

第3学年 理科学習指導案

1 研究主題

(1) 市教研理科部会の研究主題

①小中合同テーマ：主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習

②中学校部会テーマ：自然の事物・現象を科学的に探究する生徒を育む学習指導のあり方

(2) 授業校理科部会の研究主題：確かな学力を育むための授業展開の工夫

2 単元名 単元4 化学変化とイオン 1章 水溶液とイオン（理科の世界3 大日本図書）

3 単元について

(1) 単元観

(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に指導する。

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つけること。

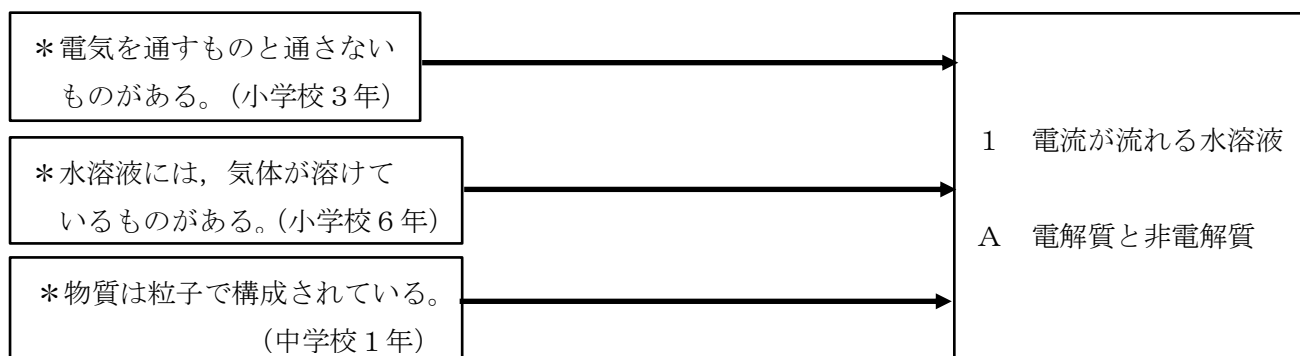
イ 化学変化について、見通しをもって観察、実験などを行い、イオンと関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における規則性や関係性を見いだして表現すること。また、探究の過程を振り返ること。

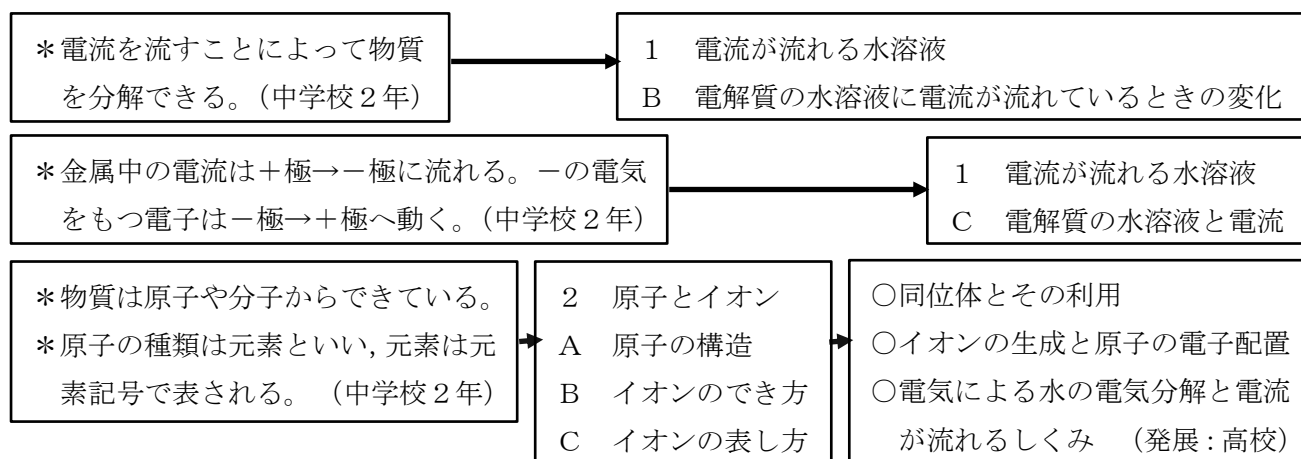
(ア) 水溶液とイオン

㊦ 原子の成り立ちとイオン

水溶液に電流をかけ電流を流す実験を行い、水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを見いだして理解すること。また、電解質水溶液に電圧をかけ電流を流す実験を行い、電極に物質が生成することからイオンの存在を知るとともに、イオンの生成が原子の成り立ちに関係することを知ること。

これまでに学習したことは以下の通りである。（1章 水溶液とイオン とのつながり）





本単元では、様々な水溶液に適切な電圧をかけ、水溶液の電気伝導性や電極に生成する物質を調べる観察、実験や酸とアルカリの性質を調べる観察、実験及び中和反応の観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、イオンの存在やその生成が原子の成り立ちに関係することを理解させるとともに、酸とアルカリの特性や中和反応をイオンのモデルと関連付けて理解させることが主なねらいである。

本章では、水溶液の電気伝導性を調べる実験を行い、溶けている物質には電解質と非電解質があることを見いださせるとともに、電解質水溶液に適切な電圧をかけ電流を流す実験を行い、陽極と陰極でそれぞれ決まった物質が生成することに気付かせ、イオンの存在やその生成が原子の成り立ちに関係することを理解させることがねらいである。

例えば、砂糖や食塩など身近な物質の水溶液や、うすい塩酸やうすい水酸化ナトリウム水溶液、塩化銅水溶液などに炭素電極を入れ、適切な電圧をかけ電流を流す実験を行い、水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを実験から見いださせ、水溶液に溶けていた物質を電解質と非電解質に分類できることを理解させる。また、現象を捉えやすい電解質水溶液として、うすい塩酸や塩化銅水溶液などに適切な電圧をかけ電流を流す実験を行い、陽極と陰極に決まった物質が生成することに着目させ、電解質の水溶液中に電気を帯びた粒子が存在することを理解させ、イオンの概念を形成させる。また、イオンの生成と関連して、原子は電子と原子核からできていることを扱う。その際、原子核は陽子と中性子からできていること、同じ元素でも中性子の数が異なる原子があることにも触れる。

なお、イオンは化学式で表されることに触れる。

(2) 生徒観

イオンは、電池、酸・アルカリなど、様々なところで日常生活と関連している。それだけに、生徒は興味をもっている。当然、イオンという言葉も多く生徒は聞いたことがある。しかし、生徒がもつイオンのイメージがこれから学習するイオンと合致しない場合もある。例えば、日常生活で聞くマイナスイオンという言葉は、決して陰イオンと同じものではなく、生徒は混同している可能性がある。

第1学年で物質を粒子の集まりとしてとらえ、第2学年では実体的な存在として原子や分子を学習している。原子や分子に対する生徒のイメージを探りながら、原子の構造をもとにしてイオンのすがたをおさえていく。

また、第2学年で学習した電流や静電気、放電は、原子の構造と関連している。探究の過程を振り返る時間を適宜取り入れ、これらを関連付けて考えることで理解が深まる。

(3) 指導観

思考力・判断力・表現力等を育成するに当たっては、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連性を見いだして表現させるようにする。

「化学変化とイオン」の学習では、第3学年で主に重視する学習過程として、探究の過程を振り返る場面を取り入れて展開する。

あわせて、主体的・対話的で深い学びの実現のため、問題を見いだしたり、結果を分析し解釈したりする場面における話し合い活動の充実、レポートやワークシートの作成、発表、実験や学習内容などの振り返りを適宜行わせる学習を展開する。その際、科学的な根拠に基づいて表現する力などを育成する。

また、ここで扱う事象は理科室の中だけで起こっているものではなく、日常生活や社会の中で見られることに気付かせ、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、これまで学んだことと関連付けながら身の回りの物質や事象をとらえるようにする。

なお、観察、実験に当たっては、保護眼鏡の着用などによる安全の確保や、適切な実験器具の使用と操作による事故防止に留意する。その際、試薬は適切に取り扱い、廃棄物は適切に処理するなど、環境への影響などにも十分配慮する。

(4) 研究主題との関連について

市教研理科部会中学校テーマは、授業の中で「見方・考え方」を働かせる場面を明確にし、「生徒がどういった力が身についたのか」という学習の成果を的確に捉え、教員が指導の改善を図るとともに、生徒自身が自らの学びを振り返って次の学びに向かうことができるようにしたいとの考えで設定されている。本授業では、見方として、「粒子」領域における、自然の事物・現象を質的・実体的な視点（物質や化学変化は、粒子という実体で説明できる）で捉える場面を、探究の過程における検証結果の立案・仮設の設定・（レポートの目的・方法・予想）で行う。また、考え方として、これまで学習した内容の規則性と関係性をまとめた上で、より微視的に考える場面を、探究の過程における表現・伝達（リフレクションシートでの学習の振り返り）で行う。

本校の研究主題は、根底に生徒たちに「生きる力」を身につけてほしいという目的がある。また、学びの、個に応じた基礎的習得と発展的探究のバランスの取れた指導方法を教師の豊かな発想で探り、主体的・対話的・深い学びを意識して行いたいとの考えで設定されている。

理科部会では、「確かな学力」を、知識や技能はもちろんのこと、これに加えて、学意欲や自分で課題を見つけ、自ら学び、主体的に判断し、行動し、よりよく問題解決する資質や能力等まで含めたものと定義した。そのために、以下の取組を継続して行う。

- ・授業前に毎日復習を行い、知識や技能を身につける。また、リフレクションシートを活用して生徒とやりとりを行う。
- ・レポート作成などを通して、学ぶ意欲をもち、自分で課題を見つけ、主体的に判断し、今後の授業や実験につなげる。

最終的には、自ら学び、心豊かに、生きる力を身につけた生徒を育成していきたい。

4 単元目標

- (1) 化学変化をイオンのモデルと関連付けながら、水溶液とイオン及び化学変化と電池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。
- (2) 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。また、探求の過程を振り返る。
- (3) 化学変化とイオンに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うとともに、自然を総合的に見ることができるようになる。

5 単元の評価規準

知識・技能	思考力・判断力・表現力	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、原子の成り立ちとイオン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、化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、探求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物・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。

6 単元の指導計画 単元4 化学変化とイオン【26時間】

1章 水溶液とイオン（8時間） 学習指導要領の内容：1分野（6） ア（ア）㉔，イ

1 電流が流れる水溶液（5時間）		
目標 <水溶液に電圧を加え電流を流す実験を行い、水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを見いだして理解する。また、電解質の水溶液に電圧を加え電流を流す実験を行い、電極に物質が生成することからイオンの存在を知る。>		
時数	○学習内容 「実験・観察」	◇評価規準 【観点】
1	A 電解質と非電解質 ○水に溶かす前の溶質には電流が流れないことを理解する。 ○それぞれの水溶液に電流が流れるかどうかを考え、理由とともにまとめる。	◇水溶液に電圧を加え、電流を流す実験や、電解質の水溶液に電圧を加え電流を流す
1	「いろいろな水溶液に電流が流れるかを調べる。」 ○班員と協力してレポートをまとめる。	

1	○電流が流れる水溶液と流れない水溶液があることを理解する。 B 電解質の水溶液に電流が流れているときの变化 「塩化銅水溶液に電流が流れているときの变化を調べる。」 ○陰極，陽極では，どのような化学変化が起こったかを考える。	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。【知識・技能】 ◇水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを理解している。【知識・理解】 ◇水溶液に電圧を加え，電流を流す実験を行い，電極での変化の有無と関連付けて，水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを見いだして表現している。【思考・判断・表現】
1	○塩化銅水溶液に電圧を加えると，それぞれの電極で化学変化が起こり，電流が流れたことを理解する。また，塩酸に電圧を加えると，陰極から水素，陽極から塩素が発生する化学変化が起こり，電流が流れたことを理解する。	◇電解質の水溶液に電圧を加え，電流を流す実験を見通しをもって行い，電極で化学変化が起こり，物質が生成することと関連付けて，電解質の水溶液に電流が流れる理由について推論し，表現している。【思考・判断・表現】
1	C 電解質の水溶液と電流 ○電解質が水に溶けたとき，どのようなになっているのかモデルを用いて表す。 ○電気を帯びた粒子をイオンという。＋の電気を帯びた粒子を陽イオン，－の電気を帯びた粒子を陰イオンという。電解質が水に溶けて，陽イオンと陰イオンに分かれることを電離という。	◇イオンや電離についての基本的な概念を理解している。（知識・理解）
2 原子とイオン（3時間）		
目標 <イオンの存在やその生成が原子の成り立ちに関係することを理解する>		
時数	○学習内容	◇評価規準 【観点】
1	A 原子の構造 ○周期表を使って，様々な原子の陽子や電子の数を調べる。	◇原子のつくりについて，基本的な概念を理解し，知識を身につけている。【知識・理解】

	○同じ種類の原子でも、中性子の数が異なる原子を同位体ということを知る。	◇原子の成り立ちとイオンに関する事物・現象に進んで関わり、振り返りながら科学的に探究しようとしている。【主体的に学習に取り組む態度】
0.5	B イオンのでき方 ○原子が電子を放出すると陽イオンに、原子が電子を受けとると陰イオンになることを知る。	◇原子のつくりに着目し、イオンの存在やその生成が原子の成り立ちに関係することについて表現している。【思考・判断・表現】
1.5	C イオンの表し方 ○イオンを化学式で表す方法について知る。 ○電解質を水に溶かしたときの電離のようすを化学式で表す方法を知る。	◇イオンのでき方を理解し、イオンを化学式で表すことができている。【知識・理解】

2章 化学変化と電池（8時間）

3章 酸・アルカリとイオン（7時間）

探究活動、まとめ／単元末・読解力問題／つながる（3時間）

7 本時の展開

（1）題材名 「どのような水溶液に電流が流れるのだろうか」

（2）本時の目標

- ・電解質の水溶液に電圧を加え、電流を流す実験を見通しをもって行い、電解質の水溶液に電流が流れる理由について予想している。【思考・判断・表現】

（3）提案内容（市教研で見てもらいたいところ）

- ①「自然の事物・現象を科学的に探究する生徒を育む学習指導」に向けた視点や仮説を設定し、検証する。

自然の事物・現象を科学的に探究する生徒を育むためには、これまで学習したことがつながっていると感じる授業展開にしていきたいと考えた。学習したことがその場だけの知識となり、急に「イオン」という言葉が出てきて、戸惑う生徒もいる。日常生活とのつながり、これまでの学習とのつながりを感じる授業を行えば、1年で物質を構成する最小単位としての粒子、2年で学んだ原子、分子・化学反応式、3年で「イオン」を学習して、物質を構成する粒子について微視的な概念が段階的に深まる流れがつかめる。これを行うことにより、学んだことを生かそうとする「確かな学力」が身につくと考える。

②「何をこの授業で提案しようとしているのか」具体的に記述する。

- ・**授業前復習（ちょこっとQ）** 「確かな学力」を定着させるためには、日々の復習の積み重ねが重要である。授業の中で毎日の復習を習慣化し、家庭でも自主的に学習ができるように促している。（ギガタブ：スライド、解答用紙）
- ・**導入の工夫** すぐに水溶液に電流が流れるかどうかの実験に進むのではなく、溶質に電流が流れるかどうかを確認したあとに、「水に溶かしてみると電流が流れるのではないか」という思考に結び付け、実験の計画と立案を促すため、このような授業展開にした。（ギガタブ：ジャムボード、レポート）
- ・**リフレクション（振り返り）シート** 授業の振り返りを習慣化し、定期的に評価を行う。生徒たちの主体的に学習に学ぶ態度を促していきたい。生徒が時間をかけて考えているものを、教員も時間をかけて添削して、次時の授業改善にいかす。（ギガタブ：スプレッドシート）

（４）本時の展開（１／８） ・理科の**見方・考え方を働かせる場面**を明示する。

時配	○学習内容 ●生徒の活動 ☆見方 ★考え方	□教師の指導・支援 ◇評価	備考
導入 5	○授業前復習（ちょこっとQ） Q 1：ビーカーに入れた水に砂糖を入れると、砂糖はすべて溶けた。砂糖水を、数日そのままにした。このときの砂糖の粒子のモデルとして適するものを、一つ選びなさい。 A 1：ウ Q 2：物質をつくる最小の粒子を（ あ ）といい、これらがいくつか結びついて物質の性質を表す単位となった粒子を（ い ）という。 A 2：（あ 原子） （い 分子） ●ギガタブから問題を見て、復習用の解答用紙（ノートに貼っている）に答えを書いていく。 ●答え合わせを行う。 ・中1から、授業前復習を繰り返し行っているので、スムーズに書き込みができると考えられる。	□ギガタブでスライドを操作する。 □空欄をつくらず、粘り強く取り組むように伝える。 □丸付けを行い、間違っていた問題は色ペンで直しておくことを伝える。	ギガタブ ・クラスルーム ・スライド
3	○金属中の電流と電子の流れ ●電流が流れる原因となっている電子の流れはどのようなになっているか。（－）の札を持ち、実際に動いてみる。	□理科室の前面黒板側を一極側、後方掲示板側を＋極側とする。（＋）の札は、各班に一つ置いておく。	小道具用意 ・（＋）札 ・（－）札 ・＋極側立札 ・－極側立札

	⇒電流は＋極から－極に流れるが、電子の流れは－極から＋極であることを体感する。 ・＋極側に移動する生徒もいれば、電流の流れと同様に－極に移動する生徒もいると考えられる。	□すばやく移動し、説明が終わったらすぐに自席に戻るように伝える。	
1	○☆固体に電流が流れるかどうかは、（ ）が動きやすいかどうかで決まる。→（電子） ●みんなで（ ）を答える。 ・実態調査でも関連した問題を解いているので、自信をもって（電子）と答えると考えられる。	□（ ）に当てはまる言葉を考えさせ、みんなで答え合わせをする。 □過去に学習したことのつながりであることを伝える。	□頭
3	○固体には電流が流れる物質と流れない物質があるが、どのような物質があるのかあげてみる。 →その後共有する。 ●ジャムボードにどんどん打ち込む。 ・電流が流れる物質 銅、アルミニウムなどの金属類、炭素など身近な物質 ・電流が流れない物質 ガラス、ゴムなど	□物質には、電流を通すものと通さないものがあることを小学校3年で学んでいることを伝える。 □ギガタブでジャムボードを操作。	ギガタブ ・ジャムボード
3	○①食塩（固体）、②砂糖（固体）、は電流が流れるか。班で予想をたてる（理由なし）。 ●ジャムボードに打ち込む。 ・ほとんどの班で、「金属ではないので、電流は流れない」と予想すると考えられる。	□ギガタブでジャムボードを操作。 □理由は、班の中で共有することを伝える。	ギガタブ ・ジャムボード
2	○実際に6Vの電圧をかけて演示実験を行う。 ●テレビで実験のようすを観察する。	□数名の生徒に協力してもらい、演示実験を行う。生徒は安全めがねを着用して、固体が手にふれた場合は、大量の水で洗い流すように指導。	ギガタブ ・クラスルーム

1	・電子の動きによって電流が流れるか流れないか決まると思う。 ・溶質すべてで電流が流れなかったのは、固まっているときは粒子が散らばっていないから。 ・熱中症予防をするときは、電解質をとらないといけないと聞いたことがあるので、実験にかاشていきたい。 ○次時の連絡 ・理科室に集合。 ・ギガタブのレポートを開く。 ・班員がそろったら実験の準備。 ・実験の注意点を確認しておく。	□テレビに次時の連絡を映しておく。	ギガタブ ・ジャムボード
---	---	-------------------	---

(5) 評価基準

- ・電解質の水溶液に電圧を加え、電流を流す実験を見通しをもって行い、電解質の水溶液に電流が流れる理由について予想している。【思考・判断・表現】(レポート：予想)

A基準 (十分満足できる)	B基準 (おおむね満足)	支援 (基準に達しない場合)
・水溶液には電流が流れるかどうかを、過去の学習と結び付けて科学的に説明できている。	・水溶液には電流が流れるかどうかを説明できている。	・過去の学習を振り返りながら考えるように促す。

(6) 板書計画 (案)

10月 日 () 天気： 気温： 湿度： <今日の学習の流れ> ○ちょっとQ (5分) ○金属中の電流と電子の流れ (4分) ○電流が流れる・流れない物質 (3分) ○3つの溶質に電流が流れるか (7分) ○スポーツドリンクに電流が流れるか。(5分)	どのような水溶液に電流が流れるのだろうか。 ○レポート作成の手順を説明 (5分) ○予想は個人で立て、理由とともにギガタブに打ち込む (12分) ○【食塩水と砂糖水に電流が流れるか (3分)】 ※次時の連絡 (1分) ギガタブにて ☆リフレクションをギガタブに打ち込む。(5分)
---	--

(7) 次時の展開 (2 / 5)

学習内容	□指導上の留意点	備考
実験 1 いろいろな水溶液に電流が流れるかを調べる。 分析・解釈 どのような水溶液にも電流が流れるか考える。 まとめ 電流が流れる水溶液と流れない水溶液があること、電流が流れる水溶液も、水に溶かす前の溶質には電流が流れないことを理解する。	□実験 1 の装置で、金属に電流が流れることを確認し、電源装置の使い方を練習をする。 □電極は水溶液を変えるごとにきちんと洗い、水溶液が混ざらないように注意させる。 □身近な水溶液でも試してみても、生徒の興味を高める。 □今回の実験は、電流が流れるものと流れないものがあることを確認させることが目的なので、各班で分担して実験を行い、後ほど結果を共有する。 □純粋な水（精製水）では電流が流れないことから、電流が流れる原因は溶質にあることを確認させる。	<準備する物> 精製水、砂糖、エタノール、食塩、塩酸、水酸化ナトリウム、塩化銅、洗浄瓶、プリンカップ、ビーカー（100 mL）、電極、豆電球、電流計、電源装置、導線、保護めがね

<ちょこっとQ 解答用紙>

日付(曜日)	解 答	日付(曜日)	解 答
	Q 1 Q 2		Q 1 Q 2
	Q 1 Q 2		Q 1 Q 2