

1 単元（題材）について

対 象 学 年	中学校 第1学年
学 習 指 導 要 領	第1分野の内容 （2）イ
単 元 名	「水溶液」(全9時間)
単 元 目 標	<p>物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などに関する事物・現象に関心をもち、進んで観察、実験を行うとともにそれらの事象を日常生活と関連付けて考察しようとすることができる。</p> <p style="text-align: right;">（自然事象への関心・意欲・態度）</p> <p>物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などについて調べる方法を考えて観察、実験を行い、それらの事象を科学的に考察することができる。</p> <p style="text-align: right;">（科学的な思考）</p> <p>物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などに関する観察、実験を行い、観察・実験器具の基本操作や記録の仕方を習得するとともに、自らの考えを加えた観察・実験報告書を作成したりノートにまとめたり発表したりすることができる。</p> <p style="text-align: right;">（観察・実験の技能・表現）</p> <p>水溶液では溶質が均一に分散していること、水溶液から結晶を取り出すことができること、酸、アルカリにはそれぞれに共通の性質があり、酸とアルカリを混ぜると中和してそれぞれの性質が打ち消されて塩が生成されることなどを理解することができる。</p> <p style="text-align: right;">（自然事象についての知識・理解）</p>
配 慮 事 項	<p>基礎的・基本的な内容の確実な定着の工夫 単元指導計画の工夫</p> <ul style="list-style-type: none"> 生徒の日常生活や環境に関わる内容を、特に単元の導入と終末の段階に位置付ける。 <p style="text-align: center;">学習内容が実際の生活の中で見られる事象とどのように関わっているかを考えることで、基礎的基本的な内容の定着を図る。</p> <p>単位時間の工夫</p> <ul style="list-style-type: none"> 生徒がもともと持っている見方や考え方を言葉や図で引き出す。 生徒が自分の見方や考え方がより科学的な見方や考え方に高まったことを自覚することで基礎的・基本的な内容の定着を図られる。 生徒が持っている見方や考え方に応じた観察・実験を工夫する。 個に応じた指導によって、基礎的・基本的な内容の定着を図る。 自分の見方考え方の高まりが自覚できるように、単位時間ごとに振り返りの場を位置付ける。 自分の考えや見方や考え方の変容を自覚することで、本時の学びを実感することができる。 T・Tにより、一人一人の生徒を的確に評価し指導に生かす。
参 考 資 料	資料1：学習プリント・・・酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせたときの様子の自分なりのイメージを、言葉や図で表すために使用

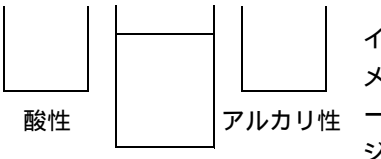
2 単元（題材）の評価規準

	ア 自然現象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考	ウ 観察・実験の 技能・表現	エ 自然事象につい ての知識・理解
内 容 の ご ま と の ま 評 り 価 規 準	身の回りの物質の性質や水溶液に関する事物・現象に関心をもち、意欲的に観察、実験を行ったり、それらの事象を日常生活と関連付けて考察したりしようとする。	身の回りの物質の性質や水溶液に関する事物・現象に問題を見だし、解決方法を考えるなどして観察、実験を行ったり、事象の生じる要因や仕組みを科学的に考察したりして問題を解決する。	身の回りの物質の性質や水溶液に関する事物・現象について観察、実験を行い、観察、実験の基本操作や記録の仕方を習得するとともに、自らの考えを導き出し創意ある観察、実験報告書の作成や発表を行う。	身の回りの物質の性質や水溶液に関する事物・現象について理解し、知識を身に付けている。
単 元 の 評 価 規 準	物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などに関する事物・現象に関心をもち、進んで観察、実験を行うとともにそれらの事象を日常生活と関連付けて考察しようとする。	物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などについて調べる方法を考えて観察、実験を行い、それらの事象を科学的に考察することができる。	物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などに関する観察、実験を行い、観察、実験器具の基本操作や記録の仕方を習得するとともに、自らの考えを加えた観察・実験報告書を作成したりノートにまとめて発表している。	水溶液では溶質が均一に分散していること、水溶液から結晶を取り出すことができること、酸、アルカリにはそれぞれに共通の性質があり、酸とアルカリを混ぜると中和してそれぞれの性質が打ち消されて塩が生成することなどを理解し、知識を身に付けている。
単 位 時 間 に お け る 具 体 の 評 価 規 準	身の回りには、物質が水に溶けて人間の生活に利用されているものが多く存在することに興味・関心をもてる。 自然を守るために、自分たちが日常できることを考えようとする。	水に溶けるということは、物質の粒が水の中で見えなくなり、透明で、水全体に均一に広がっていることであることを見つけ出すことができる。 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、お互いの性質を打ち消し合い性質が変化することについて、イメージ図や言葉で表すことができる。	ガラス棒を使ったリ、ロートの先の向きを考えてピーカーの先に付けるなど、正しくろ過を行い実験することができる。 酸性やアルカリ性の水溶液の共通した性質を安全に調べることができる。 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせることで生じる変化について自分なりの考えをイメージ図と言葉で表すことができる。	水に溶けた物質は、水を蒸発させるだけでなく、水溶液の温度を下げることも取り出せることを理解している。 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、中和反応が起き、新しい物質（塩）ができることを理解している。

3 指導と評価の計画（全9時間）

時	ねらい	学 習 活 動	評価規準	評価方法	指導・援助
1	身の回りには、物質が水に溶けて人間の生活に利用されているものが多く存在することに興味・関心がもてる。	身の回りで物質が溶けている水溶液にどんなものがあるか交流する。 物質が溶けている水を分類してみよう。 いろいろな水溶液を、色、物質名、使用目的などで分類する。 身の回りにはいろいろな物質が溶けて利用されていることに興味をもつ。 本時の振り返り	<ア - > 身の回りには、物質が水に溶けて人間の生活に利用されているものが多く存在することに興味・関心がもてる。	発言状況 ・身の回りの生活に利用されている水溶液を見つけて出そうとしたか。	スーパーの店内にある様々な水溶液を撮影したビデオを見せ、生活の中に多くの水溶液が利用されていること実感させ、関心をもたせる。
2	コーヒーシュガーとデンプンに水を加え攪拌する実験を通して、水に物質が溶けるということは、水溶液が透明になり、物質が水の中で均一にひろがっていることを見つけて出すことができる。	飴が水に溶ける様子を提示する。 物質が水に溶けるということはどういうことだろう。 コーヒーシュガーとデンプンに水を加え、攪拌した様子を観察する。 各々の液をろ過した様子の違いやろ液の水を蒸発させたり、ろ液をヨウ素液で調べることで溶けるということについて考えをもつ。 物質が水に溶けるということは、水の中の物質（粒）が見えなくなり透明になることである。 本時の振り返り	<ウ - > ガラス棒を使ったり、ロートの先の向きを考えてピーカーの先に付けるなど、正しくろ過を行い実験することができる。	行動観察 ・ガラス棒を使ったり、ロートの先をピーカー内壁に付けるなどの基本操作ができているか。	ろ過の操作を観察しながら机間指導する。
3		水にデンプンを入れかき混ぜて一日おいた様子を提示をする。 かき混ぜて溶かしたあとのコーヒーシュガーをそのままにしておくと、色のこさはどうなるだろう。 前時、使用したコーヒーシュガーの色の様子を観察し、コーヒーシュガーの溶けている様子を	<イ - > 水に溶けるということは、物質の粒が水の中で見えなくなり、透明で、水全体に均一に広がっている	イメージ図 ・水の中に溶けている物質が均一に広がっているように記載されているか。	水溶液の上層部、中層部、下層部のどこをとっても同じように物質が広がっていることを、各部の水溶液を取り出し蒸発乾固することで、溶けている物質の量

		<p>イメージ図に表す。</p> <p>溶けるということは、溶けた物質が見えなくなって透明になり、水全体に均一に広がっている状態である。(均一)</p> <p>拡散、溶質、溶媒、水溶液、混合物と純粋な物質などの用語を理解する。 濃さの違う食塩水を蒸発させた結果をもとに、濃度について理解する。 本時の振り返り</p>	<p>ことであることを見付け出すことができる。</p>	<p>が同じであることを確認させる。</p>	
4	<p>水溶液の中から物質を取り出す実験を通して、水に溶けた物質を取り出すには、水を蒸発させたり、水溶液の温度を下げたりすることで取り出せることが理解できる。</p>	<p>食塩やミョウバン、硫酸銅などの結晶を提示し、どのようにしてできたのか関心をもつ。</p> <p>水に溶かした食塩や硝酸カリウムなどの物質を取り出すことはできないだろうか。</p> <p>水溶液から物質を取り出す方法を考える。 食塩と硝酸カリウムを溶かし、水を蒸発させたり、水溶液を冷やすことで水溶液の物質を取り出す実験を行う。</p> <p>水を蒸発させたり、水溶液を冷やしたりすることで、水に溶けた物質を取り出すことができる。</p> <p>結晶、再結晶、溶解度、飽和水溶液について説明を聞く。 本時の振り返り</p>	<p><エ - > 水に溶けた物質は、水を蒸発させたり水溶液の温度を下げたりすることで取り出せることを理解している。</p>	<p>ノート ・水溶液の温度を下げることで物質を取り出せることが記述されているか。</p>	<p>水の温度を下げることで結晶が取り出せる演示実験(ホウ酸)を行う。</p>
5	<p>酸性やアルカリ性の水溶液について、リトマス紙やBTB溶液、金属(Mg)との反応を確かめ、共通性を見いだす実験を安全に行うことができる。</p>	<p>身の回りに酸性やアルカリ性といわれる水溶液にどんなものがあるか。</p> <p>酸性やアルカリ性の水溶液のそれぞれの共通した性質を見つけ出そう。</p> <p>酸性やアルカリ性の共通性を調べる実験を行う。</p> <p>酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液には、それぞれリトマス紙や</p>	<p><ウー > 酸性やアルカリ性の水溶液の共通した性質を安全に調べることができる。</p>	<p>行動観察 ・酸性やアルカリ性の水溶液をこぼしたりさわったりしないように扱いに気を付けながら実験ができたか。</p>	<p>酸やアルカリが目に入った時や、体や衣服に付いた時など水でよく流して洗うことなどを事前に指導する。</p>

		<p>B T B の色を変化させたり、金属との反応に共通した性質がある。</p> <p>酸、アルカリについての説明を聞く。 本時の振り返り</p>			
6	<p>酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせるとうなるか自分なりの考えをもち、それを確かめる実験を考えることができる。</p>	<p>塩酸と水酸化ナトリウムの水溶液を混ぜ合わせるとどうなるか自分なりの考えをもち、それを確かめる実験を考えよう。</p>  <p>図を書き、意見交流をしながら、自分の考えをもち、自分の考えを確かめる実験の方法を考える。</p> <p>塩酸と水酸化ナトリウムの水溶液を混ぜあわせるとどうなるか自分なりの考えを図や言葉で表せ、それを確かめる実験を考える。</p> <p>本時の振り返り</p>	<p><ウー > 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせることで生じる変化について自分なりの考えをイメージ図と言葉で表すことができる。</p>	<p>イメージ図 ・自分なりの考えをイメージ図や言葉であらわすことができるか。</p>	<p>生徒がもっている思いを聞きながら、図や言葉で表現できるように個別指導をする。</p>
7	<p>酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、お互いの性質を打ち消し合うことを実験を通して見つけることができる。</p>	<p>前時の生徒の考えを、タイプ別に再確認する。</p> <p>酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、それぞれの性質はどうなるか調べよう。</p> <p>予想別グループで、塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜ合わせ中性になるか確かめる実験をする。 結果をまとめイメージ図の修正をする。</p> <p>酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、お互いの性質を打ち消し合い中性になる。</p> <p>本時の振り返り</p>	<p><イ - > 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、お互いの性質を打ち消し合い性質が変化することについて、イメージ図や言葉で表すことができる。</p>	<p>イメージ図の記述 ・酸性の水溶液とアルカリ性のお互いの性質が打ち消されていくことがイメージ図や言葉で自分なりの表現で表わされているか。</p>	<p>お互いの性質を打ち消しあい性質が変化することをどう表現したらいいか個別指導しながらイメージ図を完成させる。</p>
8	<p>酸性の水溶液とアルカリ</p>	<p>硫酸と水酸化バリウムを混ぜ、白い物質ができるのを確認する。</p>	<p><エ - > 酸性の水溶</p>	<p>ノート ・酸性とアル</p>	<p>いろいろな中和反応を示し、ど</p>

	<p>リ性の水溶液を混ぜ合わせる実験を通して、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると中和反応が起き、新しい物質（塩）ができることを説明できる。</p>	<p>酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると新しい物質ができるのか調べよう。</p> <p>塩酸と水酸化ナトリウムで中性にした水溶液を蒸発乾固させてきた物質を調べる。 中和、塩の説明を聞く。</p> <p>酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、新しい物質（塩）ができる。</p> <p>本時の振り返り</p>	<p>液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、中和反応が起き、新しい物質（塩）ができることを理解している。</p>	<p>カリ性の水溶液を混ぜ合わせると中和反応がおき、新しい物質ができることが記載されているか。</p>	<p>んな塩ができるか説明できるようにする。</p>
9	<p>人間が出し続ける二酸化炭素などの気体が酸性雨による被害を生み出していることを考えることを通して、環境保全に対する関心を高める。</p>	<p>酸性雨によって溶け出した大理石やコンクリートの写真を見て、その原因について考える。</p> <p>屋外の大理石やコンクリートが溶け出す被害は、何が原因しているのだろうか。</p> <p>人間がだした排気ガスなどが雨水に溶けることで酸性雨になることを理解する。</p> <p>生活の中で、酸性雨を少しでも少なくするために自分ができることを考え自然保護に対する意識を高める。</p> <p>本時の振り返り</p>	<p><ア - > 自然を守るために、自分が日常生活の中でできることを考えようとする。</p>	<p>ノート ・自然を守るために、日常生活の中でできることを考えようとしているか。</p>	<p>電気をこまめに消すなどの行為も、二酸化炭素などの気体を出さないようにすることにつながることを例を示し、環境保全の具体的な手だてについて自分なりに考えられるようにする。</p>

4 単位時間の授業展開例

(1) 本時のねらい

- ・酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、お互いの性質を打ち消し合い中性になることを実験を通して見付けることができる。

(2) 本時の位置

7 / 9時

(3) 展開案

過程	学 習 活 動	評価について	指導・援助
導	酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、それぞれの性質はどうかだろうか。		
入	前時、各自考えた予想（イメージ図）をタイプ別に分け紹介し、その予想を	自分がたてた予想と実験の方法を確認し、本	自分の実験で何を明らかにする

確かめる実験の方法を確認する。

予想別グループ（2～3人）で実験をする。

時の学習に見通しをもつ。

中性になるか、金属と反応するかなど、自分たちの計画した実験の順序や操作を正しく行う。

のかを問い返し、目的意識をもって実験に向かうようにする。
目的にそった順序や操作で実験しているか机間指導する。

展

開

予想	調べる内容	調べる方法	実験の結果
中性になる	<ul style="list-style-type: none"> ・ B T B の色が緑色になるか。 ・ 金属と反応するか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ B T B 溶液で調べる。 ・ 中性にして金属 	<ul style="list-style-type: none"> ・ B T B の色が変化し最終的に緑色になる。 ・ 中性のときは、金属と反応しなかった。
性質が激しくなる 酸性が強くなる	<ul style="list-style-type: none"> ・ 沸騰して泡が出るのか。 ・ 金属との反応性はどうなるのか。 ・ 中性になるのか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 混ぜあわせ泡がでるか確認 ・ B T B 溶液で調べる。 ・ 金属との反応性 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 泡は発生しない。 ・ 金属との反応が弱まってきた。 ・ 中性になった。
泡が出る ヌルヌルする	<ul style="list-style-type: none"> ・ 泡が出るのか。 ・ 中性になるのか。 ・ 金属との反応。 ・ 中性時のヌルヌル感 	<ul style="list-style-type: none"> ・ B T B 溶液で調べる。 ・ 金属との反応 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 泡は発生しない。 ・ 中性になった。 ・ ヌルヌル感はない。
分離する	<ul style="list-style-type: none"> ・ 分離するのかわるか。 ・ 中性になるのか。 ・ 金属との反応 	<ul style="list-style-type: none"> ・ B T B 溶液で調べる。 ・ 金属との反応 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 分離しなかった。 ・ 中性になった。 ・ 金属との反応しない。
合体する 金属と反応する	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中性になるのか。 ・ 金属との反応 	<ul style="list-style-type: none"> ・ B T B 溶液で調べる。 ・ 金属との反応 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中性になった。 ・ 金属との反応は無い。

終

末

実験結果をもとに、イメージ図を修正する。
酸性を示すものとアルカリ性を示すものが打ち消し合い中性になることを表している図であればよい。

修正したイメージ図を交流し合い、酸自分の考えを深めていく。

本時の振り返り（課題や自分の初めの考えと照らし合わせた感想）

<イ - >

酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、お互いの性質を打ち消し合い、性質が変化することについて、イメージ図や言葉で表すことができる。

お互いの性質を打ち消し合い性質が変化することをどう表現したらいいか個別指導しながらイメージ図を完成させる。
自分の考えが変わった根拠を大切に
ノートの記述や感想などの内容で評価する。

5 評価の実際と個に応じる指導事例
(1) 本時重点的に取り上げた評価規準

<イ - >

酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、お互いの性質を打ち消し合い性質が変化することについて、イメージ図や言葉で表すことができる。

(2) 評価の実際

【評価の方法】学習プリント(イメージ図や言葉による記載内容)

【判断した生徒の状況例】

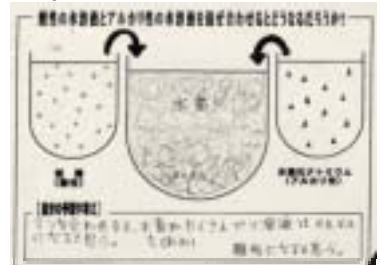
ここでは、イメージ図に記載した図や言葉で評価を行った。酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせる実験を行い、BTBの色が黄色から青、あるいは青から黄色といった経過をたどり、最終的に緑になることや、また、酸性の性質の特徴である金属(Mg)との反応やアルカリ性の性質の特徴であるヌルヌル感がなくなったりする結果が得られた。これらの結果をもとに、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、お互いの消えたり性質が変化することを、図や言葉で表すことができるようにしたい。

ある生徒は、酸性の性質を表す記号を○、アルカリ性の性質を表す記号を×とし、混ぜ合わせると×になるというイメージ図を書いた。混ぜ合わせるとお互いの性質が消える。だから、混ぜ合わせると水溶液中で○や×というかたちでは存在しないと考え、また、お互いが合体する(結びつく)ことでお互いの性質が打ち消されてるという表現をしていた。この生徒はおおむね満足できる状況にあると判断した。さらに、×について、「何か新しい物質ができたのではないか。」という発想にたてた生徒は、次の学習との関わりの中で「十分に満足できる状況」と判断した。

(3) 個に応じた指導の実際

・つまずきの傾向と指導の意図

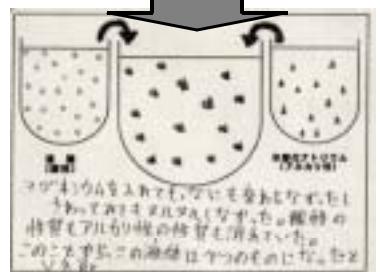
酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、「泡(水素)が発生する。溶液はヌルヌルになる。酸性になる。」という予想を立て自分なりのイメージ図を書いた。そして、それを確かめる為の実験を考え行った。実験結果は、「泡は発生しなかった。・ヌルヌル感はなくなった。・中になった。」であった。これらの事実をもとに、初めもっていた分のイメージ図を、それらの実験結果を満たすような新しいイメージ図に書き換える段階でができなかった。これは、表面的な現象だけ目が向いており、水溶液の中で起きている反応に目が向いていないと考え、「努力を要する状況」とであると判断した。



図の性質に

初めのイメージ図

そこで、金属と反応しなくなった事実やヌルヌル感がなくなった事実、BTBの色も緑になった事実を、どう考えイメージ図に表したらいいのかを、次のようなステップで個別指導をしながら引出していくようにした。



た現き

指導後のイメージ図

・指導の実際

実験の結果を確認する。

混ぜ合わせても気体は発生しなかった。

中性では金属とは反応しなくなった。

同じく、ヌルヌル感もなくなっていた。

酸性の性質とアルカリ性の性質の表し方を確認する。

「酸性の液(塩酸)を入れる。」ことをイメージ図に表す。

「アルカリ性の液(水酸化ナトリウム)をいれる。」ことをイメージ図に表す。

金属と反応しなくなったり、ヌルヌル感がなくなったということから、ここでどんなことが起きているのか考える。

酸性の性質とアルカリ性の性質は、存在していない。

そのことを、イメージ図に表す。

・生徒の変容

初め、酸性の性質とアルカリ性の性質を表すことはできており、実験の結果から中性になることをどう表現するのかわからず悩んでいた。事実を一つ一つ確認しながら、段階的に個別指導をする中で、酸性の性質がアルカリ性の水溶液を混ぜることで消えていったことが考えられた。またアルカリ性の性質は酸性の水溶液を入れることによって消えていくことも考えられた。中性にならずにアルカリ性になったり酸性になったりすることも説明できるようになった。最後には、液体は別のものであるという発想から、酸性とアルカリ性を示すものが合体することでお互いの性質を打ち消し合うことをイメージ図で表すことができた。

6 参考資料

イメージ図の一例

酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせるとうなるだろうか?

【酸性の水溶液】
酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜると、中和反応が起き、水と塩が生成される。中和反応は、酸と塩基が反応して、塩と水を生成する反応のことである。

【中和と特徴】

- 酸と塩基を混ぜると、中和反応が起き、水と塩が生成される。
- 中和反応は、酸と塩基が反応して、塩と水を生成する反応のことである。
- 塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜると、中和反応が起き、水と塩化ナトリウムが生成される。
- マグネシウムを混ぜると、中和反応が起き、水と塩化マグネシウムが生成される。

高橋の観察と考察から、イメージ図を書き直しよう!

【自分の考えを確かめる実験を考えよう!】

<実験のやりかた>

1. 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液をそれぞれ準備する。
2. 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液をそれぞれ準備する。
3. 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液をそれぞれ準備する。
4. 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液をそれぞれ準備する。
5. 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液をそれぞれ準備する。
6. 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液をそれぞれ準備する。

このことより、この液体はヤツのものになった。