

# 中学校第3学年 理科 学習指導案

期 日 平成24年10月26日(金)第5校時  
場 所 山鹿市立山鹿中学校 第3理科室  
指導者 教諭 西村 英一

## 1 単元名

「水溶液とイオン」( 大日本図書 )

## 2 単元について

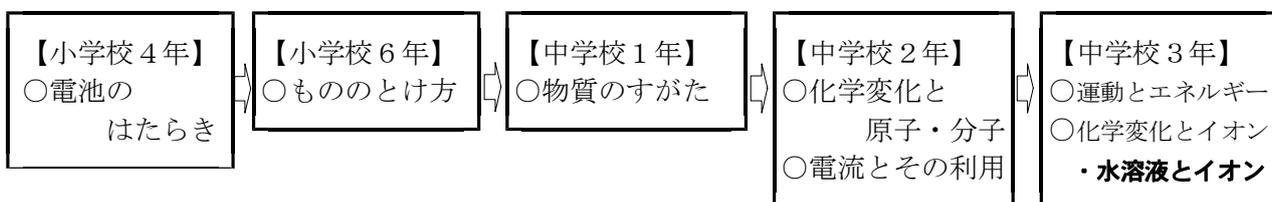
### (1) 単元観

電気伝導性をもつ水溶液である電解質水溶液は、金属やプラスチックに施されるめっきや乾電池・鉛蓄電池等に利用されている。さらに、近年は燃料電池の実用化も行われており、電気伝導性を持つ水溶液と我々の生活との関わりは益々深まってきている。

本単元では、様々な水溶液に電流が流れるかどうかを調べる実験を通して電解質水溶液と非電解質水溶液の性質の違いを調べるとともに、水溶液が電気伝導性を持つ要因となるイオン生成の仕組みを理解することをねらいとしている。

また、電解質水溶液と2種類の金属などを用いて電池を作る実験を行い、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されている仕組みを理解させることもねらいとしている。

### (2) 系統観



### (3) 生徒観

○熊本県学力調査の結果から、すべての領域において県平均を上回っている。また、すべての観点でも県平均を上回っている。しかし、自然現象への関心意欲態度が39.0%、科学的な思考が37.0%であり、高いとは言えない。よって、学習の際、身の回りの事物現象との関わりを意識させる手だてを行う必要がある。また、思考力や表現力を高めるために、既知の法則や知識にもとづいて実験や観察の結果を考察させる場面や生徒が考えを述べたり、意見交流したりする場面を設定するなどして言語活動の充実を図る必要がある。

○情報活用能力に関するアンケート調査結果は下記の通りである。

項 目	平均	4	3	2	1
①興味のあることについて、多くの情報を集めることが好きである。	3.43	17	16	2	0
②興味のあることについて、本やインターネットを活用して調べることが好きである。	3.46	17	17	1	0
③興味のあることについて調べ、整理したり、分析したりすることが好きである。	2.69	5	16	12	2
④興味のあることについて調べ、様々な資料を加え、まとめることが好きである。	2.49	3	12	19	1
⑤収集した情報が信頼できるものであるか、確かなデータであるかなどについて考えることができる。	3.00	8	19	8	0
⑥情報をいろいろな見方で分析したり整理したりすることができる。	2.31	1	13	17	4
⑦様々な情報を結びつけて、表現に生かすことができる。	2.40	2	13	17	3
⑧自分の考えなどが伝わりやすいように、発表することができる。	2.31	2	11	18	4

興味があることについて調べる生徒は多い。しかし、手に入れた情報をもとに自分の考えを広めたり、まとめたりするなどして表現することに消極的な生徒が多いようである。よって、情報を活用する機会を意図的に授業に設定していく必要がある。

○理科学習に関するアンケート

項 目	平均	4	3	2	1
①理科の学習で観察や実験したりすることは好きですか。	3.59	23	13	1	0
②理科で学習したことを、生活の中で役に立てようとしていますか。	2.51	2	17	16	2

③理科の学習で調べたことをまとめることは好きですか。	2.32	2	12	19	4
④理科の学習で、まとめたことをみんなに発表することは好きですか。	2.03	2	9	14	12
⑤理科の学習で、調べたことを整理することは好きですか。	2.43	2	16	15	4
⑥理科の授業は、わかりますか。	3.22	14	17	6	0
⑦理科の学習は大切だと思いますか。	3.35	15	20	2	0

理科学習に対する関心・意欲・態度は高いが、学習したことを自分なりにまとめ、理解を深めることに消極的な生徒が多い傾向がある。そこで、生徒に自分の考えに自信をもたせるような言葉かけを行い、考えをもてずにいる生徒には教師や生徒同士でアドバイスさせたい。

#### (4) 指導観

- 本単元を通して、電離水溶液の具体的な利用例を紹介し、身近な事柄との関連づけをしながら学習を進め、身の回りの物質や事象を新たな見方や考え方でとらえることができる力を育みたい。
- 学習の目標を明確に提示し、実験や観察を行う目的意識をもたせるとともに、探究する手順についても見通しをもたせるようにする。  
また、実験や観察をした結果をもとに一人で考察をさせた後、班で話し合わせるようにする。
- 本単元では、生徒に馴染みのない用語も多く出てくる。繰り返し用語を言わせたり、授業のはじめに既習内容の確認をさせたりするなどして定着を図りたい。
- 電源装置等の器具を使用する際には操作方法を確認し、正しく安全に操作できるように指導する。また、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、塩化銅水溶液などの水溶液を使用するので、保護めがねを着用させる。廃液の処理方法は適切に指示する。
- 実験では、現象が起きる仕組みをモデル図などを活用して説明させ、生徒の微視的な見方や考え方を養い、レポート作成に取り組みせ、思考力、表現力を育成していきたい。

Cプロジェクト情報活用能力の育成の視点から	
本単元で高める情報活用能力として「情報活用の実践力」「情報の科学的な理解」「情報に参画する態度」の3つの観点について以下のように取り組む。	
「情報活用の実践力」については、観察・実験で得られたデータの処理、結果の分析、モデル図の作成等を個人で取り組みさせた後、班で意見の交流を行う場面を設定し、生徒が必要な情報を主体的に収集・処理・表現できるようにする。また、情報の発信に関しては、自分の考え等をわかりやすく伝えるための表現の工夫について考えさせ、説明する能力を高める。そこで、班で生徒同士が情報を活用し、効果的に発信する工夫を検討する場面を設けるようにする。	
「情報の科学的な理解」については、既習内容や生活経験、インターネットや書籍からの情報と観察・実験からの情報について、必要性や信頼性を比較吟味し、取捨選択をさせ、探究の過程や思考の過程を振り返りながら、自らの情報活用を評価・改善する方法を理解させる。	
「情報に参画する態度」については、自分の意見と他から得た情報や意見の区別を明確にしながら発言したり、レポートにまとめたりさせることにより情報モラルの必要性や情報に対する責任に対する意識を高める。	

### 3 単元の目標と評価規準

単元の目標	水溶液の電気伝導性を調べる実験から電解質の性質を理解し、電気分解によって化合物の成分に分解できる仕組みを理解する。また、電子の授受によりイオンが形成されることを学び、様々な化合物をイオン式で表せるようにする。
自然事象への関心・意欲・態度	①水溶液の電気伝導性に関する事物・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共に、事象を日常とのかかわりでみようとしている。 ②原子の成り立ちとイオンに関する事物・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共に、事象を日常生活とのかかわりでみようとしている。 ③化学変化と電池に関する事物・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共に、事象を日常生活とのかかわりでみようとしている。

科学的な思考・表現	<p>①水溶液の電気伝導性の有無と電極の変化の有無を関連づけ、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。また、実験結果から、電気分解のとき両極で起こっている化学変化について自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。</p> <p>②原子が電氣的に中性であることについて、原子の構造をもとに自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。</p> <p>③電流がとり出せる条件について自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。また、化学電池は、電解質水溶液中のイオンの仲立ちによりできていることについて、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。</p>
観察・実験の技能	<p>①水溶液の電気伝導性を調べる実験の基本操作を習得するとともに、実験の計画的な実施、結果の記録や整理のしかたを身に付けている。また、電気分解を調べる実験の基本操作を習得するとともに、実験の計画的な実施、結果の記録や整理のしかたを身に付けている。</p> <p>②いろいろな金属と食塩水で電流をとり出す実験の計画的な実施、結果の記録や整理のしかたを身に付けている。また、電池を調べる実験の基本操作を習得するとともに、実験の計画的な実施、結果の記録や整理のしかたを身に付けている。</p>
自然事象についての知識・理解	<p>①水溶液に電流が流れるときは、電極付近で変化があることを指摘すること、電解質、非電解質について説明すること、イオンと電離について説明すること、電気分解で両極に生成する物質を指摘すること、電気分解で起こった化学変化を化学反応式で表している。</p> <p>②原子の構造を説明すること、主なイオンのイオン式を書くこと、イオンの生成が原子の成り立ちに関係することを説明すること、電離のようすをイオン式を使って表している。</p> <p>③化学電池の極性は、用いた金属板の組み合わせにより変わることを説明している。また、化学電池は、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について基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。</p>

#### 4 指導・評価の計画 (18時間取扱い 本時 13 / 18)

次	時	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点 ※プロジェクトの視点から	評価基準 (評価方法)
1	1 2	A 電解質と非電解質 食塩、砂糖、塩酸、エタノール、水酸化ナトリウムなどの水溶液で、電流が流れるかどうか調べる。また実験結果から、溶質には電解質と非電解質があり、電解質の水溶液は電流が流れることを理解する。	<p>※これまでに学習した知識や生活経験で得た知識を使って、結果を予想させる。</p> <p>※実験結果のまとめでは、文章の表現の工夫、図や絵を使うなど他人が分かりやすいようにまとめさせる。</p> <p>※考察では、既習の知識、自分の意見を区別させる。</p>	<p>関心・意欲・態度 (行動観察) 水溶液の電気伝導性に関する事物・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している。</p> <p>観察・実験の技能 (ワークシート) 水溶液の電気伝導性を調べる実験の基本操作を習得するとともに、実験の計画的な実施、結果の記録や整理のしかたを身に付けている。</p>
	3	B 塩酸の電気分解 塩酸を電気分解し、陰極と陽極それぞれで水素と塩	<p>※陰極と陽極それぞれの極で発生した気体の性質を調べた結</p>	<p>観察・実験の技能 (行動観察・ワークシート) 電気分解を調べる実験の基本操</p>

	素が発生することや極を入れ替えると化学変化も逆になること等確かめる。	果を図や絵を活用してまとめさせる。	作を習得するとともに、実験の計画的な実施、結果の記録や整理のしかたを身に付けている。
4 5	C 塩化銅水溶液の電気分解 塩化銅水溶液の電気分解を行い、陰極と陽極それぞれで銅と塩素が発生することや極を入れ替えると化学変化も逆になることを確かめる。 また、実験結果から、電気分解のとき両極で起こっている化学変化を理解する。	※前時までの学習で得た知識や技能を使って結果を予想し、実験を行い結果をまとめさせる。 ※考察では、自分の考えが伝わりやすいように図や絵を使って工夫させる。 ※自他の考えの相違点・共通点などを明確にし、自分の考えを持つようにさせる。	思考・表現（発言・ワークシート） 実験結果から、電気分解のとき両極で起こっている化学変化について自らの考えを導いたり、まとめたりして表現している。 知識・理解（発言・ワークシート） 電気分解で両極に生成する物質を指摘している。
6 7	D 水溶液を流れる電流の正体 非電解質と電解質の水溶液中の粒子の様子を知り、電解質の水溶液では、陽イオンと陰イオンの移動で電流が流れるようになることを理解する。	※塩化ナトリウムが電離する様子を粒子のモデルで表しながら説明する。 ※電解質と非電解質の水溶液中の様子を図や絵を活用して表現させ、水溶液中の粒子の様子を理解させる。	観察・実験の技能（発言） 電気分解で両極に生成する物質を指摘している。 思考・表現（発言・ワークシート） 実験結果から、電気分解のとき両極で起こっている化学変化について図や絵を活用して自らの考えをまとめている。
8	A 原子の構造 原子が原子核、中性子、陽子、電子からできていることを知る。また、同位体についても知る。	※原子の構造をモデル図を用いて理解させる。	知識・理解（発言・ワークシート） 原子の構造をもとに原子が電気的に中性であることについて理解している。
2 9 10	B イオンの構造 イオンができる仕組みをモデル図などで表し理解する。また、イオン式によるイオンの表し方や様々な種類のイオン式を知る。	※原子のモデル図をもとに陰イオンや陽イオンができる仕組みを説明する。また、生徒自身にもモデル図を用いて説明をさせる。 ※電離の様子について、イオン式を用いて表す方法を身に付けさせる。	知識・理解（発表・ワークシート） 主なイオンのイオン式を書くことができ、イオンの生成が原子の成り立ちに関係することを理解している。 知識・理解（発表・ワークシート） 電離のようすをイオン式を使って表している。
3 11 12	A 電池の発見 電池の基本的な仕組みを知る。また、食塩水に亜鉛、銅、アルミニウム、マグネシウムなどの金属板を組み合わせて入れ、電池としてのはたらきを調べる。	※前時までに身に付けた知識や技能を使って、金属の組み合わせによるオルゴールの鳴り方やどちらが陰極か陽極になるかなどを予想させる。	観察・実験の技能（行動観察・ワークシート） いろいろな金属と食塩水で電流をとり出す実験の計画的な実施、結果の記録や整理のしかたを身に付けている。 知識・理解（発言・ワークシート） 化学電池の極性は、用いた金属板の組み合わせにより変わること理解している。
13	B 電極の化学変化		

14	塩酸に亜鉛板と銅板を入れた化学電池の金属板で起きている変化を調べる。 また、金属板で起きている化学変化をレポートにまとめる。	※電流が流れると共に、亜鉛板と銅板から水素が発生する仕組みについて図や絵を用いてまとめさせる。 ※自他の考えの相違点・共通点などを明確にし、自分の考えを持つようにさせる。 ※自らまとめたことを振り返り評価する。	思考・表現（発言・ワークシート） 金属板の表面で生じる反応から化学電池は、電解質水溶液中のイオンの仲立ちによりできていることについて、自らの考えを導いたり、モデル図にまとめたりして、表現している。	
		※エネルギーの変換で学習した知識や技能をもとに、水素と酸素から水ができることにより電気エネルギーが発生していることを図や絵を用いてまとめさせる。	思考・表現（発言・ワークシート） 化学電池は、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について、基本的な概念を使って表現している。	
4	16	電気分解とイオン 電気分解の実験から、イオンの存在及びイオンの生成が原子の成り立ち関係することを理解する。	※陰極と陽極での水と水酸化物イオンの電子の授受をモデル図を用いて考えさせる。 ※これまでの探究の過程や思考の過程を振り返りながら、自らの情報活用を評価・改善する。	知識・理解（発言・ワークシート） 電気分解で両極に起こっている化学変化について、図や絵を活用して自らの考えをまとめている。
17	学んだことを活かす 日常生活で利用されている電池と電気分解について調べ、レポートを作成する。	※必要性や信頼性を吟味しながら情報を取捨選択し、自分の考えや表現したいことなどが伝わりやすいように相手や目的を意識させる。	関心・意欲・態度（レポート） 電池や電気分解と日常生活との関連について意欲的に調べ、イオンと結び付けて探究しようとしている。	

## 5 本時の学習

### (1) 目標

塩酸に銅板と亜鉛板を入れた化学電池の+極・-極で起きている電子の授受や水素発生仕組みをイオンや電子のモデル図などで表現することができる。

### (2) 評価基準

「科学的な思考・表現」（発言・ワークシート）

(B基準) 金属板の表面で生じる反応から化学電池は、電解質水溶液中のイオンの仲立ちによりできていることについて、イオンと電子のモデル図等を使って表している。

(A基準) 金属板の表面で生じる反応から化学電池は、電解質水溶液中のイオンの仲立ちによりできていることについて、自らの考えを導き、イオンと電子のモデル図を用いて電子の授受の様子を一極・+極の両極について説明している。さらに、塩酸と亜鉛との反応にも触れ、電流の発生とは無関係の反応であることを指摘している。

## (3) 展開

過程	学習活動【学習形態】	主な発問・指示等	指導上の留意点及び評価 ※Cプロジェクトの視点 【情報を活用する過程】	備考
導入 5分	1 前時の学習を振り返る。  2 学習課題について話し合う。	○備長炭電池のアルミニウム箔が溶けているのはなぜでしょう。	○アルミニウムが溶け出すことを確認する。 ○前時で行った化学電池の実験でも気体が発生したことを想起させる。 ○亜鉛は塩酸に溶け、銅は溶けないことを確認する。【課題設定】	備長炭電池 モデル図 ワークシート
展開 30分	(1) 化学電池を作り反応の様子を観察する。 【グループ】	○何が起きているか気付いたことを発表してください。	○塩酸に銅板と亜鉛板を入れたときの反応の様子を確認する。 「亜鉛板から水素発生・銅板から水素発生・モーターが回転・銅板は溶けない・亜鉛板は溶ける」 ○化学電池の銅板から水素が発生することに着目させる。 ○生徒の気づきを+極，-極に分け板書する。	書画カメラ 電子黒板 ワークシート
	(2) 気付いたことを発表する。 【一斉】		○塩酸に銅板と亜鉛板を入れたときの反応の様子を確認する。 「亜鉛板から水素発生・銅板から水素発生・モーターが回転・銅板は溶けない・亜鉛板は溶ける」 ○化学電池の銅板から水素が発生することに着目させる。 ○生徒の気づきを+極，-極に分け板書する。	
	(3) 自分なりの考えを持つ。	○なぜ、化学電池の銅板の表面から水素が発生するのか考えましょう。	※銅板と亜鉛板で起こる化学変化についての考え方を電子の流れに着目してワークシートに示す。 【情報の表現・処理・創造】	
	(4) 互いの考えを交流する。 【個人→グループ】		※班で意見を交流する際、科学的に筋道が通っており、分かりやすい説明になっているかについて意見交流をさせる。 【情報の表現・処理・創造】	
整理 15分	3 班で話し合ったことをもとに考えをまとめる。 【個人】	○班で意見を交流したり、まとめ方に対してのアドバイスをし合ったりして、自分の考えを見直しましょう。	※班での意見交流で得た情報を元に自分の考えを見直したり、説明の仕方を工夫したりさせる。 【情報活用の評価・改善】	書画カメラ 電子黒板 ワークシート
	4 まとめた自分の考えを発表する。【一斉】	○両極で起きていることを説明しましょう。	評価：科学的な思考・表現 (発言・ワークシート) B：金属板の表面で生じる反応から化学電池は、電解質水溶液中のイオンの仲立ちによりできていることについて、イオンと電子のモデル図等でまとめている。  (B基準に達しない児童への手立て) 机間指導し、イオンのモデル図で電子の流れに着目するように助言する。また、ヒントカードを必要な生徒に配布する。	
	5 本時のまとめをする。	○今日の学習で分かったことを発表しましょう。	○学習したことの共有化を図る。	