的な見方や考え方を養う。 中学校第3学年では，水溶液の電気的な性質や酸・アルカリの性質についてイオンのモデルと関連付けてみる微視的な見方や考え方を養う。 高校の化学基礎では，「熱運動と物質の三態」などの内容を理解させるとともに，化学的に探究する能力を高める。 高校の化学では，物質やその変化に関する基本的な原理・法則を系統的に理解し，正しい物質観を身に付けさせ，科学的な自然観を育てる。 					

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	自然事象についての知識・理解
物質の溶解，溶解度と再結晶に関する事象・現象に進んでかかわり，科学的に探究しようとするとともに，日常生活にある水溶液を学習内容とのかかわりでみようとす	物質の溶解，溶解度と再結晶に関する事象に課題を見だし，目的意識をもって観察，実験などを行い，その結果を基に科学的に考察し，表現している。	メスシリンダーの使い方やろ過などの基本操作を習得するとともに，観察，実験の結果の記録の仕方を身に付けている。	水溶液の均一性について溶質の粒子モデルと関係付けて理解している。再結晶のしくみについて，物質の溶解度と関係付けて理解している。

3. 単元の指導計画（7時間扱い）

時	学習内容・授業のねらい	評価規準（塗りつぶしはその時間で重視する観点）				評価方法
		関心・意欲・態度	思考・表現	技能	知識・理解	
1	【物質の溶解と水溶液の均一性①】 コーヒーシュガーが水に溶ける様子を観察し、色の様子からコーヒーシュガーの拡散と水溶液の均一性を理解する。 (観・実) コーヒーシュガーと食塩の溶解	◎コーヒーシュガーが水に溶ける様子を意欲的に観察している。		○溶け残りのある食塩水を適切にろ過している。	○※溶質，溶媒，水溶液について，理解している。	・行動観察
1	【物質の溶解と水溶液の均一性②】 物質が目に見えない小さな粒子でできていることを知り，水溶液の均一性を粒子モデルで説明できる。		○コーヒーシュガー水溶液の溶質や色の濃さを粒子モデルで適切に表現している。		○※水溶液の均一性を，粒子モデルを使って説明している。	・記述分析
1 (本時)	【物質の溶解と水溶液の均一性③】 水溶液かどうかを判断する方法を考えて検証する活動を通して，水溶液の理解を深める。 (実験) 種々の水溶液等の比較		◎課題を解決するための実験方法を考え，実験結果を適切に分析している。	○種々の水溶液等を適切にろ過している。	○※水溶液と溶質の関係，水溶液か否かを判断する方法を関連付けて理解している。	・行動観察 ・記述分析
1	【質量パーセント濃度】 物質の溶解前後で質量が保存されることを実験で確かめ，質量パーセント濃度について理解し，計算できる。 (実験) 溶解前後の質量保存			○※質量パーセント濃度の式を用いて，水溶液の濃度を正しく計算している。	○※溶質の溶解前後で，質量が保存されることを説明している。	・記述分析
1	【溶解度と溶解度曲線】 物質の溶解度と溶解度曲線について知り，それらを利用して効率よく物質を取り出す方法を考えることができる。		○溶解度曲線から，効率よく物質を取り出す方法を考えている。		○※物質の溶解度と溶解度曲線，飽和について理解している。	・行動観察 ・記述分析
1	【再結晶】 自分たちで考えた実験方法で，食塩と硝酸カリウムの再結晶をし，それぞれの結晶の特徴を説明できる。 (実験) 食塩と硝酸カリウムの再結晶			◎水溶液のろ過や蒸発乾固等の実験操作を適切に行っている。	○※食塩や硝酸カリウムの結晶の特徴を説明している。	・行動観察 ・記述分析
1	【単元のまとめ】 不純物が混入した混合物から必要なものだけを取り出す方法を考え，実験計画書を作成することができる。 単元全体の学習を振り返りまとめることができる。	◎水溶液の学習を生かして，課題を意欲的に解決しようとしている。	◎課題について既習の内容を生かして考え，実験計画書を作成している。			・行動観察 ・記述分析 ・レポート

(◎：指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価，○：主に指導に生かす評価，※は最終的に単元テストや定期試験で把握)

4. 本時の指導

(1) 目標

水溶液かどうかを確かめる方法を考え、検証する活動を通して、「水溶液とは、溶質が目に見えない粒子となって存在している水」であることを理解させる。

(2) 評価規準

- ① 種々の水溶液等が本当に水溶液であるかどうかを確かめる方法を考えて実験を行い、実験結果を適切に分析している。…………… (科学的な思考・表現)
- ② 水溶液中には溶質の粒子が分散していることと、ろ過して蒸発乾固することにより水溶液かどうかを確かめられることを関連付けて理解している。…………… (自然事象についての知識・理解)

(3) 指導の構想

前時までに、有色物質であるコーヒーシュガーを用いて、物質の溶解と水溶液の均一性について学んでいる。また、物質は目に見えない粒子が集まってできていることを知り、溶解現象や水溶液の均一性について粒子モデルを使って表現している。本時は、「溶け残りのある食塩水は水溶液ではない」「デンプンが水に溶けて水溶液になる」と考えている生徒が多いという実態を踏まえ、そのような誤概念を科学概念に変容させることがねらいである。水に可溶、難溶、不溶の物質を比べ、既習の内容を生かしながら水溶液についての理解を深めさせたい。

【導入】

本時の冒頭では、溶け残りのある食塩水、溶け残りのある水酸化カルシウム水溶液、デンプン水を提示し、「これは水溶液か?」「本当に溶けているか?」という本時の課題に迫る揺さぶりをかける。食塩水の場合はすぐに食塩の粒が沈殿し上澄みが無色透明となるが、水酸化カルシウムやデンプンの場合はそうではない。透き通っていないければ水溶液ではないが、「デンプンは溶けない」と分かっている生徒は「水酸化カルシウムも溶けない」と判断するかもしれない。続いて、3種類の液をろ過して溶け残りを除去してろ液を比べる。すべての液が無色透明であり、見た目だけでは水溶液かどうか判断が難しいことを確認し、課題意識をもたせる。

【展開】

課題を確認後、目的意識をもって実験に臨ませるために、生徒に実験方法を考えさせる。「どのように調べれば確かめられるか」「どのような結果が得られれば水溶液と言えるか」などと問いながら、既習内容を生かしながら実験方法を考えさせ、見通しをもたせる。さらに、水道水も調べる必要性をここで問い、水道水も含めた4種類の液を調べることを理解させる。また、実験結果の分析の際には「物質が出てくるかどうか」の視点と「水道水との比較」の二つの視点があることを確認する。

実験では、1種類の液につき一人がろ過を行いグループ内の全員が操作するようにして、技能の向上を図る。また、ろ液の蒸発乾固は、黒色に着色した一枚の金属板の上で行い、4種類の液の比較が容易にできるようにする。

考察は、金属板上の実験結果をもとに、水道水も考慮して、物質の析出の有無から判断させる。そして、理由とともに課題に対する結論を導き出させる。

【終結】

最後に、授業の振り返りを行う。見た目では水溶液かどうか判断できない3種類の液を、自分たちで実験方法を考え、解決してきた。なぜ、今回の方法が有効なのかをこれまでの水溶液の学びと関連させてまとめさせたい。

(4) 本時の展開

段階	学習の流れ	学習活動	・指導上の留意点 ○評価										
導入 (10分)	1. 前時の復習	・水溶液は透明であり，溶質が均一になっていることを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> ・いずれの液も，水道水に物質を入れたものであることが分かるように明示しておく。 ・この段階では，水酸化カルシウム水溶液や石灰水という名称は用いない。 										
	2. 3種類の液の提示	・溶け残りのある食塩水，溶け残りのある水酸化カルシウム水溶液，デンプン水を観察し，水溶液かどうか判断しようとする。											
展開 (35分)	3. 3種類の液のろ過 【演示実験】	・3種類のろ液の様子を観察し，見た目では水溶液かどうかの判断が難しいことを理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ○実験方法を考えている。 【思考・表現】 ・全体指導で進める。 										
	4. 課題設定	食塩水，水酸化カルシウム水，デンプン水のうち，「水溶液」といえるのはどれだろうか。											
展開 (35分)	5. 実験方法の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・どのように調べれば確かめられるかを考える。 →ろ過して蒸発させる ・どのような結果が得られれば水溶液と言えるか確認する。 →蒸発して物質が残れば水溶液 ・対照実験として水道水も調べなければならないことに気付く。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ろ過や蒸発乾固の方法や注意点を確認する。 ・1種類の液のろ過を一人が担当し，4人全員がろ過操作をする。 ・デンプン水や水道水は，物質が残らないか，うっすらと跡が見える程度である。 ○実験結果を適切に分析し，表現している。 【思考・表現】 										
	6. 実験方法の確認	・実験方法や注意点を確認する。											
展開 (35分)	7. 実験	【実験結果】 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>水溶液等</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>食塩水</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>水酸化カルシウム水</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>デンプン水</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>水道水</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table>	水溶液等	結果	食塩水	○	水酸化カルシウム水	○	デンプン水	×	水道水	×	<ul style="list-style-type: none"> ○実験結果を適切に分析し，表現している。 【思考・表現】
	水溶液等	結果											
食塩水	○												
水酸化カルシウム水	○												
デンプン水	×												
水道水	×												
8. 考察	<ul style="list-style-type: none"> ・実験結果をもとに考察を行う。 水溶液は，食塩水と水酸化カルシウム水である。なぜならば，ろ過した液を蒸発させた時，物質が残ったから。												
終結 (5分)	9. まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・授業の振り返りを行う。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 水溶液かどうかの判断は見た目では難しい場合があるが，ろ過をして水分を蒸発させることにより判断することができる。なぜならば，水溶液とは溶質が見えない粒子となって水の中に分散しているものだからである。ただし，この方法は溶質が○○の場合に限定される。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・自分たちの力で課題解決したことを評価する。 ・これまでの水溶液の学習が本時の課題解決に生かされていることを価値付けする。 ○本時の学習を振り返りまとめている。 【知識・理解】 										

(5) 板書計画

11/10

水溶液・・・物質が水にとけたもの

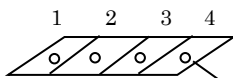
⇒透明・均一

食塩水・水酸化カルシウム水・デンプン水の
うち、水溶液といえるものはどれだろうか？

○実験方法

①ろ過⇒10 mL 程度ずつ集める。

②蒸発



※金属の板

一滴ずつ

1⇒食塩水
2⇒水酸化カルシウム水
3⇒デンプン水
4⇒水道水

○結果

1班の結果	3班の結果	5班の結果
2班の結果	4班の結果	6班の結果

○考察