

理 科 学 習 指 導 案

令和2年10月 第3学年 指導者 金井 智子

1 単元名 化学変化とイオン「3章 酸・アルカリとイオン」

2 学習指導要領上の位置付け

[第1分野]

(6) 化学変化とイオン

化学変化についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 化学変化をイオンのモデルと関連付けながら、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(7) 水溶液とイオン

④ 酸とアルカリ

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こと。

⑤ 中和と塩

中和反応の実験を行い、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こと。

イ 化学変化について、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。また、探究の過程を振り返ること。

3 目標

化学変化についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア ④ 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見いだして理解しているとともに、酸とアルカリの性質を調べる実験などに関する技能を身に付けている。

⑤ 酸とアルカリを混ぜると水と塩が生成することを見いだして理解しているとともに、中和反応の実験などに関する技能を身に付けている。(知識及び技能)

イ 化学変化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。また、探究の過程を振り返ることができている。(思考力、判断力、表現力等)

ウ 化学変化に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとしている。(学びに向かう力、人間性等)

4 指導計画 ※別紙参照

5 本時の展開（4／9）

(1) ねらい

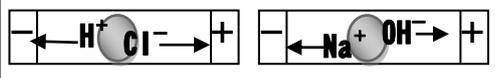
青色リトマス紙に塩酸、赤色リトマス紙に水酸化ナトリウム水溶液を付けたものに電圧をかけた時のしみの移動を調べる実験を、仮説を基に見通しをもって行うことを通して、酸性は水素イオン、アルカリ性は水酸化物イオンがあることで決まることを見いださせる。

(2) 展開

学習活動 ・予想される生徒の反応	時間	○指導上の留意点 ◎研究上の手立て <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">評価項目<方法（観点）></div>
<p>1 課題、仮説、実験方法を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【課題】酸性とアルカリ性は何によって決まるのだろうか。</p> </div>		
<p>【仮説】 水溶液中に、水素イオンがあれば酸性、水酸化物イオンがあればアルカリ性に決まるだろう。</p> <p>【実験】 青色リトマス紙に塩酸を付けたものと、赤色リトマス紙に水酸化ナトリウム液を付けたものに電圧をかけ、塩酸のしみと水酸化ナトリウムのしみの移動を観察する。</p> <p>【結果の見通し】 塩酸に電圧をかけると、水素イオンは陰極へ塩化物イオンは陽極へ移動するだろう。 水酸化ナトリウムに電圧をかけるとナトリウムイオンは陰極へ、水酸化物イオンは陽極へ移動するだろう。</p>	10分	<p>◎ワークシートを見ながら前時を振り返ることで、課題意識をもって実験を行うことができるようにする。また、結果の見通しをイオンモデルを用いた図で表すことで、イメージをもって実験が行えるようにする。</p>
<p>2 実験を行い、結果を記録する。</p> <p>【結果】 塩酸の赤色のしみ…陰極に動いた。 水酸化ナトリウムの青色のしみ…陽極に動いた。</p>	15分	<p>○塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が危険な薬品であることを確認し、保護メガネを掛けさせることで、安全に実験が行えるようにする。</p> <p>◎実験の結果をワークシートに図で表すことで、塩酸と水酸化ナトリウムのしみが逆に動いたことを視覚的に気付くことができるようにする。</p>
<p>3 結果を基に考察を行い、結論を導く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩酸の赤色のしみが陰極に移動したことから、リトマス紙を赤くするものは陽イオンである水素イオンだと考えられる。このことから、水溶液中に水素イオンがあれば酸性に決まるという仮説が正しいことが確かめられた。 ・水酸化ナトリウムの青色のしみが陽極に移動したことから、リトマス紙を青くするものは陰イオンの水酸化物イオンだと考えられる。このことから、水溶液中に水酸化物イオンがあれば 	15分	<p>◎課題解決の流れが分かるワークシートを用いることで思考の流れを整理し、仮説の妥当性を検討しながら一人一人が考察できるようにする。</p> <p>○全体での交流で友達の考察を聞くことで、自分の考察を見直したり、付け足しをしたりすることができるようにする。</p> <p>○塩酸中の水素イオンと水酸化ナトリウム溶液中の水酸化物イオンが、電荷と逆の電極へ移動した様子を、イオンモデルのカードを用いて黒板で操作することで視覚的にも理解できるようにする。</p> <p>○結論を導く時には、発表された考察の言葉を用いてまとめられるようにする。</p>

<p>アルカリ性に決まるという仮説が正しいことが確かめられた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 塩酸中の塩化物イオンや、水酸化ナトリウム水溶液中のナトリウムイオンはリトマス紙の色を変えなかったから、酸性やアルカリ性を決めるイオンではないのだな。 		<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>既習事項を基に立てた仮説と結果を照らし合わせ、水溶液中に水素イオンがあれば酸性、水酸化物イオンがあればアルカリ性に決まることについて記述している。</p> <p style="text-align: center;">＜ワークシートの記述(2) [記]</p> </div> <p>○中性は何によって決まるかを考えさせることで、水素イオンも水酸化物イオンもないことに気付かせ、塩化ナトリウム水溶液が中性になることが説明できるようにする。</p>
<p>4 本時を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 実験から、酸性を決めるものは水素イオン、アルカリ性を決めるものは水酸化物イオンだということが分かった。 他の水溶液でも、必ず水素イオンと水酸化物イオンがあるのか調べてみたい。 アルカリ性の水溶液に「水酸化○○○水溶液」という名前が多い理由が分かった。 	<p>10分</p>	<p>○アンモニア水の場合でも水酸化物イオンが生じていることを補足することで、疑問を解決したり、理解を深めたりすることができるようにする。</p>

6 板書計画

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">これまでの学習</div> <p>〈酸性〉塩酸・酢</p> <ul style="list-style-type: none"> 青色リトマス紙を赤色に変える・電解質の水溶液 <p>〈アルカリ性〉水酸化ナトリウム水溶液、アンモニア水</p> <ul style="list-style-type: none"> 赤色リトマス紙を青色に変える・電解質の水溶液 <p>〈中性〉食塩水、砂糖水</p> <ul style="list-style-type: none"> リトマス紙のいずれも変わらない 電解質の水溶液とそうでないものと、両方ある。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">課題 酸性とアルカリ性は何によって決まるのだろうか。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">予想・仮説</div> <p>水溶液中に、水素イオンがあれば酸性に決まるだろう。 水酸化物イオンがあれば、アルカリ性に決まるだろう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">実験</div> <ol style="list-style-type: none"> ①目玉クリップで挟み電極をセットする ②青色リトマス紙に塩酸、 赤色リトマス紙に水酸化ナトリウムを付ける。 ③電源装置につないで1.5Vの電圧をかける。 						
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">結果の見通し</div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">結果</div> <table style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">塩酸</td> <td style="width: 50%;">水酸化ナトリウム</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </td> </tr> </table>	塩酸	水酸化ナトリウム					<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">考察 塩酸のしみが陰極に移動したのは、陽イオンである水素イオンが陰極に引き付けられたからだと考えられる。このことから、水溶液中に水素イオンがあれば酸性になるという仮説が正しいことが確かめられた。</div> <p>水酸化ナトリウム水溶液のしみが陰極に移動したのは、陰イオンである水酸化物イオンが陽極に引き付けられたからだと考えられる。このことから、水溶液中に水酸化物イオンがあればアルカリ性になるという仮説が正しいことが確かめられた。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">結論 水溶液中に水素イオンがあれば酸性、水酸化物イオンがあればアルカリ性に決まる。</div>
塩酸	水酸化ナトリウム						
							
							

指導計画 理科 第3学年 単元名「化学変化とイオン 3章 酸・アルカリとイオン」(全9時間計画)

目標	化学変化についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。 ア ① 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見いだして理解しているとともに、酸とアルカリの性質を調べる実験などに関する技能を身に付けている。 ② 酸とアルカリを混ぜると水と塩が生成することを見いだして理解しているとともに、中和反応の実験などに関する技能を身に付けている。(知識及び技能) イ 化学変化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。また、探究の過程を振り返ることができる。(思考力、判断力、表現力等) ウ 化学変化に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとしている。(学びに向かう力、人間性等)			
評価規準	(1) 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。また、これらの観察、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。(知識・技能) (2) 酸・アルカリ、中和と塩に関する事物・現象の中に問題を見だし、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、イオンモデルと関連付けた中和反応によ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。(思考・判断・表現) (3) 酸・アルカリ、中和と塩に関する事物・現象に進んで関わり、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見ようとする。(主体的に学習に取り組む態度)			
過程	時間	○ねらい 単元の課題 本時の課題・めあて	・振り返り(意識)	評価項目 <方法(観点)>
ふれる・つかむ	1	○小学校で学習した水溶液の性質を思い出したり、酸性の雨が銅像や石灰岩を溶かす写真を見たりする活動を通して、酸性とアルカリ性の性質について探究しようとするとともに、単元の課題を見いだすことができるようにする。 「酸性」「アルカリ性」は何によって決まるのか。	<ul style="list-style-type: none"> 酸性の雨や水溶液は金属を溶かしてしまうけれど、アルカリ性ではどうだろうか。 小学校の時に危ない薬品の塩酸も飲むことができる炭酸水も酸性だったな。全く違うのにどうして同じ酸性なのだろう。 酸性やアルカリ性の水溶液の他の性質も知りたい。 酸性やアルカリ性はどのように決められているのだろうか。 	<ul style="list-style-type: none"> 小学校の既習事項や身近な事象の気付きや疑問を共有し、酸性やアルカリ性の水溶液について興味・関心をもち、これから探究したいことを記述したり、発言したりしている。 <記述・発言(3)>
追究する	1	○酸性・中性・アルカリ性の水溶液について、指示薬の色の変化や金属との反応の違いを確かめる実験を通して、酸性、中性、アルカリ性のそれぞれに共通する性質があることを理解させる。 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か。	<ul style="list-style-type: none"> 酸性とアルカリ性の水溶液はどれも電流が流れたから電解質の水溶液だが、中性の水溶液は電流を流すものと流さないものがあると分かった。 酢も金属を溶かして水素を発生させることに驚いた。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果からそれぞれの性質に共通する性質を見いだすとともに、酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質として電解質の水溶液であることを記述している。 <記述(2)>
	2	○青色リトマス紙に塩酸を付けたものと、赤色リトマス紙に水酸化ナトリウム水溶液を付けたものに電圧をかけ、塩酸のしみと水酸化ナトリウムのしみの移動を調べる実験を通して、酸性は水素イオン、アルカリ性は水酸化物イオンがあることで決まることを見いださせる。 酸性とアルカリ性は何によって決まるのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> 中性の水溶液に電解質の水溶液とそうでないものがあるのは、塩化ナトリウム水溶液のように電解質の水溶液であっても、水素イオンも水酸化物イオンもないからだ分かった。 アルカリ性の水溶液に「水酸化○○○水溶液」が多い理由が分かった。 	<ul style="list-style-type: none"> 既習事項を基に立てた仮説と結果を照らし合わせ、水溶液中に水素イオンがあれば酸性、水酸化物イオンがあればアルカリ性に決まることについて記述している。 <記述(2)[記]>
	1	○身の回りにある水溶液のpHをpH試験紙を使って調べる活動を通して、pH試験紙は酸性・アルカリ性の度合いをより詳しく調べることができることを理解させる。 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。	<ul style="list-style-type: none"> pH試験紙は酸性・アルカリ性の強さまで調べることができることが分かった。 胃酸は酸性が強いので驚いた。他の水溶液についても調べてみたい。 	<ul style="list-style-type: none"> 酸性やアルカリ性の強さを表す指標としてpHがあることを知り、身の回りにある水溶液のpHをpH試験紙を使って測定し記録している。 <記述(3)[記]>
	2	○酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせ、指示薬の色の変化や混合液を蒸発させる実験を通して、中和反応によって水溶液の性質が変化し、水と塩ができることを理解させる。 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、水溶液の性質はどうなるか。	<ul style="list-style-type: none"> 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を混ぜても酸性になった。そのまま水酸化ナトリウム水溶液を入れ続けたら今度はアルカリ性になった。酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、お互いの性質を打ち消し合うのだな。 	<ul style="list-style-type: none"> 酸性とアルカリ性の水溶液を中和させる実験を適切に行い、指示薬の色の変化から、水溶液の性質を判断している。 <記述(1)[記]>

	1	<p>○中和反応をイオンモデルを用いて説明する活動を通して、水素イオンと水酸化物イオンが結び付いて水が生成することや、中性にならなくても、中和反応が起きていることを理解させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、どうしてお互いの性質を打ち消し合うのだろうか。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • 水素イオンと水酸化物イオンが結び付いて水になるのでお互いの性質が打ち消されるのだな。 • 中性は水素イオンも水酸化物イオンもない状態のことなのだな。 	<ul style="list-style-type: none"> • 中和と中性の違いを、イオンモデルを用いて説明している。 <記述(1)>
まとめ	1	<p>○河川の中和事業や土壌の改良、胃薬、シャンプーとリンスなど、身近な中和反応について、その仕組みを説明する活動を通して、日常生活の中で中和反応が利用されていることに気付かせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>身の回りにある中和反応を調べよう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • いろいろなところで中和反応が利用されているのだな。他にも利用されているものがないか知りたいな。 	<ul style="list-style-type: none"> • 日常生活で利用されている中和反応をこれまで学習してきたことを基に説明している。 <記述(3)>