

## 中学校第3学年 理科学習指導案

日 時 平成27年9月25日(金)

指導者 教育センター所員 中川 君隆

### 1 単元名 水溶液とイオン 第1分野(6)ア

#### 2 単元について

- 本単元は、様々な水溶液に適切な電圧を掛け、水溶液の電気伝導性や電極に生成する物質を調べる観察、実験を行い、結果を分析して解釈し、電子の授受によりイオンが形成されることを理解させることが主なねらいである。

具体的には、砂糖や食塩など身近な物質の水溶液や、塩酸やうすい水酸化ナトリウム水溶液、塩化銅水溶液などに電極を入れ、適切な電圧を掛け、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生徒に実験から見いだし、水溶液に溶けていた物質を電解質と非電解質に分類できることを理解させる。その後、うすい塩酸や塩化銅水溶液を電気分解する実験において、陽極と陰極に物質が生成することから、電解質の水溶液中に電気を帯びた粒子が存在することに気付かせ、イオンの概念を形成させる。

小学校第6学年で「水溶液の性質」について学習しており、中学校では、第1学年で「身の回りの物質」、第2学年では「電流とその利用」と「化学変化と原子・分子」について学習している。本単元は、これまでに学習したことを理解した上で取り組む内容が多く、本単元の内容との系統性を考えながら授業を構想することが大切である。

- 本学級の生徒は、科学的な事物・現象への興味関心が高く、理科の授業において観察、実験に活動的に取り組む姿が見られる。しかし、教師の問いかけに対する反応や発表をする生徒は固定されつつある。また、短答できるような問いかけには答えることができるが、解答の根拠を尋ねるような問いかけをすると、口をつぐんでしまう状況が見られる。実験結果から考察して、そこから言えることをまとめ、説明することに苦手意識をもっていることがうかがえる。また、全国学力・学習状況調査や佐賀県小・中学校学習状況調査の結果においても、実験結果を分析し、解釈することに課題があることが報告されている。これらの課題の解決に向けて、観察、実験の目的を明確にもたせ、実験結果から考えられることを表出させるような指導の工夫が必要であると考える。
- 中学校学習指導要領では、理科の目標を「自然の事物・現象に進んでかかわり、…(中略)…科学的な見方や考え方を養う。」と示しており、理科の学習は自然に始まり、科学につながるという指導者側の意識が大切だと考える。したがって、導入において従来の教師主導型で一方向的に学習問題を提示するスタイルではなく、まず、生徒に対して事象提示を行い、そこから生徒自らが学習問題を設定する生徒主導型のスタイルを用いる。そうすることで、生徒が目的意識をもち、主体的に問題解決に臨むことが期待できる。

まとめの場面では、導入場面で提示した事象に立ち返らせ、実験結果を踏まえて考察させていく。第1時の電解質と非電解質の学習は、単元の導入に当たる。その後の学習で明らかにしていくイオンの存在と生成に対する問題意識をもたせる展開とする。

#### 3 単元の目標

いろいろな水溶液の電気伝導性を調べるとともに、水溶液に電流が流れるときには電気分解が起きていることについて知り、電極に物質が生成することからイオンの存在を知ることができる。

#### 4 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
水溶液の電気伝導性に関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活とのかかわりで見ようとする。	水溶液の伝導性の有無と電極の変化の有無を関連付け、両極で起こっている化学変化について自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。	水溶液の電気伝導性や電気分解を調べる実験の基本操作を習得するとともに、実験の計画的な実施、結果の記録や整理の仕方を身に付けている。	水溶液の電気伝導性や電気分解について基本的な概念を理解し、電解質と非電解質、イオンと電離について理解している。

#### 5 指導の視点

講座テーマ「生徒の思考の流れを大切にしたい授業づくりの工夫」

理科学習では、生徒の主体的な問題解決が授業の中心となる。生徒が主体的に問題解決に取り組むためには、生徒自身が解決すべき問題をつかむことが大切である。しかし、実際は教師側から学習問題を設定し、教師の言葉で考察をまとめるような授業も少なくない。その場合、教師自身は生徒に分からせたつもりでも、実際には教師が思うほど学習内容が定着していなかったということも否めない。これらを解決するために、生徒の考え、生徒の言葉を大切に学習問題を設定する。その際、生徒の思考の流れを生み出すきっかけとして事象を提示する。生徒が事象から見いだした疑問を基に学習問題を設定し、学習問題を生徒自身の問題にすることで、生徒が見通しをもって実験、考察を行い、学習内容の定着につながるものとする。

#### 6 単元の指導計画（全6時間）

次	時	主な学習活動	教師の指導・支援
一	1 本時	○電解質と非電解質 電気伝導性の有無を確認し、結果を溶質の性質と関連付ける。	水溶液の伝導性の有無が、溶質の違いによることに気付かせる。その際、溶媒は共通していることから、溶質の溶け方が違うのだろうという見通しをもたせる。
二	2 3	○塩酸の電気分解 塩酸に電流が流れるときに電気分解が起きていることから、導体に電流が流れるときとは違う仕組みで電流が流れていることに気付く。	電気分解については、2年生での学習内容を想起させる。 電流が流れるときに電気分解が起きていることから、導体に電流が流れるときとは違う仕組みで電流が流れていることに気付かせ、電極を反対にしても、陰極や陽極で発生する気体が変わらないことから、水溶液の中に電気を運ぶ粒子があることに気付かせる。
三	4 5	○塩化銅水溶液の電気分解 塩化銅水溶液を電気分解し、塩化銅水溶液の中に電気を運ぶ粒子があることに気付く。	
四	6	○水溶液を流れる電流の正体 イオン、電離について説明する。	教科書巻末の周期表を用いて、溶質の化学式を確認させ、電解質と非電解質の元素構成が異なることにより、水溶液の性質の違いが出ることに気付かせる。

## 7 本時の指導

### (1) 本時の目標

水溶液に電流を流す実験を通して、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、その違いは溶質の種類によることを理解できるようにする。

### (2) 本時の展開 (1 / 6)

学習活動と生徒の意識 (・)	教師の指導・支援 (○) と評価 (◆)
1 2つの事象を観察する。 A：精製水に電圧をかける。 B：水道水に電圧をかける。 ・水道水は水じゃないの？ ・精製水と水道水の違いは何だろう？ ・水道水も同じ水だから電流は流れないだろう。 ・水道水にはミネラルが溶けているから電流が流れるだろう。	○事象Aを提示するとき、2年生での既習事項である純粋な水には電流が流れない(流れにくい)ことを確認する。 ○生徒にとって「水」である水道水は蛇口から直接注ぐ。 ○事象Bの結果と理由を個人で考えさせる。
2 事象を観察し、水道水に電流が流れたことについて、自分の考えをワークシートに書く。 ・純粋な水ではないので。 ・水に何か溶けているので。 ・「水」「溶ける」「電流」「水溶液」	○事実を整理して、事象Bの理由について、自分の考えを書き、短時間で意見を交流させる。生徒の中に入り、水に何か溶けていることに着目した考えを広める。 ○事象の理由の説明のために関係するキーワードを出させ、学習問題に導く。
3 学習問題を立てる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">             水に物質を溶かして水溶液にすると、電流が流れるのだろうか。           </div>	○キーワードを中心に、学習問題を立てさせる。
4 実験の計画を立て、実験を行う。 <b>【グループへの準備】</b> 食塩水、砂糖水、水酸化ナトリウム水溶液、塩酸、エタノール水溶液 ビーカー、洗浄用精製水、保護めがね 電流計、電池、導線、電極	○水溶液に溶けている溶質に着目させ、「結果から言えること」につなげる。 ○学習問題に対する予想をさせ、回路のつなぎ方を図示させてから実験を行わせる。 ○電流計は、5 A端子から使うよう指示する。 ○定量的な実験ではないので、電流の大きさにはこだわらなくてよいことを説明する。 ○水溶液を変えるたびに、精製水でよく洗う必要性について意見を交流させ、徹底させる。 ○電極付近の変化については、本時では取り扱わない。
5 結果を確認する。	○結果を全員の挙手で確認し、共有する。
6 結果から言えることをまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">             水に溶かす物質によって、電流が流れる水溶液と流れない水溶液がある。           </div>	○学習問題に対応するように、実験結果を一般化する。
	◆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、その違いは溶質の種類によることを理解している。 ○電解質、非電解質について説明する。

<p>7 最初の事象の再説明をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水道水では、<u>電解質が水に溶けているので</u>、電子オルゴールが鳴った。</li> </ul>	<p>○個人で再説明を書かせ、生徒の理解を確認する。板書はしない。</p> <p>○電流が流れる、流れないは、溶媒は共通しているので、溶質の溶け方によるものという視点を与え、次時以降への見通しをもたせる。</p>
---	--

(3) 本時の評価

評価規準	水溶液に電流を流す実験を通して、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、その違いは溶質の種類によることを理解している。		
生徒の様子	A 十分達成	B おおむね達成	C 要支援
	<p>実験を通して、電解質水溶液と非電解質水溶液に分類し、その違いが溶質の種類によることを理解した上で、水道水に電流が流れた理由を説明している。</p> <p>[ワークシート：再説明]</p>	<p>実験を通して、電解質水溶液と非電解質水溶液に分類し、その違いが溶質の種類によることを理解している。</p> <p>[ワークシート：まとめ]</p>	(Bに達しない生徒)
支援	/	<p>溶媒は水で、共通していることを押さえ、溶質の違いに着眼させる。</p>	<p>実験結果を再度確認させる。</p>