

理 学 学 習 指 導 案 （ 3 年 ）

平成 2 8 年 6 月 9 日（木）第 5 校時 化学室

指導者 加藤 絵美子

【授業の視点】

課題解決をする場面で、ジグソー学習を取り入れたことは、生徒の科学的な思考力や表現力を互いに伸ばすのに有効であったか。

1 単元名 「酸・アルカリとイオン」

2 考察

（1）教材観

①学習内容：学習指導要領上の位置付け

（6）化学変化とイオン イ 酸・アルカリとイオン （イ）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。

②教材の価値

水溶液の電気的な性質や酸とアルカリの性質についての観察、実験を行い、結果を分析的に解釈し、水溶液の電気伝導性や中和反応について理解させ、イオンのモデルと関連づけてみる微視的な見方や考え方を養う。

③主に伸ばしたい資質・能力

- ・中和反応によって水と塩が生成することの理解
- ・中和反応をイオンのモデルと関連付けて理解する力
- ・中和反応においては水素イオンと水酸化物イオンから水が生じることにより酸とアルカリがお互いの性質を打ち消し合うことへの理解
- ・中性にならなくても中和反応は起きていることへの理解
- ・中和と中性のちがいについて説明できる力
- ・酸の陰イオンとアルカリの陽イオンとが結びついてできた物質が塩であることを説明できる力
- ・塩には水に溶ける塩と溶けない塩があることへの理解
- ・日常生活と中和との関連に興味を持ち、環境保全の視点から身のまわりの水溶液や物質を考える力

④そのために必要な指導・学習活動

- ・中和反応について理解するため、酸性の水溶液として塩酸とアルカリ性の水溶液として水酸化ナトリウム水溶液を用いて実験を行い、塩として塩化ナトリウムが生成したことを実感させる。
- ・中和について、実験の結果をイオンのモデルで考察させ、視覚的にとらえさせる。
- ・水素イオンの総数と水酸化物イオンの総数が等しいときに、水溶液が中性となることを、イオンのモデルを使って表し、視覚的にとらえさせる。
- ・塩酸と水酸化ナトリウム水溶液による中和以外の反応によってできるいろいろな塩について考えることができるよう、何パターンか問題を提示する活動を取り入れる。
- ・水に溶けない塩の例として、硫酸バリウムを紹介して演示実験を行い、視覚的にとらえさせる。
- ・群馬県の吾妻川の過去にふれ、酸性の川を中和し、中性に近づけることができたことを紹介し、環境について考える活動を取り入れる。

(2) 本単元に関わる生徒の実態及び指導方針

①既習の学習内容

- ・水溶液には酸性、中性、アルカリ性のものがあること、金属を変化させる水溶液があること(小6)
- ・気体の発生と性質、物質への水への溶解について(第1学年)
- ・物質が原子や分子でできていること(第2学年)
- ・電流が電子の流れであること、電流から熱や光などが取り出せること(第2学年)

②実態及び指導方針

- ・昨年度末に行った「CRT検査」の領域別の結果は、各領域とも全国平均を上回っていた。本単元に関わる分野「物質の成り立ち」、「化学変化」、「電流のはたらき」では、全国平均を全て上回っていた。しかし授業を進めていく上で、自分の意見を持っているにも関わらず、発言を控えてしまう生徒も見られる。実験や観察の場で、新たな発見や気づきから自分の意見を周りに発信していく機会を意図的に取り入れていく必要があると感じる。
- ・生徒は今までの学習の様々な場面で、自分の考えを広げたり、深めたりするために、少人数(3～4人のグループ)での交流活動を繰り返し行ってきた。本単元の学習でも、少人数による交流活動の場面を設け、一人一人が活動する場面を保証し、課題や交流方法を明確に示すことで、自分の考えを吟味したり、補強したりできるようにする。
- ・発言を控えてしまう生徒の考えを引き出し、より活発な交流活動を図るために「ジグソー学習」を取り入れる。「ジグソー学習」の展開は、『①ホームグループの中で、複数の予備課題を分担する』『②同じ課題を追究する学習者同士が集まってエキスパートグループをつくり、予備課題を追究してそれぞれが情報を得る』『③ホームグループに戻り、得られた複数の情報を総合して本課題を追究する』とする。
- ・ジグソー学習の流れの中には、各個人が情報を持ち寄って討論しなければ本課題を解決できないという仕掛けがあり、必然的に各個人に役割と責任が生まれる。ジグソー学習は、言語活動の一つであり学び合いの一つであるが、グループ環境だけ整えて学び合いを自然発生的に待つのではなく、学び合いを意図的に引き起こすことに価値があると考ええる。
- ・観察、実験を通し、結果を分析して解釈することで、事象についての理解をはかり、イオンの存在や原子の成り立ちとの関係、イオンのモデルと関連づけてみる微視的な見方や考え方を養う。
- ・新たな知識が既習事項に付加され、関連性や広がりから、生徒の理解を促進させていくために、コンセプトマップを活用する。

3 校内研修との関わり

本校は、研究主題を『確かな学力を身につけ、主体的に学ぶ生徒の育成～各教科における「考え、表現させる」ための交流活動を通して～』として研修を進めている。昨年度は、研修の四つの柱の一つ、「授業の改善・充実」の中の、「基本的留意事項(明確な課題設定・考える場の設定)」と「支援のポイント」を確認し合い、授業実践に結びつけてきた。本年度は、「交流活動の目的を明確にした授業づくり」と「授業の目標を提示し、振り返りの活動の時間を確保すること」に重点をおき、取り組んでいる。

本時では、中和・中性についての既習事項の確認をし、「水溶液の体積や濃度を変えた場合はどうなるのか」ということから3つの課題を与える。ジグソー学習を取り入れ、生徒は自分に与えられた課題を解決していく中で、モデル図を活用し、言葉を選んで自分の考えを表現する場を設定した。

4 単元の目標

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、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させ、これらは日常生活や社会で活用されていることに気づかせ、物質に対する興味・関心を高める。

5 評価規準及び指導計画

(1) 評価規準

評価項目	自然事象への関心・意欲・態度	酸・アルカリ、中和と塩に関する事物・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みようとする。
	科学的な思考・表現	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、イオンの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。
	観察・実験の技能	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、結果の記録や整理などの仕方を身につけている。
	自然事象についての知識・理解	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、知識を身につけている。

(2) 指導計画 (全10時間予定)

時間	主な学習活動	伸ばしたい資質・能力		評価項目			
		知識・技能等	思考力・表現力等	関	思	技	知
1 ～ 2	○酸性とアルカリ性の水溶液の性質を調べ、まとめる。	<ul style="list-style-type: none"> 既習事項より、酸性・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指摘できる力 水溶液の液性を調べる実験を安全に正しく行い、適切な結果の記録や整理ができる力 	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果をもとに、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について、自らの考えを導いたりまとめたりして表現する力 	○		○	
3 ～ 4	○酸性とアルカリ性を示すものの正体を調べる。	<ul style="list-style-type: none"> 水溶液にしたとき、電離して水素イオンを生じる化合物を酸、水酸化物イオンを生じる化合物をアルカリということを理解する力 	<ul style="list-style-type: none"> 実験の結果から、酸性を示すのは水素イオン、アルカリ性を示すのは水酸化物イオンであることを指摘する力 酸とアルカリの水溶液が電離するようすを、電離式とモデルを使って説明できる力 		○		
5	○酸性やアルカリ性には強弱がある	<ul style="list-style-type: none"> 酸性とアルカリ性の強さを表すのに pH が用いられるこ 					○

	ことに気づき、身近な食品や製品のpH値を調べる。	とを説明する力 ・身のまわりの食品や製品のpHを説明できる力				
6 ～ 8	○酸とアルカリを混ぜる実験を行い、混ぜると中和して塩が生成されることを見いだす。	・こまごめピペットを正しく使って、少量の液体をとることができる ・中和反応によって水と塩が生成されることを理解し、その現象を化学式とイオン式を使って説明できる力 ・中和と中性のちがいについて説明できる力	・酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を反応させる実験から、中和して塩が生じることについて自らの考えを導いたりまとめたりして、説明できる力		○	○
9 本 時 ～ 10	○塩酸や水酸化ナトリウム水溶液の体積や濃さを変化させ、中性にするのに必要な水溶液の量を考える。	・水素イオンと水酸化物イオンの数が等しいときに水溶液は中性になることを理解する力	・水素イオンと水酸化物イオンの数を等しくするために、水溶液の濃さと体積の2つの要素を考えながらモデル図で表すことができる力		○	○

6 本時の学習（9/10）

（1）ねらい

塩酸や水酸化ナトリウム水溶液の濃さや体積を変化させ、中和して中性にするのに必要な水溶液の量を、モデル図で示して求めることができる。

（2）準備

教科書、ワークシート、ホワイトボード、イオンマグネット、ヒントカード、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、BTB溶液

（3）展開

学習活動	時間	指導上の留意点及び支援・評価
<p>1 既習事項の確認</p> <p>○前実験で、塩酸 10 ml に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、約 10 ml で中性になったことを、モデル図を用いて確認する。</p> <p>・中和のときは、酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結びついて、水が生成するな。</p> <p>・水素イオンが 2 個ある状態で水溶液を中性にするには、水酸化物イオンが 2 個必要だな。</p>	10 分	<p>○塩酸 10 ml 中に水素イオンが 2 個入っているとしてモデル図を用いて考えていく。</p> <p>○塩酸の水素イオンと水酸化ナトリウム水溶液の水酸化物イオンが結びついて水ができることを確認する。</p> <p>○水素イオンの数と水酸化物イオンの数が等しくなったとき、水溶液は中性になることを確認する。</p> <p>・イメージがつかない生徒のために、モデル図を活用してふりかえる。</p> <p>【知識・理解】 水素イオンの数と水酸化物イオンの数が等しいとき、水溶液は中性になることを理解している。（観察）</p>

<p>○ワークシートを配布し、塩酸が2倍の20 mlの場合、必要な水酸化ナトリウム水溶液を、モデル図を用いて考える。</p> <p>・体積が2倍になったから、イオンも2倍になるな。</p>		<p>○塩酸の体積が2倍になったことで、イオンの数も2倍になったことを確認する。</p>
<p>2 導入</p> <p>○塩酸 10 mlに BTB 溶液を入れ、水溶液を黄色にし、さらに水酸化ナトリウム水溶液 10 mlを入れたら何色になるか考える。</p> <p>・同じ量の水酸化ナトリウム水溶液を入れても中性にならないときもあるんだな。</p> <p>○本時の学習課題を確認する。</p> <p>水溶液を中性にするには、塩酸に何mlの水酸化ナトリウム水溶液が必要か？</p>	<p>3分</p>	<p>○生徒を教卓の周りに集め、全員が色の変化を確認できるようにする。</p> <p>○水酸化ナトリウム水溶液の濃度を濃くしてあるので、塩酸 10 mlと同じ量の水酸化ナトリウム水溶液 10 ml入れても水溶液は中性にならないことから、水溶液の濃度に注目させる。</p> <p>・青くなったから、水溶液はアルカリ性だ。</p> <p>・加えた水酸化ナトリウム水溶液の方が、濃度が濃いから、青くなったんだ。</p>
<p>～ジグソー学習～</p> <p>3 エキスパート学習</p> <p>A：塩酸 20 mlに、濃さが2倍の水酸化ナトリウム水溶液は何ml必要か？</p> <p>B：塩酸 10 mlに、濃さが1/2の水酸化ナトリウム水溶液は何ml必要か？</p> <p>C：塩酸 10 mlに水 10 ml加えた水溶液に、濃さが2倍の水酸化ナトリウム水溶液は何ml必要か？</p> <p>・濃さが1/2だから、必要な水酸化ナトリウム水溶液の量も1/2だと思う。</p> <p>・濃さが変わってもアルカリはアルカリだから量は同じだと思う。</p> <p>・濃さが1/2だと体積は2倍必要になると思う。</p>	<p>12分</p>	<p>・1人では課題解決が不安だと思われる生徒には2人でエキスパート学習に参加するよう促す。</p> <p>○イオンマグネットやワークシートのモデル図を利用して、考えていくよう指示する。</p> <p>○水素イオンと水酸化物イオンの数を等しくするために、水溶液の濃さと体積という2つの要素を考えていくようアドバイスする。</p> <p>○エキスパート班で問題を解き、その解答をホーム班で説明できるよう協力して取り組むよう指示する。</p> <p>・エキスパート班で中心となれる生徒がいるよう配慮する。</p> <p>・机間指導の中でつまづいている生徒がいる場合、食塩水などで濃さが2倍や1/2になる例を提示する。濃さが2倍1/2ということは、同じ体積の水溶液に溶けている溶質の量がそれぞれ2倍、1/2であることを確認する。それでも困難な様子が見られた場合、ホーム学習で説明しやすいように、声がけをしたり、ヒントカードを提示したりする。</p>

<p>4 ホーム学習</p> <p>○ホーム班に戻り、エキスパート学習で得たことを説明し合い、ワークシートに記入する。</p> <p>・濃さや体積が変われば、イオンの数も変化するから、必要な水酸化ナトリウム水溶液の量も変わるんだな。</p>	<p>10分</p>	<p>○ホームグループに持ち帰った情報は、答えを見せ合うのではなく、担当者がホワイトボードとイオンのマグネット等を活用し、自分の言葉で説明するよう指示する。</p> <p>○発表の際には、濃度と体積、イオンの数に着目して発表するようアドバイスをする。</p> <p>・発表につまずいている生徒や自分の言葉で説明するのに自信がない生徒がいる場合、声かけをしたり、ヒントカードを見ながら説明したりするよう指示する。</p> <p>【思考・表現】 水素イオンと水酸化物イオンの数を等しくするために、水溶液の濃さと体積の2つの要素を考えながらモデル図で表し、説明することができる。(観察・ワークシート)</p>
<p>5 クロストーク学習</p> <p>○エキスパート班で考えた説明を発表する。</p>	<p>10分</p>	<p>○発表で出た答えをもとに、次回の授業で本時の課題A～Cについて実験をして検証していくことを伝える。</p>
<p>6 本時の学習を振り返る</p> <p>○本時の学習を通して分かったこと、気づいたことをワークシートに記入する。</p> <p>・濃さが2倍になればイオンの数も2倍になるな。</p> <p>・濃さが1/2になればイオンの数も1/2になるな。</p>	<p>5分</p>	<p>○ワークシートに友達の説明を聞いてわかったことを記入させる。</p> <p>○意図的に指名し、何人かの生徒に発表させる。</p> <p>・濃さが変わればイオンの数も変わるから、中和するために加える水溶液の体積も変わるな。</p>

7 板書計画

本時の課題 水溶液を中性にするには、塩酸に何mlの水酸化ナトリウム水溶液が必要か？

基本

HCl 10 ml NaOH 10 ml 食塩水 20 ml

(A) HCl 20 mlに NaOH の濃さが2倍

HCl 20 ml NaOH ml 食塩水 ml

(B) HCl 10 mlに NaOH の濃さが1/2倍

HCl 10 ml NaOH ml 食塩水 ml

(C) HCl 10 ml+水 10 mlに NaOH の濃さが2倍

HCl 10+水 10 NaOH ml 食塩水 ml