

# 中学校第3学年 理科 学習構想案

日時 令和4年11月2日(水) 第5校時

場所 第1理科室

指導者 教諭 甲斐 大樹

## 1 単元構想

単元名	酸・アルカリとイオン 「3章 酸・アルカリとイオン」 (大日本図書「理科の世界3」p198～215)		
単元の目標	(1)化学変化をイオンのモデルと関連付けながら、酸・アルカリ、中和と塩についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けること。 (2)水溶液とイオンについて、見通しをもって観察、実験などを行い、イオンと関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における規則性や関係性を見いだして表現すること。 (3)水溶液とイオンに関する事象・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする態度を養うこと。		
単元の評価規準	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
	化学変化をイオンのモデルと関連付けながら、酸・アルカリ、中和と塩についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	水溶液とイオンについて、見通しをもって観察、実験などを行い、イオンと関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における規則性や関係性を見いだして表現しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。	水溶液とイオンに関する事象・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。
<b>単元終了時の生徒の姿 (単元のゴールの姿・期待される姿)</b>			
酸とアルカリの性質を決めるイオンについて理解することに加え、日常生活の中で見られる事象をイオンや実験を通して体験した科学的事象と結びつけて考え、周囲にわかりやすい表現で伝えようとする生徒。			
<b>単元を通した学習課題</b>		<b>本単元で働かせる見方・考え方</b>	
水溶液中の目に見えない現象をイオンのモデルを使って説明することができるだろうか。		質的・実体的な見方、考え方を働かせて水溶液の性質をイオンのモデルと関連付けて捉えること。	
<b>指導計画と評価計画 (8時間取扱い 本時4/8)</b>			
過程	時間	学習活動	評価の観点等 ★は記録に残す評価の場面で「具体的な評価規準」を記載
1	1	単元の導入 ○水溶液にBTB液を加えたときの色の変化を観察する。 ○観察したことから各自が気付いたことや問題を見いだす。 ・物質の何によって水溶液の性質が異なるのか。 ・酸性とアルカリ性とイオンはどのような関係があるか。 ○各自が見いだした問題を基に学級共通の課題を設定する。 酸・アルカリによる現象をイオンのモデルを使って説明することができるだろうか。	<b>【態】 (行動観察、記述分析)</b> ○身のまわりの酸性やアルカリ性の水溶液に興味を示し、酸性とアルカリ性の水溶液について進んで科学的に探究しようとしている。
2	2	1 酸・アルカリ A 酸性とアルカリ性 酸性、中性、アルカリ性の水溶液には、それぞれどのような性質があるのだろうか。 ○指示薬による色の変化やマグネシウムを入れた反応から酸性、アルカリ性の水溶液にはそれぞれ共通した性質があることを理解する。また、水溶液のそれらの性質から酸性、中性、アルカリ性のどれであるかがわかることを理解する。	<b>★【知】 (記述分析)</b> ○酸とアルカリの性質を調べる実験の操作方法を習得するとともに、実験を計画的に行うことができ、結果の記録や整理の仕方を身に付けている。
3	2	B 酸性・アルカリ性とイオン ○酸性やアルカリ性の水溶液が共通の性質を示すのはなぜかを考える。(本時) 酸性・アルカリ性を示すものの正体は何だろうか。 ○塩化水素と水酸化ナトリウムの電離式からイオンに着目し、どちらのイオンが酸性やアルカリ性に関係しているの	<b>★【思】 (記述分析)</b> ○酸とアルカリの性質を調べる実験の結果から、酸性やアルカリ性の水溶液それぞれに共通な性質があることを表現している。

		<p>かを考え、予想を立てる。</p> <p>○指示薬につけたうすい塩酸やうすい水酸化ナトリウム水溶液の点の変化から、酸性やアルカリ性を示すイオンが持つ電気の種類を考え、その正体が何かを考察する。</p> <p>○水に溶けて水素イオンを生じる物質のことを酸、水酸化物イオンを生じる物質のことをアルカリということを理解する。</p>	
	1	<p>C 酸性・アルカリ性の強さ—pH</p> <p>○マグネシウムを塩酸と酢に入れたとき、泡の出方が違っていたのはなぜかを考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>酸性やアルカリ性の強さは、どのように表せるのだろうか。</p> </div> <p>○水溶液が酸性やアルカリ性の強さは、pH試験紙やpHメーターで調べ、pHという値で表せることを知る。</p>	<p>★【態】（記述分析）</p> <p>○身のまわりの酸性やアルカリ性の水溶液に興味をもち、酸性とアルカリ性の水溶液について進んで科学的に探究し、表現している。</p>
4	2	<p>2 中和と塩</p> <p>○酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜる実験を見て、リトマス紙の色の変化やマグネシウムリボンの反応の変化は、なぜ起こったのかを考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜると、水溶液の性質はどのようになるのだろうか。</p> </div> <p>○酸とアルカリの水溶液を混ぜた液の性質を調べる。</p> <p>○酸とアルカリの水溶液を混ぜていくと、水溶液の性質はどのように変化するかを考える。また、混合液の水を蒸発させて得られた物質はどのような物質なのか考える。</p> <p>○酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせると、互いの性質を打ち消し合う中和という化学変化が起こること、中和では塩と水ができることを理解する。</p> <p>○演示実験で酸とアルカリの組み合わせによって、いろいろな種類の塩ができることや、その利用について説明を聞く。</p> <p>○今まで学習した物質のうち、中和が起こる物質の組み合わせを考え、何という塩ができるか考える。</p>	<p>★【思】（記述分析）</p> <p>○酸とアルカリを混ぜる実験を行い、中和についてイオンと関連付けて説明できている。</p>

## 2 単元における系統及び生徒の実態

学習指導要領における該当箇所(内容、指導事項等)		
中学校学習指導要領 第1分野 [知識及び技能] (6)ア [思考力、判断力、表現力等] (6)イ		
教材・題材の価値		
本教材は、水溶液の電気伝導性や酸・アルカリ水溶液の性質などを、実験を通して実際に目で見て確認することができる。しかし、本教材を科学的に探究していくには、目で見えないイオンの概念との関連付けが必要である。ここで扱う物質は、身近なものを取り上げることができ、物質に対する興味・関心を高めることができる。また、実験によって得られた結果を、質的・実体的な見方を働かせて自分の身のまわりの物質や事象についても関連付けることにより、イオンの概念について深く理解することができる。したがって、実験を通してイオンの概念が明確になり日常生活に結びつけていくことができる教材である。		
本単元における系統		
小学校第4学年 「空気と水の性質」		
小学校第6学年 「燃焼の仕組み」	小学校第6学年 「水溶液の性質」	
中学校第1学年 「物質のすがた」		
中学校第2学年 「物質の成り立ち」	中学校第2学年 「化学変化」	中学校第2学年 「化学変化と物質の質」
中学校第3学年 「化学変化と電池」	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">             中学校第3学年 「酸・アルカリとイオン」           </div>	

生徒の実態（単元の目標につながる学びの実態）

※アンケート調査 本学級27名/33名 7月19日（火）実施

■本単元を学習するにあたって身に付けておくべき基礎・基本の定着状況

①あなたが知っている酸性の水溶液にはどのようなものがあるか（複数回答可）。 ●酢（3） ●水（1） ●レモン汁（4） ●塩酸（10） ●酸性雨（1） ●弱酸性ハンドソープ（1） ●石けん水（1） ●石灰水（1） ●炭酸水（2） ●食塩水（3） ●水酸化ナトリウム（1） ●ビール（1） ●胃酸（1） ●酸化カルシウム（1）
②酸性の水溶液にはどのような性質があるか（複数回答可）。 ●のどにくる（1） ●物質をとかす（9） ●リトマス紙を青色から赤色に変える（7） ●すっぱい（2） ●菌を殺す？（1） ●金属をとかす（1） ●あぶない（1）
⑤あなたが知っているアルカリ性水溶液にはどのようなものがあるか（複数回答可）。 ●石灰水（2） ●あぶない（1） ●酢（1） ●アンモニア（5） ●重曹水（1）
⑥アルカリ性水溶液にはどのような性質があるか（複数回答可）。 ●赤に変える（1） ●リトマス紙を赤色から青色に変える（6） ●酸性と混ぜると中性になる（1） ●人、ものに害をあたえる（1） ●あぶない（2） ●掃除に使えるものが多そう（1） ●汚れを落とす（1） ●カピカピになりそう（1） ●リトマス紙を青色から赤色に変える（1）
⑦化学式で表しなさい（正答数）。 ●塩酸（4） ●硫酸（2） ●水酸化ナトリウム（1） ●水酸化バリウム（1） ●食塩（4）

■本単元の学習に関する意識の状況

①理科の授業で好きな活動

調査内容	とても好き	まあまあ好き	どちらともいえない	あまり好きではない	全く好きではない
予想すること。	7.4%	44.4%	37.0%	7.4%	3.7%
観察・実験の方法を考えること。	11.1%	40.7%	29.6%	14.8%	3.7%
観察・実験を行うこと。	51.9%	29.6%	11.1%	7.4%	0.0%
結果をまとめること。	7.4%	37.0%	37.0%	14.8%	3.7%
考察をすること。	22.2%	22.2%	37.0%	14.8%	3.7%
考察を発表すること。	3.7%	11.1%	59.3%	7.4%	18.5%
まとめを行うこと。	11.1%	37.0%	40.7%	7.4%	3.7%
学習の振り返りを行うこと。	7.4%	25.9%	55.6%	7.4%	3.7%

②理科の授業に関すること

調査内容	とてもあてはまる	まあまああてはまる	どちらともいえない	あまりあてはまらない	全くあてはまらない
理科の授業は分かる。	14.8%	59.3%	14.8%	7.4%	3.7%
理科の授業は好きである。	29.6%	40.7%	18.5%	11.1%	0.0%

③水溶液の液性（酸性、中性、アルカリ性）に関する意識調査

調査内容	とても興味がある	興味がある	どちらともいえない	興味がない	全く興味がない
どのような水溶液が酸性、中性、アルカリ性であるか。	18.5%	25.9%	37.0%	14.8%	3.7%
なぜ水溶液が酸性、中性、アルカリ性を示すのか。	14.8%	29.6%	44.4%	7.4%	3.7%
酸性、中性、アルカリ性の性質を示す水溶液が日常生活とどのように関係しているか。	22.2%	44.4%	25.9%	3.7%	3.7%

#### ■考察

本単元を学習するにあたって身に付けておくべき基礎・基本の定着状況より、身の回りで使われている水溶液をあげることができるが、それらの液性（酸性、中性、アルカリ性）や性質を正確に答えることができる生徒は少ないことが明らかになった。また、イオンを学習する上で大切な化学式についても十分に定着していないことがわかった。そこで、授業のはじめに小テスト、フラッシュカード等を用いて既習内容や前時の学習内容の復習を今後丁寧に行っていく必要があると考える。

また、本単元の学習に関する意識の状況を見てみると、「理科の授業は分かる。」「理科の授業は好きである。」という質問に対して「とてもあてはまる」「まあまああてはまる」と回答している生徒の割合が70%以上であることから理科の授業への学習意欲は高いと捉えることができる。理科の授業で好きな活動で「観察・実験を行うこと。」が「とても好き」「まあまあ好き」と回答している生徒の割合が80%以上であるように観察・実験には普通の授業でも意欲的に取り組んでいる。しかしながら、「考察を発表すること。」が「とても好き」「まあまあ好き」と回答している生徒の割合は14.8%でICT等を活用して活動を促すなどの工夫が必要である。

酸・アルカリについて授業を行うのでこの内容についての意識調査では、「酸性、中性、アルカリ性の性質を示す水溶液が日常生活とどのように関係しているか。」という質問に対して「とても興味がある」「興味がある」と回答した生徒が66.6%であることが明らかになった。それに対して「なぜ水溶液が酸性、中性、アルカリ性を示すのか。」という質問に対して「どちらともいえない」「興味がない」「全く興味がない」と回答した生徒が55.5%であることからこれらの生徒に対しては課題の解決に向けて、自分から取り組むなど、主体的に問題解決ができるようにするため、学習内容と日常生活を関連付ける授業展開を心がけていきたい。

### 3 指導に当たっての留意点

- 生徒が意欲的に課題解決に取り組めるように、学び合いによる前時の復習を行う。
- 塩酸、水酸化ナトリウムの電離を化学式で示し、電流を流したときに陽イオンと陰イオンがどちらに移動するかを予想させ、問題意識の焦点化を図り、見通しをもたせる。
- 実験方法は電子黒板に投影し、生徒に見やすくする。
- 既習事項をもとに予想や考察を考えることができるように、前時の学習の振り返りの場で、確認したことを板書に残し、予想や考察を立てる際の手がかりとする。
- 生徒が水溶液の性質や変化について、質的・実体的な見方を働かせて考察できるように、実験方法を工夫し、水溶液の違いごとにグループで調べることができやすいようにする。
- 対話の場面では、実験結果を大切に、複数グループで撮影された実験結果を全体で共有し、客観性を持たせてから考察するようにする。
- 前時に学習した水溶液が示した液性の原因を、本時で学習した言葉で説明し、解決する場を設定することにより、理解を深めさせる。
- 生徒が、学習内容を生かせることを実感したり、新たな問いをもったりして学習への意欲をもち続けられるように、単元を通した学習課題に対する自分の考えをまとめる時間を設定する。
- 考察を文章でまとめることが苦手な生徒のために、タブレットで配信した図に直接書き込むようにすることによって、視覚的・直感的に考えられるようにする。（人権教育の視点）

#### 本校研究主題

「主体的・対話的で深い学びの実現による確かな学力の育成」  
～ICTの効果的な活用による授業改善を通して～

4 本時の学習

- (1) 目標 水溶液中に溶けている物質の化学式と関連付けて、酸性、アルカリ性を示すものの正体が、それぞれ水素イオンと水酸化物イオンであることを実験の結果から分析し、説明することができる。
- (2) 展開

過程	時間	学習活動 (◇予想される生徒の発言)	指導上の留意事項 (学習活動の目的・意図、内容、方法等)
導入	7分	<p>1 前時の学習の確認をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>【めあて】</b> 酸性、アルカリ性を示すものの正体は何かを明らかにしよう。</p> </div> <p>2 予想する。</p> <p>①うすい塩酸、水酸化ナトリウムのイオンの化学式を表す。</p> <p>②うすい塩酸、水酸化ナトリウムが電離したときの陽イオン、陰イオンが電流を流したときに陽極、陰極のどちらに移動するかを確認する。</p> <p>③うすい塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をリトマス紙にそれぞれつけたときに変色した部分が電流を流すとどちらに移動するか予想する。</p> <p>◇塩酸は赤色に変色した部分が陰極へ、水酸化ナトリウム水溶液は青色に変色した部分が陽極へ移動するのではないだろうか。</p>	<p>○塩酸は酸性、水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性を示すこと、酸性、アルカリ性の性質について復習する。</p> <p>○塩酸、水酸化ナトリウム水溶液中に存在するイオンについて確認する。</p> <p>○電流を流すとイオンは移動することを確認する。</p> <p>○pH試験紙の変色した部分が電流を流したときにどちらに移動するか予想させてロイロノート・スクールで提出させる。</p>
展開	30分	<p>3 課題の解決に向けて活動する。</p> <p>①実験方法を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水溶液に電流を流す。</li> <li>・pH試験紙の色の変化を確認する</li> </ul> <p>②グループごとに実験する。</p> <p>③他のグループとの実験結果を共有する。</p> <p>◇塩酸は赤色に変色した部分が陰極へ、水酸化ナトリウム水溶液は青色に変色した部分が陽極へ移動した。</p> <p>④個人で考察する。</p> <p>⑤グループで深める。</p> <p>◇私たちは酸性を示すものの正体は水素イオンでアルカリ性を示すものの正体は水酸化物イオンだと思う。</p> <p>⑥全体で共有する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>【期待される学びの姿】</b></p> <p>水溶液中に溶けている物質の化学式と関連付けて、酸性、アルカリ性を示すものの正体が、それぞれ水素イオンと水酸化物イオンであることを仲間と協力しながら推測し、イオンのモデルを使って説明しようとしている。</p> </div>	<p>○ロイロノート・スクールのカメラ機能を使い、電子黒板に提示する。</p> <p>○塩酸や水酸化ナトリウム水溶液等を扱う注意点(安全眼鏡の着用や立って実験を行うなど)について押さえる。</p> <p>○60秒ごとに随時撮影を行い、実験結果をロイロノート・スクールで提出させる。</p> <p>○実験中に気付いたことを記入させる。</p> <p>○客観的に考察できるように、複数のグループの実験結果を共有する。</p> <p>○生徒のつぶやきをロイロノート・スクールの録画機能を使い、録画する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>【具体的評価規準】思</b></p> <p>○酸とアルカリの性質を調べる実験の結果から考察し、酸性やアルカリ性の性質を示すものの正体について説明している。(記述分析)</p> </div> <p><b>【到達していない生徒への手立て】</b></p> <p>○酸性とアルカリ性の水溶液にはそれぞれ水素イオンと水酸化物イオンが存在していることを説明する。</p>
終末	13分	<p>5 学習のまとめ、振り返りを行う。</p> <p>①まとめを行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>「酸性の水溶液の性質を示すのは水素イオン、アルカリ性の水溶液の性質を示すのは水酸化物イオンである。」</b></p> </div> <p>②塩酸、水酸化ナトリウム水溶液以外のイオンの化学式(硫酸、水酸化バリウム水溶液)を示し、他の酸性、アルカリ性を示す水溶液にも水素イオンや水酸化物イオンがあることを説明する。</p> <p>③酢酸は酸性、水酸化カルシウムはアルカリ性、食塩は中性である理由をイオンの記号を使って説明する。</p> <p>◇酢酸は電離して水素イオンが生じるので酸性、水酸化カルシウムは電離して水酸化物イオンが生じるのでアルカリ性、食塩は水素イオンも水酸化物イオンも生じないので中性である。</p>	<p>○生徒の言葉でまとめを行う。</p> <p>○個人で考えた答えをロイロノート・スクールを使って提出させる。</p>

## 【板書計画】

<p><b>めあて</b> 酸性、アルカリ性を示すものの正体を明らかにしよう。</p> <p><b>予想 方法</b> ○塩酸の電離 <math>\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-</math></p> <p>○水酸化ナトリウムの電離 <math>\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-</math></p> <p style="text-align: center;">陽イオン 陰イオン</p> <p>食塩水をふくませたる紙</p>	<p><b>本日の流れ</b> ①復習 ②演示実験 ③課題を確認 ④実験を行う。④酸性、アルカリ性を示すものの正体を考える。個人→グループ→全体 ⑤まとめ ⑥振り返り</p> <p><b>その他の電離</b></p> <p>○硫酸の電離 <math>\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}</math></p> <p>○水酸化バリウムの電離 <math>\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-</math></p>
<p><b>結果</b></p> <p>塩酸</p> <p>水酸化ナトリウム水溶液</p> <p>塩酸は赤色に変色した部分が陰極へ、水酸化ナトリウム水溶液は青色に変色した部分が陽極へ移動した。</p>	<p><b>考察</b></p> <p>私たちは酸性を示すものの正体は水素イオン、アルカリ性は水酸化物イオンだと思う。Na<sup>+</sup>やCl<sup>-</sup>も両極に移動するが、リトマス紙の色は変わらないからだ。</p> <p><b>まとめ</b></p> <p>酸性の水溶液には水素イオンが、アルカリ性の水溶液には水酸化物イオンが共通して存在する。</p>

## 【ICT活用計画】

<p>教師による教材提示の計画、ICTを活用した発表、まとめ等による考えの共有の計画等</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ロイロノートのカメラ機能を用いて実験方法を生徒に見えやすくする。</li> <li>○タブレットを使用して実験結果の写真を撮影し、考察の場面で活用しながら考えるようにする。</li> <li>○グループ活動の際には、ロイロノートのホワイトボード機能を用いて、全員が個人の考えを共有できるよう工夫する。</li> <li>○ロイロノートの録画機能を使って生徒のつぶやきをひろう。</li> <li>○全体発表の際には電子黒板で掲示しながら説明させる。</li> <li>○プレゼンテーションソフトのアニメーション機能を使って、現象を説明し、生徒の理解を深める。</li> </ul>

## 【見方・考え方を働かせて解く適用問題等の計画】

<p>単元の終末では、見方・考え方を働かせて次の学習に取り組む</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○数種類の麺を浸した水に BTB 液を加えたときの色の変化が起こった理由をイオンなどのモデルを用いながら、図や文章で説明させる。</li> </ul>