

理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成25年5月24日(金) 第2校時
場 所 第 1 理 科 室
対 象 1年1組(男子20名 女子20名 計40名)
指 導 者 教 諭 久 徳 晋 也

1 単元名 水溶液の性質 (大単元 身のまわりの物質)

2 単元について

私たちは現在、様々な物質を地球上の資源から取り出し、化学的な処理を行うことによって、天然物だけでなく、天然には存在しない有用な物質を合成することに成功してきた。とりわけ、界面活性剤や医薬品などにおいて、化学物質は製品の中核をなすものであり、私たちが便利で豊かな生活を送ることに不可欠なものになっている。しかし、それらの製品はその効果が高い反面、使用法を誤ると、思わぬ事故につながったり、環境を経由して私たちの健康や動植物に悪い影響を与えてしまうったりする恐れもある。このような中、これからますます化学製品を扱うことが多くなっていくであろう生徒たちにとって、身のまわりの物質について知り、説明できるようになっていくことは、大変意義深いことである。

大単元「身のまわりの物質」では、身のまわりの物質やそれらの状態変化のようすについての観察、実験を通して、物質の性質や溶解、状態変化について理解させるとともに、これらの事象を、粒子モデルを用いて、微視的な見方や考え方で捉えさせることを主なねらいとしている。

本単元「水溶液の性質」では、物質が水に溶けるようすの観察を行い、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、その現象を粒子モデルで説明できるようにさせる。また、水溶液から溶質をとり出すことができることを溶解度と関連付けて捉えさせる。

生徒は、小学校において、水は温度によって水蒸気や氷に変わることや水が氷になると体積が増えること、物は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、そして、物に水が溶ける量は限界があり、水の温度や量、溶ける量によって違うことなどを学習している。しかし、物を水に溶かすと消えてなくなってしまうと考えていたり、水溶液の底の方には溶質が沈んでいると考えていたりする生徒は少なくなく、水溶液全体において均一に溶けているという考え方までには至っていない。

そこで、指導にあたっては、これまで行ってきた問題解決的な学習に、「創造的な活動」をしっかりと位置付けて、科学的に探究していく力を育成していきたい。そのためには、まず、単元の配列を従来のものから組み替えたり、その問題意識をより明確化させていく発問を展開したりしていくことによって、主体的に探究しようとする態度や力を育成していきたい。また、状態変化や溶解の事象を視覚的に捉えやすくする教具を開発することによって、これらの事象を微視的に捉えさせ、実感を伴いながら粒子概念の定着させていきたい。そして、ガスバーナーなどの基礎操作や測定値の取扱い、実験結果の記録、グラフの作成などの技能を丁寧に習得させることによって、今後の理科学習の基礎を養いたい。さらに、結果から得られた結論が妥当であるかどうか、班や全体で話し合うことによって、練りあげさせていく協働的な学習を展開していきたい。

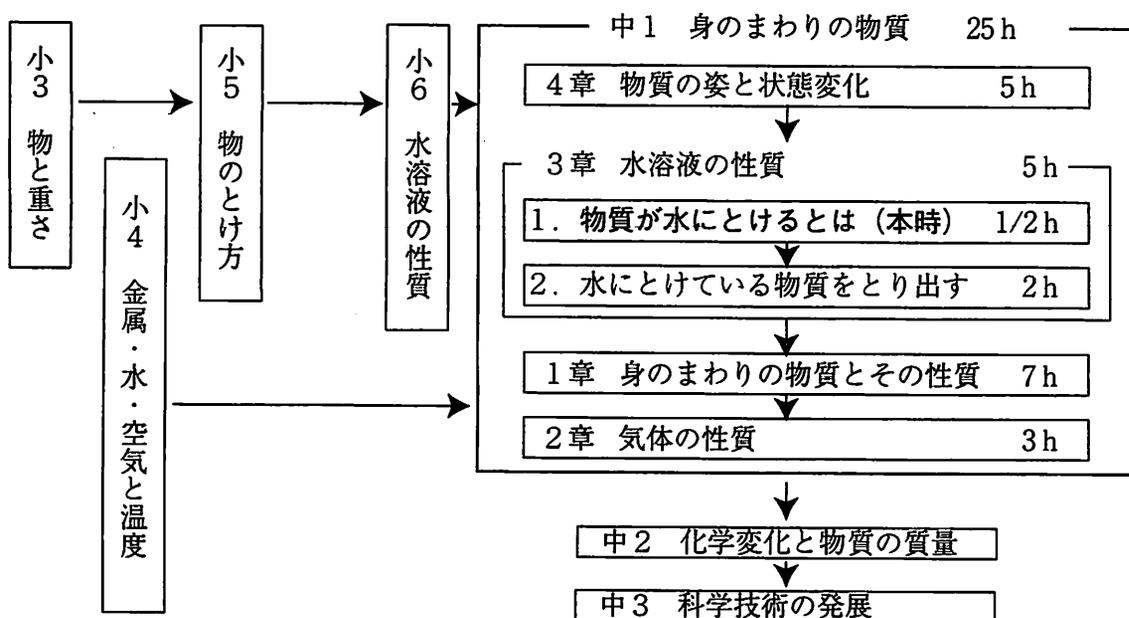
3 単元の目標

- (1) 物質が水に溶けるようすや再結晶の観察を通して、それらの現象を粒子モデルを用いて説明しようとしたり、結果をもとに規則性を見いだそうとしたりする態度を育てる。
- (2) 物質が水に溶ける観察や再結晶の実験を通して、その結果を分析的に考察し、規則性を見いだしたり、班や全体で考えを練り上げながら、粒子モデルを用いて説明したりするなどの科学的な思考力や表現力を養う。
- (3) 物質が水に溶ける観察や再結晶の実験を通して、ガスバーナーなどの基礎操作や測定値の取扱い、実験結果の記録、グラフの作成などの基礎的な技能を身に付けさせる。
- (4) 物質が水に溶ける観察や再結晶の実験を通して、水溶液の中では溶質が均一に分散していることや溶解度の概念について、理解させる。

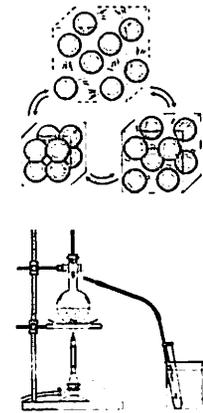
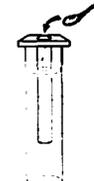
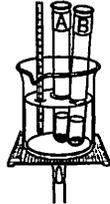
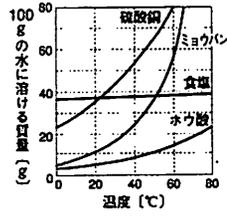
4 授業設計上の工夫

- (1) 単元の配列を従来のものから組み替えて、溶解のしくみを見いださせたり、その問題意識をより明確化させていく発問を展開したりしていくことによって、生徒がより主体的に授業に取り組ませるようにする。
- (2) 溶解の事象を視覚的に捉えやすくする教具を開発することによって、より微視的に捉えさせ、実感を伴いながら粒子概念を定着させる。
- (3) 考察場面において、結果から得られた結論が妥当であるかどうか、班や全体で話し合いながら、練り上げさせていく協働的な学習を継続していくことによって、生徒の科学的に探究していく力を育成する。

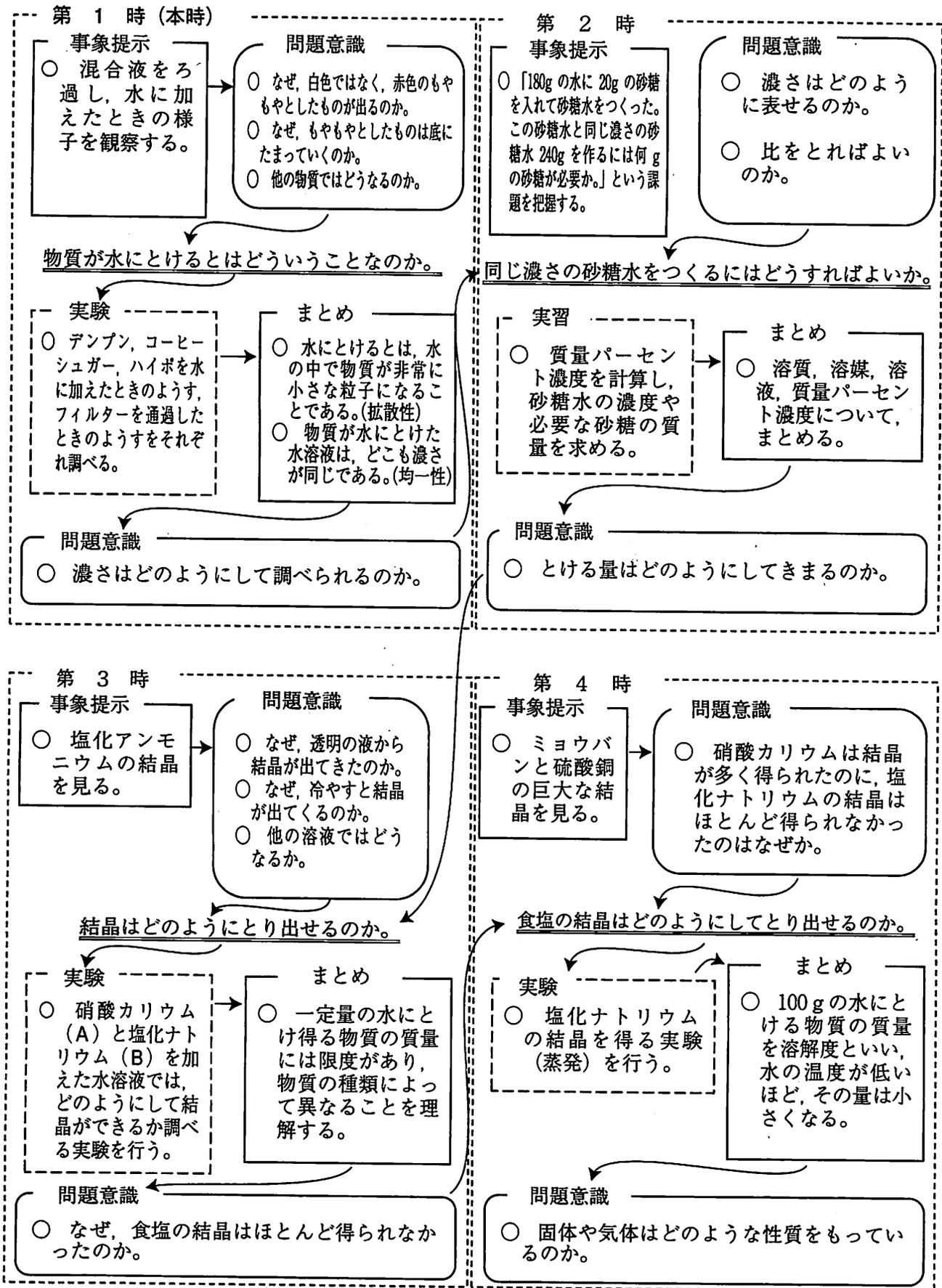
5 単元の学習内容のつながり



6 単元の指導計画と配当時間（全10時間）

中単元名	小単元名	主な学習活動
	4章 物質の姿と状態変化 (要約)	<p>〈第1, 2時〉「状態変化」 ロウや酢酸, メタノール, 灯油などが状態変化するときの体積や質量を調べる実験を行い, 状態変化では物質の状態や体積は変化するが, 物質そのものは変化せず, 質量も変わらないことを調べ, 粒子モデルで説明する。</p> <p>〈第3時〉「状態変化するときの温度」 エタノールが沸騰する温度を調べる実験を行い, その結果を基に, 純粋な物質は沸点や融点が決まっていることを理解する。</p> <p>〈第4時〉「蒸留」 エタノールと水の混合物を熱して, 出てくる物質を調べる実験を行い, 混合物は沸点の違いを利用して純粋な物質に分けられることを理解する。</p> 
3章 水溶液の性質	1 物質が水にとけるとは	<p>〈第1時〉「物質が水にとけるとは」(本時)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 混合液をろ過し, 水に加えたときの様子を観察する。 2 デンプン, コーヒーシュガー, ハイポを水に加えたときの様子やフィルターを通過したときの様子をそれぞれ調べる。 3 物質が水にとけていくことを, 粒子モデルを用いて説明する。 
		<p>〈第2時〉【パフォーマンス課題】「同じ濃さの砂糖水をつくるには」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 「180gの水に20gの砂糖を入れて砂糖水をつくった。この砂糖水と同じ濃さの砂糖水240gを作るには何gの砂糖が必要か。」という課題を把握する。 2 砂糖水(水溶液)の濃度を, 液全体における砂糖(溶質)の割合で表せることをもとに, 学習課題について見通しをもつ。 3 質量パーセント濃度を計算し, 砂糖水の濃度や必要な砂糖の質量を求める。 4 溶質, 溶媒, 溶液, 質量パーセント濃度について, まとめる。 
	2 水にとけている物質をとり出す	<p>〈第3時〉「再結晶」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 塩化アンモニウムの結晶を見る。 2 硝酸カリウム(A)と塩化ナトリウム(B)を加えた水溶液では, どのようにして結晶ができるか調べる実験を行う。 3 硝酸カリウムの結晶が食塩の結晶より多く出た理由を考察させる。 4 一定量の水にとけ得る物質の質量には限度があり, 物質の種類によって異なることを理解する。 
		<p>〈第4時〉「溶解度」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ミョウバンと硫酸銅の巨大な結晶を見る。 2 ミョウバンや硫酸銅は溶解度の差を用いて, 物質を結晶として取り出せたことを見いだす。 3 温度による溶解度の差が小さい塩化ナトリウムの結晶はどのようにしてとりだせるか, 調べる。 4 溶解度や溶解度曲線についてまとめる。 
1章 身のまわりの物質とその性質 (7時間) 2章 気体の性質 (3時間)		

7 生徒の意識の流れ



8 単元の評価規準

時	学習活動	評価の観点				評価規準
		関	思	技	知	
	単元全体を通して	○				【自然に働きかける態度】 ○ 使用した水溶液の処理に際して、環境に及ぼす影響に関心を持ち、進んで調べようとする。 【科学的に処理する態度】 ○ 身のまわりの日常生活から水溶液の性質を利用したものを見だし、それらに関心を持ち、進んで調べようとする。
1	物質が水にとける		● ●	□		□ 器具を正しく適切に取り扱っているか。 ● 調べる目的を基に適切に実験企画を行っているか。 ● 粒子概念を基に、水にとけることを総合的に理解し、表現することができているか。
2	質量パーセント濃度		● ●		△	△ 水溶液の濃度を表す方法の1つに質量濃度パーセント濃度があることを理解している。 ● 溶質、溶媒、溶液についてまとめ、表現している。 ● 質量濃度パーセント濃度についてまとめ、表現している。
3	再結晶		●	□	△	□ 試験管に水溶液を入れ、正しく加熱する方法を身に付けている。 ● 一定量の水にとけ得る物質の質量には限度があり、物質の種類や温度によって異なることを見いだしている。 △ △ いくつかの平面で囲まれた規則正しい形をした固体を結晶ということを理解している。 △ △ 溶けていた固体を再び結晶として取り出す操作を再結晶ということを理解している。
4	溶解度		●		△ △	● 水に溶け得る物質の量の違いから、物質の種類や水温によりとける量が違うことを把握し、表現している。 △ △ 限度いっぱい溶けている水溶液を飽和水溶液ということを理解している。 △ △ 溶解度、飽和水溶液についてまとめ、表現している。

9 本時の実際

(1) 題材 物質が水にとけるとは (1/4)

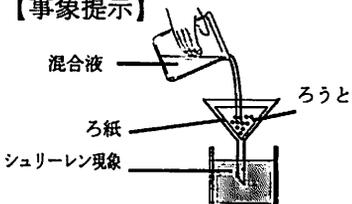
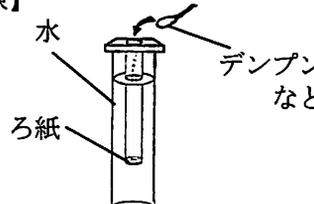
(2) 本時の目標

- ア 物質が水に溶けるようすの観察を通して、それらの現象から「水に溶けること」について、問題意識を見いだしたり、粒子モデルを用いて説明したりしようとしたりする態度を育てる。
- イ 物質が水に溶けるようすの観察やろ過の実験について、それらを適切に企画したり、その結果を分析的に考察し、「水に溶けること」を粒子モデルを用いて説明したりするなどの科学的な思考力や表現力を養う。
- ウ 物質が水に溶けるようすの観察やろ過の実験を通して、ろ過の基礎操作や実験器具の取扱い、実験結果の記録、グラフの作成などの基礎的な技能を身に付けさせる。
- エ 物質が水に溶けるようすの観察やろ過の実験を通して、水溶液の中では溶質が均一に分散していることについて、総合的に理解させる。

(3) 準備

過マンガン酸カリウム デンプン コーヒーフィルター ろうと アクリルパイプ
 コーヒーシュガー ハイポ 薬さじ 溶解観察装置 (自作教具)

(4) 学習過程

過程	時間	学習活動	指導上の留意点・評価												
事象提示	1	<p>混合液をろ過し、水に 1 加えたときのようすを観察する。</p> 	<p>1 ろ紙を通過した後の液の色に着目させることによって、ろ紙を通過した物質が何であるかを推測させる。</p>												
問題意識	5	<p>疑問に思ったことや調べてみたいことをあげる。(MI) 2</p> <p>MI</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ なぜ、白色ではなく、赤色の溶液が出るのか。 ○ なぜ、もやもやとしたものは底にたまっていくのか。 ○ 他の物質ではどうなるのか。 	<p>2 MIで生じた「なぜ」で表すことのできる問題意識を「どのように」という具体的な学習課題に変容させることを念頭に置き、発問を展開していく。</p>												
問題の共有化	10	<p>学習課題を把握する。 3</p> <p>学習課題</p> <p>「物質が水にとける」とは物質がどのようになることなのか。</p>	<p>4 ①とけるようすを観察する、②物質の大きさに着目して、フィルターを通過するのか調べるという2つの目的を基に、実験を企画させる。</p>												
類値	13	<p>実験の企画をする。 4</p>	<p>4 【評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 調べる目的を基に適切に実験企画を行っているか。 												
実験	20	<p>いろいろな物質を水に加えたときのようすやフィルターを通過したときのようすをそれぞれ調べる。 5</p> 	<p>5 それぞれの物質について、「とけている」状態と「とけていない」状態の違いを見いださせるように観察させていく。</p>												
結果	35	<p>実験結果を表にまとめる。 6</p> <table border="1" data-bbox="682 1077 1074 1440"> <thead> <tr> <th></th> <th>水に加えたときのようす</th> <th>フィルターを通過したあとのようす</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>デンプン</td> <td>全体が白くにごった。</td> <td>変化なし(通過しない)。</td> </tr> <tr> <td>コーヒー</td> <td>徐々に小さくなり、茶色で透明になった。</td> <td>もやもやした模様が見られる。</td> </tr> <tr> <td>ハイポ</td> <td>徐々に小さくなり、無色で透明になった。</td> <td>もやもやした模様が見られる。</td> </tr> </tbody> </table>		水に加えたときのようす	フィルターを通過したあとのようす	デンプン	全体が白くにごった。	変化なし(通過しない)。	コーヒー	徐々に小さくなり、茶色で透明になった。	もやもやした模様が見られる。	ハイポ	徐々に小さくなり、無色で透明になった。	もやもやした模様が見られる。	<p>5 【評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験器具を正しく適切に取り扱っているか。
	水に加えたときのようす	フィルターを通過したあとのようす													
デンプン	全体が白くにごった。	変化なし(通過しない)。													
コーヒー	徐々に小さくなり、茶色で透明になった。	もやもやした模様が見られる。													
ハイポ	徐々に小さくなり、無色で透明になった。	もやもやした模様が見られる。													
考察	40	<p>実験結果を現象ごとに、粒子モデルで説明する。 7</p> <p>【考察】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 物質を水に加えたとき物質は、水の中で少しずつ小さな粒子になっていく。 ② 物質がフィルターを通過するとき物質は、フィルターの穴より小さな粒子になって、通過する。 ③ フィルターを通過した後小さくなった粒子は、一様に広がり、水溶液全体が均一になる。 	<p>7 物質が水にとけることを、「粒子モデル」を基にして、①物質を水に加えたとき、②物質がフィルターを通過するとき、③フィルターを通過した後の3現象ごとに見いださせる。</p>												
	45	<p>しばらく時間がたったときの水溶液は、どのようなになっているのか、粒子モデルで考える。 8</p>	<p>8 「コメンテーター」を中心にグループで話し合わせる。</p>												
まとめ	48	<p>物質が水にとけることについてまとめる。 9</p> <p>まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 水にとけるとは、水の中で物質が非常に小さな粒子になることである。(拡散性) ○ 物質が水にとけた水溶液は、どこも濃さが同じである。(均一性) 	<p>8 10年経過した硫酸銅水溶液を提示することによって、水溶液はいつまでも均一性が保たれることに気付かせる。</p> <p>8 【評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 粒子概念を基に、水にとけることを総合的に理解し、表現することができているか。 												