

# 第 3 学 年 理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成 28 年 7 月 7 日 (木) 第 6 校時  
場 所 第 2 理科室  
学 級 3 年 A 組 (男子 18 名, 女子 14 名, 計 32 名)  
授業者 會田 玲二

- 1 単元名 単元 1 「化学変化とイオン」  
第 3 章 酸, アルカリとイオン  
1 酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化

## 2 単元について

### (1) 教材観

学習指導要領では、本単元における学習のねらいを「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」としている。

本単元は、「第 1 章 水溶液とイオン」「第 2 章 化学変化と電池」「第 3 章 酸, アルカリとイオン」の 3 章で構成されている。本単元では、物質の微視的な見方や考え方を、観察、実験を通して深め、イオンという粒子の存在を学び、イオンを用いて化学的現象を解釈し、論理づけることができる。そのため、いろいろな水溶液に電流が流れるかを調べる実験を行い、電解質の水溶液に電流を流したときの変化を観察し、発生する気体や析出する物質を確認しながら、イオンという粒子の存在を学びとらえさせるようにする。次に、電解質の水溶液と 2 種類の金属から電流が取り出せる電池をつくる実験を行い、電極に接続した外部の回路に電流が流れることを見出すとともに、電子の授受をイオンのモデルで表し電流として流れることや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させることができる。さらに、酸とアルカリの水溶液の特徴を調べる実験を行い、酸とアルカリのそれぞれに共通する性質を見出させるとともに、その性質が水素イオンと水酸化物イオンによることや酸とアルカリの性質がお互いに打ち消し合うことや、その反応を通して塩が生じることをイオンモデルを用いて理解できるよう構成されている。

この単元で扱う事象は日常生活や社会の中で見られることに気づかせ、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させることを大切にしたい。

### (2) 生徒観

これまでに生徒は、本単元に関わる学習として、小学校 6 年で「水溶液の性質」について学習している。また中学校では、第 1 学年で「身の回りの物質」、第 2 学年で「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。

生徒は、日常生活の中でイオンを身近なものとして意識することが少なく、スポーツドリンクや空気清浄器などの宣伝で耳にするマイナスイオンや、消臭で利用される銀イオンなどという言葉は知っているものの、イオンと呼ばれる粒子があることに気づいていないのが現状である。

本単元に関わってレディネステストを行ったところリトマス紙や B T B 溶液が酸性、アルカリ性を調べるものであると理解している生徒は 8 割以上であった。しかし、酸性やアルカリ性の水溶液の特徴と合わせてリトマス紙や B T B 溶液の色の変化を正しく理解している生徒は 2 割弱であることが分かった。

本学級は実験に対する興味・関心・意欲が高い生徒が多く、グループで協力し合いながら活動することができる。しかし、考察を交流する場面で、発言が苦手な生徒は他者の意見を聞くだけになってしまったり、その意見をノートに写すだけになりたりする様子も見られる。また、理科に対する苦手意識を持つ生徒が多く、特に原子の記号や化学式、化学反応式をもちいる化学分野においては約 6 割の生徒が苦手意識を持っている。

ユニバーサルデザインにおける「共有化」や「スパイラル化」や「焦点化」を用いて一人ひとりの考察への支援を行い、グループでのコミュニケーションや学級全体の考察やまとめの共有化を図ることで学習における理解が深まると考えている。

(3) 指導観

授業では、原子が電気を帯びたイオンと呼ばれる粒子があることを初めから教え込むのではなく、水溶液に電流を流し、電解質の水溶液と非電解質の水溶液が存在することを学ばせる。さらに、電解質の水溶液に電流を流したときの変化をじっくりと観察させ、両極から発生し、析出してくる物質を確かめさせるとともに電極を入れ替えたことで起きる物質の発生や析出の規則性から水溶液中のイオンの性質に気づかせていく。このような手順をふむことで、生徒が「水溶液の中の物質にはプラスとマイナスの電気をもった粒子があり、陽極と陰極に引かれる」という仮説を引き出せるように配慮する。「電池」や「酸、アルカリ」についての学習は、巨視的な見方だけにとどまらず、その性質について常にイオンの概念に基づいて考察させるようにしたい。中和の概念を指導する際は、実験を通じて観察できた現象をイオンの反応として捉え考えさせるようにしたい。

普段から観察、実験を行うグループを12グループ（学級における生活班をさらに男女に分けている）に編成して行っている。学級における生活班6班をさらに分けて12グループで授業を行っている。少人数で実験、観察を行うことで生徒たちが主体的に取り組むようにさせたい。また、少人数だからこそ自分の考えをグループの中で共有することができるようにさせたいと考える。その中で、自分の考えをうまく伝えることができない生徒には、教師からの支援だけでなく、まわりの生徒からも支援できるように確認してグループ活動を行っていく。

また、薬品などを使用する際、安全に観察、実験を行うためにも保護メガネの使用や環境整備を意識させるとともに机間巡視を丁寧に行い、うまく操作できていない生徒に対し、個別に支援を行っていく必要がある。学習を進めるに当たっては、観察、実験の考察やまとめの場面、発表の場面を設定し、思考力、表現力などを育成していきたい。

3 章の目標と評価規準

(1) 章の目標

酸とアルカリの性質を調べる実験を行い、酸とアルカリのそれぞれの特性が水素イオンと水酸化物イオンによることを知るとともに 中和の実験を行い、酸とアルカリを混ぜると水と塩が生成することを理解する。

(2) 章の評価規準

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
酸・アルカリ、中和と塩に関する事物・現象にすすんで関わり、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関わりでみようとする。	酸・アルカリ、中和と塩に関する事物・現象のなかに問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、酸・アルカリの特性と水素イオン・水酸化物イオンとの関係、イオンのモデルと関連づけた中和反応における水と塩の生成などについて自らの考えをまとめ、表現している。	酸・アルカリの性質、中和反応に関する観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	酸・アルカリの特性が水素イオンと水酸化物イオンによること、中和反応によって水と塩が生成することなどについて基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。

4 章の指導計画（総時数11時間）

- (1) 酸性やアルカリ性の水溶液の性質 …… 3時間
- (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 …… 4時間（本時1 / 4時間）

5 本時の指導

(1) 目標と評価規準

本時の目標	おおむね達成【観点】	未達成の時の支援
酸性とアルカリ性を混ぜ合わせた時の水溶液の性質の変化を科学的に調べるとともに、水溶液中で水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水ができることを指摘できる。	① うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液をこまごめピペットを正しく使用し、混ぜ合わせていった時の水溶液の変化を結果にまとめることができる。【技能・表現】 ② 酸とアルカリの水溶液を混ぜると、たがいの性質を打ち消し合うはたらきがあることに気づき、水素イオンと水酸化物イオンが結びつき、水ができることを指摘できる。【科学的思考】	① B T B 溶液の色の変化に注目させ記録させる。 ② B T B 溶液の色の変化から水溶液の性質の変化に注目させる。

(2) 指導の構想

別紙「授業構想シート」参照

(3) 本時の展開

段階	学習内容	学習活動	教師の指導・支援 ○評価【観点】●UDの視点
導 入  (5)	(2分前学習)	・前時までの学習内容を確認テストで復習する。	(前時の内容を復習させる。)
	1 既習事項の確認  2 学習課題①の確認	・イオンの移動の実験から塩酸の電離の式と水酸化物ナトリウム水溶液の電離の式を確認する。  ・学習課題を確認する。	・前時までの学習内容をもとに、酸性は水素イオン、アルカリ性は水酸化物イオンの存在で判断することを確認させる。 ・紙板書による掲示
展    開   (40)	[学習課題①] 酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせると水溶液の性質はどうなるだろう。		
	3 予想	・混ぜ合わせた水溶液の性質はどうなる。	
	(予想) ・弱めあう・打ち消し合う・中性ができる		
	4 実験方法の説明	・実験方法や注意事項を全体で確認する	
	5 実験	・次の手順で実験を行う。 I 塩酸(水酸化ナトリウム)にB T B 溶液を入れる。 II 男子班は塩酸に水酸化ナトリウムを2 cm <sup>3</sup> ずつ入れる。 女子班は水酸化ナトリウムに塩酸を2 cm <sup>3</sup> ずつ入れる。	・こまごめピペットの使い方を確認する。 ・実験手順を確認する。 ・試験管を5本使用しB T B 溶液の変化の様子を比較しやすくする。 ●視覚化
	6 実験結果の確認		
	7 考察・まとめ	・実験結果を記入しグループで確認する。  ・それぞれの結果をもとに班で話し合い学習課題①の考察をする。	①水溶液の色の変化を調べて結果をまとめることができる。【技能・表現】
[学習課題①のまとめ] 酸とアルカリを混ぜ合わせると互いの性質を打ち消し合う。			

	8 学習課題②の 確認	[学習課題②] 性質を打ち消し合うとき、どのようなことが起こっているのだろう。	
	9 考察・まとめ	・グループで考察しホワイトボードにまとめる。	②水溶液の中でどのような変化が起こったのか、自分の言葉でまとめることができる。【科学的思考】●共有化
		[学習課題②のまとめ] 水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水になる。	
ま と め (5)	10 学習課題①② のまとめ	酸とアルカリを混ぜ合わせると互いの性質を打ち消し合う。水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水になる。	
	11 振り返りと次 時の予告	・本時の評価と次時の予告をする。	・中和について学習する。

(4) 板書計画

<p>学習課題①</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">酸とアルカリを混ぜ合わせると水溶液の性質はどうなるのだろうか。</div> <p>&lt;予想&gt;・打ち消し合う。 ・弱めあう。 ・中性になる。</p> <p>紙板書</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <math display="block">\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-</math> <math display="block">\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-</math> </div>	<p>&lt;実験1&gt; BTB溶液の色の変化(2~3滴入れる) 男子 塩酸 ←水酸化ナトリウム 女子 水酸化ナトリウム←塩酸 ① BTB溶液の色の変化を記録する。 <b>確認</b> ②試験管A~Eに水溶液を入れて色の変化を観察。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>&lt;まとめ①&gt; 酸とアルカリを混ぜ合わせると互いの性質を打ち消し合う。</p>																									
<p>学習課題②</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">互いの性質を打ち消し合うとき、どのようなことが起こっているのだろうか。</div> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">ホワイ トボー ド</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">7</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td> </tr> </table>	ホワイ トボー ド							1	2	3	4	5	6	7							8	9	10	11	12	<p>&lt;まとめ②&gt; 水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水になる。</p> <p>&lt;学習課題①②まとめ&gt; 酸とアルカリを混ぜ合わせると互いの性質は打ち消し合う。 水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水になる。</p>
ホワイ トボー ド																										
	1	2	3	4	5	6																				
7																										
	8	9	10	11	12																					

<2分前学習>学習プリント

- Q1 塩酸の中の塩化水素の電離の式を書きなさい。  
Q2 水酸化ナトリウム水溶液の中の水酸化ナトリウムの電離の式を書きなさい。  
Q3 BTB溶液の性質

紙板書 塩酸  $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$   
水酸化ナトリウム  $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$