

## 基礎的事項の確認と発展的な学習をあわせて行う授業の工夫 ～酸性、アルカリ性の水溶液の性質を通して～

授業者 墨田区立桜堤中学校主幹教諭 大久保 秀樹

- 1 日時・場所 平成28年10月24日（月）第5校時・理科室1
- 2 対象生徒 第3学年B組（男子17名 女子14名 計31名）
- 3 使用教材 東京書籍「新しい科学3年」
- 4 単元名 化学変化とイオン
- 5 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、これらの事象・現象をイオンのモデルと関連付けでみる見方や考え方を養う。

### 6 単元について

理科の学習は、自然科学発展の歴史を遡って体験している。中学校の学ぶ内容は、身近な現象から最先端の科学につながるものである。本単元で扱う「イオン」は1834年にイギリスでファラデーにより命名された182年前の最先端の科学である。このことを踏まえ、これまで学習してきた化学変化について、「酸性の液体に金属を入れると水素が発生するのはなぜか」「酸やアルカリの強さはなにによるのか」「化合物の化学式で前にくる物質と後ろにくる物質ではどんな関係やきまりがあるか」などをイオンの考え方で解き明かすように進める。また、測定器具に電流計・電圧計も使う。このような進め方をすることで、既習の基礎的事項の確認と活用と発展的な学習をあわせて行う。

### 7 生徒の実態

既習内容に、つまづきがあったり、表面的で個別的な理解にとどまっている生徒が多い。

一方、将来の夢とも関連して、科学的な興味を持っていて、より探求的な学習を望む生徒もいる。

本単元のこれまでの化学変化の学習で明確にできてないことを探求して解き明かす進め方は、既習の基礎的事項の確認活用と発展的な学習をあわせて行うことで、両者の生徒の実態にも対応している。

### 8 単元計画(23時間扱い)

- (1) 水溶液とイオン……………5時間
- (2) 化学変化と電池……………8時間
- (3) 酸、アルカリとイオン……………10時間

#### ① 酸性やアルカリ性の水溶液の性質 3時間

本時 1/3 【実験】酸性、アルカリ性の水溶液の性質を調べる。教科書 P41

- ② 酸性、アルカリ性の正体とイオン 4時間
- ③ 酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化 3時間

### 9 本時の授業(3時間目)

#### (1) 本時のねらい

- ① 酸性やアルカリ性の水溶液の性質を調べる実験を指示薬や電流計・電圧計等を利用して正しく行い記録することができる。
- ② 実験結果から、酸性やアルカリ性の水溶液に共通する性質やそれぞれの強度の違いを見出すことができる。

#### (2) 観点別評価規準及び観点間の関連 (矢印の向きはより深い学習の成果を評価することを示す)

◆ 酸性やアルカリ性の水溶液を性質に興味をもって、指示薬や電流計・電圧計等を正しく利用して実験を行おうとする。(関心・意欲・態度)



◆ 酸性やアルカリ性の水溶液を安全に扱い、指示薬や電流計・電圧計等を正しく使用して実験を行い、記録することができる。(技能)



◆ 酸性やアルカリ性の水溶液は、電流を通し、酸性の水溶液は、マグネシウムを入れると水素が発生することを知る。(知識・理解)



◆ 酸性やアルカリ性の強さを同じ電圧で電流を流したときの電流値から推定することができる。酸性の水溶液にマグネシウムを入れると、水素が発生することを、酸性の水溶液には、水素イオンが含まれていることと関連させることができる。(思考・表現) \*下線部は発展的な学習

### (3) 指導の工夫

- ① 既習内容であるリトマス紙やBTB溶液、水素の発生、電流・電圧の測定を活用して基礎的事項の確認と定着を図り、実験結果を考察することで、酸やアルカリの強さを推定する発展的な学習も行えるようにした。
- ② ワークシートの表に計算方法を示して水溶液の電流の流れやすさを数値で表せるよう工夫した。
- ③ 電源に手回し発電機を使うことで、水溶液の電流の流れやすさを測定値とともに体感できるようにし、あわせて、班員にひとりひとりに役割を持たせるようにした。

### (4) 授業展開

	学習内容・学習活動	教師の働きかけ（指導の工夫）	評価方法
導入 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○実験方法の説明を聞く               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実験方法をワークシートに記入する。</li> </ul> </li> <li>○安全のための注意を聞く</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実験の演示をして、試薬（リトマス紙・BTB 溶液）や実験方法を説明する。               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 演示したことをワークシートに記入して確認させる。（ICT 機器の活用）</li> </ul> </li> <li>○安全めがねを着用する。手にふれたら大量の水で流す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実験方法を正しく理解したか。【技】</li> <li>・ ワークシートの記入</li> </ul>
展開 30分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○酸、アルカリ性の水溶液の性質を調べる実験をする。 （実験 1）5%に薄めた水溶液（塩酸、硫酸、水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム、アンモニア水、酢酸）をリトマス紙や BTB 溶液で調べる。</li> <li>（実験 2）各溶液にマグネシウムリボンを入れ反応を調べる。</li> <li>（実験 3）手回し発電機で 2V のときの電流を測定し、水溶液の抵抗を求める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実験の支援をする。               <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全めがねをして実験機を整理して実験しているか確認する。</li> <li>・ 班員が役割分担をして協力して実験するようにする。</li> <li>・ 正しく測定できているか確認する。</li> <li>・ 実験 1、2 が終わった班に、実験 3 の器具を交換で渡す。</li> <li>・電流計、電圧計は、使用している端子に対応した目盛りで読み取っているか確認する。</li> </ul> </li> <li>○ 試薬やマグネシウムを入れた時の結果の記入や水溶液の抵抗を求める計算の支援をする。               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ワークシートの表に正しく測定結果が記入されているか確認する。</li> <li>・ ワークシートに示してある順通りに正しく計算しているか確認する。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 班員で協力して意欲的に実験しようとする。【関】</li> <li>・ 実験の役割分担</li> <li>◆ 正しく実験を行っている。【技】</li> <li>・ 実験の様子</li> <li>・ 測定結果</li> <li>◆ ワークシートの記入。【技】</li> </ul>
まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実験の結果の確認               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 酸性、アルカリ性の水溶液のリトマス紙や BTB 溶液の反応、マグネシウムの反応。</li> <li>・ 水溶液の電気抵抗は、硫酸や水酸化ナトリウム水溶液は小さい</li> </ul> </li> <li>○ 実験結果の考察               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水素が発生した理由を化学式から考える。</li> <li>・ 電気抵抗と酸、アルカリの強さを関連させる。</li> </ul> </li> <li>○ 今後の学習への課題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 内容を各班から発表させる。               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ リトマス紙が赤くなり、BTB 溶液が黄色、水素発生は酸性の塩酸、硫酸、酢酸。リトマス紙が青くなり、BTB 溶液が青くなるのがアルカリ性の水酸化カルシウム、アンモニア水。</li> <li>・ 水溶液の電気抵抗は、硫酸や水酸化ナトリウム水溶液は小さい。</li> <li>・ 酸性の水溶液から水素が発生したのは水素イオンがあるから。</li> <li>・ 強酸、強アルカリほど抵抗が小さく、電流が流れやすいことをイオンが多く存在するのではと推定してほしい。</li> <li>・ 一方で塩酸より硫酸の方が電流が流れにくいことを説明するのは難しい。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 各試薬の反応酸性やアルカリ性の水溶液は、電流を通し、酸性の水溶液は、マグネシウムを入れると水素を発生することを知る。【知】</li> <li>◆ 水素の発生や抵抗の大小についてイオンとの関連に気付くことができる。【思】</li> <li>・ ワークシートの記入</li> <li>・ 発表</li> </ul>

