

## 第3学年 理科 学習指導案

### 本時の主張

本時は、酸性の水溶液に電圧をかける実験を行い、酸の性質が、水素イオンによることを見いだす授業である。

生徒は、前時までに物質における電解質と非電解質の存在や、イオンの生成が原子の成り立ちに関係することを理解している。さらに、酸性とアルカリ性の水溶液の性質を調べる実験を行い、酸性とアルカリ性それぞれに共通する性質を理解している。また、酸性やアルカリ性の強さを表す指標として、pHを学習している。しかし、それらの既習事項を思い起こして予想したり、次の学習に生かしたりすることが苦手である。そのような生徒たちに、根拠をもった自分の意見をもたせ、既習事項をもとに課題解決に取り組みながら、酸の正体は何なのかについて理解させたい。

そこで本時では、次の4つの手立てを講じる。

- (1) 既習事項を意識させることと、時間短縮のために、学習課題を引き出すためのキーワード(既習事項)をプレートで用意し、生徒の発言に合わせて貼りだしていく。
- (2) 自分の考えをもちやすくするために、各自が手元で操作できるイオンモデルと、考えを整理するためのワークシートを用意する。
- (3) 学習課題を解決するヒントを与えるための演示実験を行う。
- (4) 知識を確認し定着させるための確認問題を用意する。

### 1 単元名

化学変化とイオン

### 2 単元の目標

化学変化についての観察、実験を通して、水溶液の電気伝導性や中和反応について理解させるとともに、これらの事物・現象をイオンのモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う。

[第1分野 2内容 (6) 参照]

### 3 単元の評価規準

関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> <li>・水溶液中のイオンのようすについて興味をもっている。</li> <li>・酸とアルカリの中和や、中和によってできる塩の種類に興味をもっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電解質の水溶液の様子をイオンのモデルで表している。</li> <li>・酸性の水溶液中の陽イオンが酸性を示し、アルカリ性の水溶液中の陰イオンがアルカリ性を示すことを説明している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電源装置や電流計を正しく扱い、正しい回路で実験している。</li> <li>・リトマス紙やBTB溶液の色の変化から水溶液の性質を判別している。</li> <li>・金属板の組み合わせや水溶液を変えて、電池ができる条件を調べている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・いろいろなイオンをイオン式で表している。</li> <li>・酸とアルカリの定義について理解している。</li> <li>・電池のしくみを、イオンや電子の移動を通して理解している。</li> </ul>

## 4 単元と指導の構想

### (1) 単元と生徒

#### ①単元について

本単元は、水溶液の電気的な性質や酸とアルカリの性質についての観察、実験を行い、結果を分析して解釈することで、水溶液の電気伝導性や中和反応について理解させるとともに、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ことがねらいである。

まず、水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを、実験を通して見いだす。ここでイオンの存在を知り、イオンの生成が原子の成り立ちに関係することを理解する。

次に、酸性とアルカリ性の水溶液の性質を調べ、酸とアルカリの意味について理解する。ここで、酸性やアルカリ性の強さはpHで表されることを学習する。また、酸性やアルカリ性の水溶液に電圧をかける実験を通して、酸とアルカリの特性がそれぞれ水素イオンと水酸化物イオンによることを知る。さらに、酸とアルカリを混ぜると、水と塩(えん)が生じることを理解する。

そして、電解質の水溶液と2種類の金属板を用いて電流が取り出せることを見だし、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されていることを理解する。また、日常生活において、乾電池や鉛蓄電池、燃料電池など、さまざまな電池が使われていることを知る。

ここで学習したことが、日常生活や社会の中に見られることに気付かせ、物質や化学変化に対する興味・関心を高めるようにするとともに、身の回りの物質や事象を新たな見方や考え方でとらえようとする力を養っていく。

#### ②生徒について

生徒は、小学校6年で水溶液には酸性、アルカリ性、中性の性質があることや、気体が溶けている水溶液、金属を変化させる水溶液について学習している。これを踏まえて、中学2年で学習した原子や分子からさらに進んで、原子の構造やイオン、酸性やアルカリ性の水溶液の性質について学習することを説明し、リトマス紙の色の変化や酸性の水溶液に金属が溶けて発生する気体について振り返ると、半数近くの生徒が十分に定着していないことがわかった。

これまでの理科の学習では、理解の早い生徒や発言力の強い生徒が主導して、わからない生徒がわからないまま先へ進んでしまう場面があった。これは、生徒が自分の意見をもてずに話し合い活動や観察・実験に入っていたためと考え、まずは個人で考える場面や自分で調べてワークシートに記入する場面を設定するなど、自分の意見や立場をしっかりとめるよう指導してきた。

また、化学変化の原子・分子の動きやエネルギーの大きさなど、目に見えない事象を想像したり予想したりすることを苦手とする生徒が多い。そのため、原子カードで化学変化の様子を表したり、感熱紙を使って熱エネルギーの大きさを可視化したりと、視覚に訴えることで理解を補助してきた。

本単元では、これらのことを考慮して指導に当たっていく。例えば、思考に沿って記入しながら学習を進められるようなワークシートを用意し、容易に自分の意見をもつことができるようにする。また、イオンの動きは目で見ることができない非常に小さな世界のため、イオンモデルを用意し、実際に手元で操作させることで理解を助ける工夫をしていきたい。これらの働きかけを通して生徒の理解を深め、生徒が学習に対する自信をもつことで、物質や化学変化に対する興味・関心を高めていきたい。

### (2) 指導の構想

#### ①イオンのモデルを活用し、目に見えない部分をイメージしたり、考察したりするときの補助になるようにする。

本単元では「事物・事象をイオンのモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う」ことが求められている。これまでの授業でも、動画や写真、図などは、生徒が教室ですぐに視覚的に確認できる優れた資料として活用してきた。これによって生徒は、化学変化における原子・分子の動きや、熱エネルギーの大きさ、生物の成長の様子、遺伝子の動きなどの目に見えない微細な世界をイメージすることができ、当校の学校評価アンケートにおける「理科の授業が分かる」の肯定的評価につながった。またこれに伴って、これらの分野に対する興味・関心を高めることができた。そこで本単元でも、目に

見えないイオンの動きをイメージするためにイオンモデルを用意し、実際に手元で操作する機会を増やすことで、理解を助けられるようにする。

**②班やペアでの話し合い活動を取り入れ、考えを深化したり、課題解決したりする場面を増やす。**

生徒が自分の意見を持ち、グループ活動に参加しやすくするため、小集団での意見交流や教え合いなどの活動を積極的に取り入れる。学力的に低位でなかなか自分の意見をもてない生徒にとっても、ペアなどの少人数でのやりとりであれば、分からないことを解決できたり、相手の考えを参考に自分の意見を持ちやすくなったりするだろうと考える。これによって、生徒それぞれが自分の立場をもつことになるので、ネームプレートやホワイトボードを活用して、自分の立場を踏まえたうえで他の意見を聞いてどのように変容していくのかを自覚できるようにしたい。

**5 単元の指導計画 (全15時間)**

時	学習のねらい (○) と主な学習内容 (・)	評価				
		関	思	技	知	評価規準
1	○いろいろな水溶液について、電流が流れるものと流れないものがあることを見いだす。 ・水の電気分解では、水酸化ナトリウムを水に溶かして電流を流しやすくしたことを思い出す。 ・いろいろな水溶液について、電流が流れるかどうかを実験で調べる。【実験1】			○	○	電源装置や電流計を正しく扱っている。 使用した水溶液を、電流を流すものと流さないものに分けている。
2	○物質には電解質と非電解質があることを理解する。 ・前時の実験結果から、電流が流れる水溶液と流れない水溶液があることをまとめる。 ・電流が流れる水溶液では、電極付近に気体が発生するなどの変化が起こっていたことを確認する。 ・水に溶けたとき、電流が流れる物質を電解質、電流が流れない物質を非電解質ということを知る。				○	物質には電解質と非電解質があることを説明している。
3	○塩化銅水溶液に電流を流すと、陽極に塩素が、陰極に銅が生じることを実験により確認する。 ・実験1で、気体が発生したことや電極に何かが付着していたことを思い出す。 ・塩化銅水溶液を電気分解し、陰極と陽極に発生する物質を調べる。【実験2】			○	○	陽極と陰極に生じた物質を調べている。 塩化銅を電気分解すると、陰極に塩素が、陽極に銅が生じることを説明している。
4	○塩化銅、塩化鉄、塩化水素の電気分解で、どの物質も陽極から塩素が生じることを理解する。 ・実験2の結果より、塩化銅の電気分解では陽極から塩素が、陰極から銅が生じたことを確認する。 ・演示実験を見て、塩化鉄と塩化水素の電気分解でも、陽極から塩素が生じることに気付く。 ・塩化銅を例に、銅原子と塩素原子は水溶液中で+と-のどちらの電気をもっているか考えさせる。		○			塩化銅、塩化鉄、塩化水素を電気分解すると、いずれの陽極からも塩素が生じることを指摘している。
5	○電子の授受によって原子がイオンに変わることを理解する。 ・水溶液中で-の電気や、+の電気をもつ原子があることを知り、イオンの概念を知る。 ・原子は原子核と電子からできており、原子核は中性子と陽子からできていることを知る。 ・原子核のまわりの電子の授受によって、原子が陽イオンや陰イオンになることを知る。 ・イオン式の表し方を理解する。	○			○	イオンや原子構造に興味をもっている。 いろいろなイオンをイオン式で表している。
6	○電解質は水に溶けて電離し、非電解質は水に溶けても電離しないことを理解する。 ・塩酸は、水素イオンと塩化物イオンの状態で存在していることを知る。 ・物質が水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれることを電離ということを知る。		○		○	電離の様子をイオンのモデルで表している。 電離の様子をイオ

	<ul style="list-style-type: none"> <li>電離の様子はイオン式で表されることを知る。</li> <li>塩化ナトリウムや塩化銅の水溶液中での様子を理解し、イオン式で表す。</li> <li>非電解質は水に溶けても電離しないことを知る。</li> </ul>				ン式で表している。
7	<p>○指示薬を用いると水溶液の酸性・アルカリ性・中性が判別できることと、それらの水溶液の性質を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>酸性やアルカリ性水溶液にはどんな性質があるか話し合う。</li> <li>リトマス紙やBTB溶液を用いると水溶液の酸性・アルカリ性・中性が判別できることを理解する。</li> <li>用意した水溶液をリトマス紙で酸性とアルカリ性に分け、BTB溶液の色の変化を調べ、さらにマグネシウムリボンを入れたときに出てくる気体を調べる。【実験3】</li> <li>酸性、アルカリ性水溶液のそれぞれに共通する性質をまとめる。</li> </ul>			○ ○	<p>リトマス紙やBTB溶液を正しく使い、それらの色の変化から水溶液の性質を判別している。</p> <p>水溶液の性質と指示薬の色の変化との関係を説明している。</p>
8	<p>○酸性とアルカリ性水溶液のそれぞれ共通する性質についてまとめ、酸とアルカリの意味を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実験3から、酸性とアルカリ性水溶液のそれぞれの共通する性質を見いだす。</li> <li>酸とは水溶液にしたときに酸性を示す物質で、アルカリとは水溶液にしたときにアルカリ性を示す物質であることを知る。</li> <li>酸性やアルカリ性の強さはpHで表されることを知る。</li> </ul>			○	酸とアルカリについてそれぞれ正しく説明している。
9 本時	<p>○酸性の性質は、陽イオンである水素イオン(H<sup>+</sup>)によることを見いだし、理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>前時の内容から、酸性水溶液に共通する性質を確認する。</li> <li>電離について確認し、塩酸や硫酸の電離の様子をイオンモデルで表す。</li> <li>塩酸をしみこませた紙に電圧をかけ、リトマス紙の色の変化を観察する。【実験4(演示)】</li> <li>実験4から、酸性水溶液中の+の電気をもった陽イオンが陰極に引きつけられたことを推測する。</li> <li>推測したことを検証する実験を他の酸性水溶液(硫酸)で行う。</li> <li>イオン式を示し、電離して水素イオンH<sup>+</sup>を生じるものが酸であることを理解する。</li> </ul>			○ ○	<p>酸の正体について、演示実験の結果から推測している。</p> <p>酸の正体について理解している。</p>
10	<p>○アルカリ性の性質は、陰イオンである水酸化物イオン(OH<sup>-</sup>)によることを見いだし、理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水酸化ナトリウムや水酸化カルシウムの電離の様子をイオンモデルで表す。</li> <li>前時で理解した酸の正体から、イオン式をもとにアルカリの正体についての仮説を立てる。</li> <li>仮説を検証するため、水酸化ナトリウムをしみこませた紙に電圧をかけ、リトマス紙の色の変化を観察する。【実験4②】</li> <li>実験4②および、アルカリ性水溶液のイオン式から、電離して水酸化物イオンOH<sup>-</sup>を生じるものがアルカリであることを理解する。</li> </ul>			○ ○	<p>アルカリの正体について、前時の学習内容から推測している。</p> <p>アルカリの正体について理解している。</p>
11	<p>○酸性の水溶液とアルカリ性水溶液を混ぜると、どのような変化が起こるか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実験3で、塩酸にマグネシウムリボンを入れると水素が発生したことを思い出す。</li> <li>マグネシウムリボンを入れた塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、水素が発生しなくなるのはなぜか話し合う。</li> <li>塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたときのようすをイオンモデルで表す。</li> <li>水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を加えていき、BTB溶液の色の変化や混合液の蒸発乾固の様子から、水溶液の性質の変化をまとめる。【実験5】</li> </ul>			○ ○	<p>水溶液を混ぜ合わせたときの様子をイオンモデルで表している。</p> <p>正しい操作で実験を進め、結果をまとめている。</p>
12	<p>○中和および水と塩(えん)の生成について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実験5でBTB溶液が青→緑→黄と変化したことから、水溶液がアルカリ性→中性→酸性と変化したことを確認する。</li> <li>混合液の蒸発乾固で得た結晶の形から、塩化ナトリウムができたことを確認する。</li> </ul>			○	中和について正しく説明している。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水が生じる化学変化が、中和であることを理解する。</li> <li>アルカリの陽イオンと酸の陰イオンが結びついてできた化合物を塩（えん）ということを理解する。</li> <li>塩（えん）には水に溶けるものと溶けないものがあることを知る。</li> </ul>				
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>○金属の組み合わせや水溶液を変えて、どのようなときに電池ができるか調べる。</li> <li>教科書の果物電池の写真から、果物に銅板と亜鉛板をさして電池ができることを知る。</li> <li>水溶液の種類や金属板の組み合わせに注目し、どのような組み合わせで電池ができるか実験する【実験6】</li> <li>実験結果をまとめ、電池ができる条件を考察する。</li> </ul>			○	<p>実験の目的を理解し、金属板の組み合わせや水溶液を変えて、電池ができる条件を調べている。</p>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>○2種類の金属と電解質水溶液を用いると電池ができることを理解する。</li> <li>実験6から、電池になるときの電極の金属の組み合わせを確認する。</li> <li>実験6から、電池になるときの水溶液の共通点を確認する。</li> <li>化学変化によって電流を取り出すことができる装置を化学電池といい、日常使われる電池の多くが化学電池であることを知る。</li> <li>実験6で作った電池の、電流が流れるしくみを理解する。</li> </ul>		○	○	<p>電池のしくみを、イオンモデルを用いて説明している。</p> <p>電池のしくみを、イオンや電子の移動を通して理解している。</p>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>○日常生活で、乾電池や鉛蓄電池、燃料電池などの様々な電池が使われていることを知り、さらに燃料電池のしくみを理解する。</li> <li>日常使っている電池の例をたくさん挙げる。</li> <li>電池を形や大きさなどの外見で分類する。</li> <li>使い切りの電池と充電して繰り返し使える電池があることを知る。</li> <li>燃料電池のしくみとその利用について理解する。</li> </ul>	○		○	<p>日常生活で使っている電池や燃料電池について関心をもっている。</p> <p>燃料電池の原理やその利用方法について説明している。</p>

## 6 本時の計画（9時間目／全15時間）

### （1）本時のねらい

酸の正体について、リトマス紙の色を変化させた原因を考える活動を通して、酸性の性質は水素イオン（ $H^+$ ）によることを見だし、理解することができる。

### （2）本時の構想

【手立て1】学習課題を引き出すためのキーワードをプレートで用意する。

- 既習事項を思い起こして仮説を立てたり、次の展開を予想したりすることが苦手な生徒が多いため、個人でしっかり考えをもたせ、知識を活用した発言を促したい。そこで、既習事項を意識させるために、前時までの既習事項をキーワードとしてプレートで用意し、生徒の発言に沿って提示していく。ここででたキーワードをもとに学習課題を設定する展開のため、生徒から出てきたキーワードを強調し、今何を活用するべきなのかを明確にする。また、本時では展開に生徒実験も入るため時間確保が必須であり、この手立てにより導入での時間短縮を図る。

【手立て2】各自が操作できるイオンモデルと、考えを整理するためのワークシートを用意する。

- 自分の考えをなかなかもつことができない生徒に、各自が手元で操作できるイオンモデルを用意する。手元に操作できるものがあることで、少しでも触ったり動かししたりすることができ、自分の考えを表現する一助になると考えた。さらに、段階を追って考えを深化させていけるよう、思考に沿って記入していけるワークシートを用意する。何もない所から自分の考えを述べることは難しくとも、イオンモデルと考えを整理していけるワークシートが手元があれば、それらをもとに、ある程度の根拠をもって自分の考えを表現することができると思った。

**【手立て3】学習課題を解決するヒントを与えるための演示実験を行う。**

・本時の学習課題である、酸の正体が水素イオンであることを見いださせるために、イオンとの関係に気付く必要がある。そこで、以下のような方法で電気泳動の実験を行い、それを観察することで、酸の性質とイオンとの関係を見いだす一助としたい。

・実験方法

- ①ろ紙をプレートの大きさに合わせて切り、食塩水（5%）で湿らせる。
- ②食塩水で湿らせたろ紙をプレートにのせ、電極用の目玉クリップではさむ。
- ③②のろ紙の上に青色リトマス紙をのせる。
- ④クリップに電圧（20～30V）をかけた状態で、細く切ったろ紙に塩酸（酸性の水溶液）をしみこませ、③の上にのせる。
- ⑤一極側だけ、青色リトマス紙の色が赤く変化すれば成功。

**【手立て4】習得した考え方を使って解答を導き出す問題を用意し、本時の学習内容が定着しているかどうかを確認する。**

・同じ考え方で問題を解けるよう、振り返り問題は4択とし、本時で示したものと同一モデル図で示した選択肢を作っておく。生徒は本時の知識を生かしながら、水溶液に電圧をかけたときのイオンの動きを正しく示しているのは選択肢の中のどれかを考える。同じやり方を繰り返すことで知識を定着させ、生徒に自信をもたせたい。できるという自信をもたせることで、化学変化とイオンに対しての得意意識の醸成、さらには化学分野への興味関心を維持させることにもつながると考えた。

**(3) 本時の展開**

学習活動	教師の働きかけと予想される児童生徒の反応	■評価○留意点
<p><b>導入</b></p> <p>1 前時の実験結果を振り返る。 (3分)</p>	<p><b>【手立て1】</b></p> <p>T1 前は、酸性やアルカリ性の水溶液の性質について調べました。結果を復習してみましょう。</p> <p>T2 塩酸や、硫酸など、酸性の水溶液に共通する性質は何ですか？</p> <p>S1 青色リトマス紙を赤色に変える。</p> <p>S2 BTB 溶液を黄色に変える。</p> <p>S3 マグネシウムを入れると水素が発生する。</p> <p>S4 石灰石を溶かして二酸化炭素が発生する。</p> <p>S5 酸っぱい。</p> <p>T3 たくさんありますね。全部その通りです。では、酸性の水溶液の化学式を書きます。例えば塩酸は書けますか？</p> <p>S6 HCl です。</p> <p>T4 そうですね。あと、硫酸が <math>H_2SO_4</math>、食酢は <math>CH_3COOH</math> と書きます。硝酸という酸性の水溶液もあって、<math>HNO_3</math> と書きます。</p> <p>T5 水酸化ナトリウムなどのアルカリ性の水溶液も実験しましたが、今日はとりあえず酸性の水溶液だけに注目しましょう。</p> <p>T6 さて、これらの水溶液は、なぜ酸性と判断できるのですか？</p> <p>S7 リトマス紙の色が変わるからです。</p> <p>S8 BTB の色が変わるからです。</p> <p>T7 そうですよ。では何で色が変わるの？</p> <p>S9 水溶液の中の何かが・・・。</p> <p>S10 そういう成分があるからかな。</p> <p>T8 はい。今日はその辺り、酸性の正体を調べることを学習課題にしましょう。続けて言えますか？「酸性の性質を？」</p>	<p>○キーワードをプレートで用意しておき、意見が出たら貼りだしていく。</p>

<p>2 学習課題を設定する。 (1分)</p>	<p>&lt;学習課題&gt; 酸性の性質を示す正体は何か。</p>	<p>○学習課題の下に、「リトマス紙の色を変える正体」と貼り紙する。</p>
<p><b>展開</b></p> <p>3 電離について復習する。 (4分)</p> <p>4 演示実験を観察する。 (5分)</p>	<p>T9 塩酸や硫酸、水酸化ナトリウム水溶液は、電流が流れましたか。 S11 流れました。 T10 そうですね。では、なぜ電流が流れるのですか？ S12 それらの水溶液は電離しているからです。</p> <p><b>【手立て2】</b> T11 その通り。では、酸である塩化水素や硫酸が電離するとどのようになるか、イオンモデルを使って考え、分かったらワークシートに図示してみましょう。 S13 +イオンと-イオンに分かれるはずだ。 S14 塩酸はH<sup>+</sup>とCl<sup>-</sup>ってことだね。 S15 硫酸はH<sup>+</sup>とSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>か。 S16 結構簡単にかけそうだな。 T12 わかったら、班の人全員がかけるように教えてあげましょう。 S17 水にとけると、+イオンと-イオンに分かれている状態になるよ。 S18 なるほど、塩酸はH<sup>+</sup>とこっちにCl<sup>-</sup>を別々にかけばいいんだね。 T13 さあ、全員がかけてましたか？実は○○さんの図を写真に撮ったので、TV画面に映してみます。注目してください。 S19 よし、一緒だ。 T14 はい、大正解ですね。皆さん同じですか？ S20 はい、同じです。</p> <p><b>【手立て3】</b> T15 それでは、今日は、学習課題である、酸性の性質を示す正体を見つけるために、リトマス紙を使ってヒントを見せます。何を見せると思いますか？ S21 何だろう？ T16 たった今、イオンとか電離とか復習しましたよね。何か思いつきませんか？ S22 あ、電解質の水溶液だから電気分解とか？ S23 電流を流すってこと？ T17 はい、そういうことです。これから、酸性の水溶液である塩酸に、電圧をかけてみます。説明するので教卓の周りに集まってください。 T18 このように、青色リトマス紙の両端をクリップではさんで真ん中に塩酸をしみこませたろ紙をおきます。この下には、中性で電解質である食塩水をしみこませたろ紙が敷いてあります。そして、クリップの両端をそれぞれ+-として電圧をかけます。 T19 では、電圧をかけてみますよ。見ていてください。 S24 あ、青色リトマス紙が赤くなった。 S25 一極側だけだね。 T20 はい、黒板をみてください。結果を色で示しますね。 T21 それでは、席に戻ってワークシートに結果を記入してください。</p>	<p>○ワークシートを配付する。 ○ワークシートに塩酸と硫酸が入っている様子を示したイラストを用意し、その中に電離の様子を書き込めるようにしておく。 ○塩酸と硫酸のイオンモデルを1人1セット用意する。 ○正解の図が完成している生徒に声をかけ、その図をTV画面に映して全体で紹介することを確認しておく。</p> <p>○教卓周りに集合させる。 ○装置を見せながら説明する。 ○+極と-極が重要なので、どちらが何極なのかを強調しておく。</p>
<p><b>考察</b></p>	<p>T22 はい、結果をかきましたか？それでは、なぜこのような結果になったのか、考えてみましょう。ワークシートを見てください。</p>	<p>○ワークシートに図示するよう指示する。</p>

<p>5 演示実験の結果を考察する。 (10分)</p> <p>6 ワークシートにイオンの移動の様子を図示する。 (3分)</p>	<p>S26 何か、一極側に向かって移動したように見えます。</p> <p>S27 H (水素原子) かな。全部の酸性の水溶液の化学式に入っている。</p> <p>T23 さっきと同じように、イオンモデルを使って考えてみましょう。「一極側」ということに意味があるのでしょうか？</p> <p>S28 一極側が変わっているから+の何かでしょう？</p> <p>S29 水に溶けると電離するから、全ての水溶液に H+ (水素イオン) ができると思う。</p> <p>S30 硫酸でも水素イオンがあるね。</p> <p>S31 じゃあ、H+が電圧で移動したのかな。</p> <p>T24 だいぶ分かってきた人がいるみたいですね。整理してみましょう。○○さんのイオンモデルをTV画面に映すので見てください。○○さん、説明してください。</p> <p>S32 はい。塩酸がろ紙のところで電離している様子です。</p> <p>T25 ありがとうございます。次に□□さんのモデルも見てください。□□さん、説明してください。</p> <p>S33 はい。ろ紙から、+極側と一極側にそれぞれ-のイオンと+のイオンが移動している様子です。</p> <p>T26 なるほど。わかりやすいですね。みなさんいかがですか？ワークシートの図に電離しているイオンの移動の様子を書き込みましょう。</p>	<p>○再び、イオンモデルを用いて考えるよう促す。</p> <p>○思考の段階を踏めるような順に指名して説明させる。</p> <p>■青色リトマス紙の色を赤く変える要因が H+ (水素イオン) であることを推測している。(科)</p> <p>(ワークシートの図示より)</p>
<p><b>検証実験</b></p> <p>7 考察を検証する実験を行う。 (10分)</p>	<p>T27 では、他の酸性の水溶液も同じようになるか、やってみましょう。硫酸を用意してあります。硫酸の電離の様子はさっきかきましたね。わかりますか？ワークシートで確認してください。</p> <p>T28 塩酸との共通点は何ですか？</p> <p>S34 水素イオン (H+) です。</p> <p>T29 じゃあ、リトマス紙の変化はどうなりますか？</p> <p>S35 塩酸と同じように、きっと一極側が赤くなるね。</p> <p>T30 各班で実験して確認しましょう。やり方はさっきの演示で見せたとおりです。電圧は20~25Vくらいかけてください。 (各班で硫酸をつかって電気泳動の実験を行う。)</p> <p>S36 あ、予想通り、硫酸でも青色リトマス紙の一極側が赤いです。</p> <p>S37 塩酸と同じです。</p> <p>T31 つまり、酸性の水溶液はいつも一極側に色の変化がありますね。</p> <p>T32 実験が終わった班から片付けをして、結果をプリントに記入してください。</p>	<p>○誰かのワークシートを写真に撮って TV に写す。</p>
<p><b>まとめ</b></p> <p>8 塩酸と水酸化ナトリウムの電離の様子を式で書く。 (3分)</p> <p>9 まとめを記入する。 (4分)</p>	<p>T33 それではまとめをしましょう。まずは塩酸の電離の様子はどのような式で表されますか。</p> <p>S38 <math>\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-</math> です。</p> <p>T34 硫酸はどうですか。</p> <p>S39 <math>\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}</math> です。</p> <p>T35 そうですね。つまり、酸とは、電離して H+ (水素イオン) を生じる化合物のことで。</p> <p>S40 硝酸や食酢も同じですね。</p> <p>T36 そういうことです。ではまとめを書いてください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>&lt;まとめ&gt; 赤色に変化させたもの→H+(水素イオン)→酸性の正体</p> </div>	<p>○思ったことを発言するよう指示し、生徒の発言からまとめのことばをつくっていく。</p> <p>○電離の式のところで、陰イオンもリトマス紙の色の変化には無関係だが、+極側に移動していることを確認する。</p>



<p><b>振り返り</b></p>	<p><b>【手立て4】</b></p>	<p>○振り返り用に、確認問題と+αのワークシートを用意する。</p>
<p>1.0 確認問題を解く。(5分)</p>	<p>T34 ノートにまとめを書いた人から確認問題のプリントを配るので解いてください。</p>	
<p>1.2 振り返りカードを記入する。(2分)</p>	<p>T35 問題は、「塩酸や硫酸の水溶液に電圧をかけたとき、正しいイオンの動きを図示したものをそれぞれ選択肢の中から選びましょう。」それができたら、次回はアルカリ性の正体を探るために水酸化ナトリウムを扱うので、そのイオンの動きを予想して図示してみましょう。</p> <p>S39 塩酸と硫酸を真似すればいいね。</p> <p>S40 電離の式を書いたらすぐできそう。</p>	
<p>1.2 振り返りカードを記入する。(2分)</p>	<p>T36 問題を解いた人から、振り返りカードも書きましょう。今日わかったことはどんなことですか。</p> <p>S41 イオンの学習だからイオンが関係することは予想通りだった。</p> <p>S42 確認問題で、酸性の水溶液に共通する正体がよくわかった。</p> <p>S43 次回のアルカリ性の正体も楽しみです。</p> <p>T37 では、確認問題のプリントと振り返りカードを集めます。</p>	<p>■酸の正体について理解している。(知)(確認問題より)</p>

#### (4) 本時の評価

①評価方法：a ワークシートの記述で評価する。(科学的思考・表現)

b 確認問題の解答で評価する。(知識・理解)

②評価規準：a ワークシートに塩酸の電離の様子を図示し、H<sup>+</sup>イオンとCl<sup>-</sup>イオンが正しく表されている。(科学的思考・表現)

b イオンの動きを図示したいいくつかの選択肢の中から、塩酸と硫酸の電離しているイオンの動きを正しく図示しているものをそれぞれ選択することができる。(知識・理解)

③判断基準：a 科学的思考・表現の評価について

・B評価→ 次の(ア)を満たす。

(ア) H<sup>+</sup>イオンとCl<sup>-</sup>イオンが図示されており、H<sup>+</sup>イオンが一極側に寄せて描かれている。

・A評価→ 次の(イ)を満たす。

(イ) H<sup>+</sup>イオンとCl<sup>-</sup>イオンが図示されており、それぞれ一極側と+極側に寄せて図示されている。

b 知識・理解の評価について

・B評価→ 次の(ウ)、(エ)の2点を満たす。

(ウ) 塩酸のイオンの動きを正しく図示したものを選択している。

(エ) 硫酸のイオンの動きを正しく図示したものを選択している。

・A評価→ 次の(オ)を満たす。

(オ) 水酸化ナトリウムのイオンの動きを予想して正しく図示している。

#### 7 参考文献

・「中学校 科学3」(学校図書) 2016年

・「中学校学習指導要領解説 理科編」(文部科学省) 2008年

・「学び合い高め合う中学理科の授業3学年1分野」(大月書店) 2013年