

1 単元名 化学変化とイオン

2 本単元の目標

- (1) 化学変化をイオンのモデルと関連付けながら、水溶液とイオン、化学変化と電池を理解するとともに、それらの観察、実験を適切に行うことができる。(知識及び技能)
- (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ことができる。(思考力、判断力、表現力等)
- (3) 化学変化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する。(学びに向かう力、人間性等)

3 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、水溶液とイオン、化学変化と電池を理解しているとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けている。	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っている。	化学変化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。

4 単元について

(1) 教材観

本単元は中学校学習指導要領理科編1分野(6)化学変化とイオンを受けて設定されたものである。小学校第6学年では「水溶液の性質」、中学校では第1学年で「身の回りの物質」、第2学年で「電流とその利用」、「化学変化と原子・分子」について学習している。また、イオンは電池から食品の中など、身の回りの様々なところに存在し、日常生活と深い関わりがある。ここでは、水溶液の電気伝導性、中和反応、電池の仕組みについて、イオンのモデルと関連付けて理解させ、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けさせるとともに、思考力・判断力・表現力を育成することが主なねらいである。

(2) 生徒観

アンケート結果(33人)

<意識調査>

- ・水溶液やその性質について興味がある。 はい 7人
- ・自ら仮説を立て、その仮説をもとに探究することができる。 はい 18人
- ・課題を解決するために、グループの友達の意見を聞いたり、協力したりする。 はい 30人

<実態調査>

- ・身の回りでイオンが関係している例を知っていたらあげてください。
電池 自然 ドライヤー等の有効回答
- ・あなたが知っているイオンの種類があればあげてください。(複数回答可) 平均 1.3個
- ・イオンがどのようなものか説明できている。 3人

意識調査では、水溶液についての興味が薄いことが分かる。また、グループで対話的に学習することができる生徒が多いものの、自らの仮説をもとに主体的に探究できる生徒は半数程度にとどまっている。

実態調査からは、身の回りにイオンがあることは知っているが、それらがどこに含まれるのかを明確に分かっている生徒は少ない。また、イオンにはどのような種類があるのか、どのような

性質をもっているのか等の予備知識がある生徒は少ない。

(3) 指導観

本単元においてイオンに対して興味がある生徒が少ないことから、生活の中でイオンが利用されている、含まれている例を授業で扱い、関心を高めるとともに、イオンと日常生活とのつながりを意識させていく。また、自ら仮説を立て実験・観察を行い、科学的に探究する過程で、イオンと関連付けて結果を解釈し、化学変化における関係性や規則性を見いださせていく。

5 単元の指導計画（23時間扱い）

次	時	学習内容・活動	指導上の留意点	評価規準【評価方法】 ○指導に生かす評価 ◎記録に残す評価
1	1 10	水溶液とイオン 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。	- 実験の注意点をよく確認し、安全に実験が行われるようにする。 - 粒子的な見方・考え方が働くよう第2学年の復習をするなど支援する。	◎電解質水溶液に電流を流す実験の結果を、イオンと関連付けて解釈し、イオンのモデルを使って理解している。 （知・思）【ワークシート】
2	11 12	1 本時の課題をつかむ。 電源を使わず、水溶液と金属板を使って電流を発生させるにはどうしたらよいだろう？ 2 仮説を立てる。 ・水溶液に金属板を入れる。 3 立案をする。 4 実験をする。 5 考察する。 6 新たな課題に取り組む。 ○陽極・陰極を逆にするには？ ○電圧を大きくするには？ 7 仮説を立てる。 ・電極を逆にする。 8 立案をする。 9 実験をする。 10 考察する。 電解質水溶液に2種類の金属板を入れ回路を組むことで電流が得られる。 11 振り返りをする。	- 静電気や乾電池など、電源がなくても電流が取り出せる例を確認しておく。 - 危険な実験を行わないよう、仮説・立案の段階で確認をしておく。 - 保護メガネは確実に着用する。 - 金属板の表面は、塩酸につけてから、やすりをかけておく。 - 小さな電流や電流の向きも分かるようにオルゴールやモーターを用いる。 - 金属板同士が接触しないように注意する。 - 電流が流れるか否か以外にも気付いたことを記入させる。 - 生徒が気付いたことを共有し、次の授業への課題につなげる。	◎水溶液と金属板を用いて電流を取り出す方法を、探究する過程で見いだしている。（思考・判断・表現）【ワークシート】 ○電流を取り出す方法が見いだせない生徒には、うまく取り出せている例を紹介することで方法を見いだせるようにする。（思考・判断・表現）【ワークシート】 ◎自ら立案した実験を、安全に行うことができる。（知識・技能）【行動観察】
	13	1 本時の課題をつかむ。 化学電池では、どのような仕組みで電流が流れるのだろうか。 2 仮説を立てる。 ・イオンの電子が関係している。 3 教科書や資料を使って、電流が流れる仕組みをまとめる。 4 別の水溶液で実験した場合の変化を考える。	- 前回の授業を振り返り実験の中で気付いたことをヒントにして考えさせる。 - 化学電池の仕組みをイオンのモデルで考えることができるように、	◎化学電池の仕組みをイオンと関連付けて解釈し、モデルを用いて理解している。（知識・技能）【ワークシート】 ○仕組みを理解できない

	化学電池では、電極で電子の受け渡しが起こることで、電流が流れる。 5 振り返りをする。	粒子的なモデル教材を用いる。 電気分解と化学電池の仕組みの違いをはっきりと説明しておく。	生徒には、モデルを用いた説明の発表を聞くことで理解できるようにする。（知識・技能）【ワークシート】
14 本時	目標：金属をさまざまな水溶液に入れる実験を行い、反応の違いから金属によってイオンへのなりやすさが異なることを見い出して理解することができる。 1 本時の課題をつかむ。 ○演示実験で、塩酸に銅とアルミニウムを入れたときの反応の違いを確認する。 同じ水溶液に入れても、金属によって反応が異なるのはなぜだろう。 2 仮説を立てる。 ・相性の違い ・溶けやすさの違い 3 立案をする。 4 実験をする。 ○塩化アルミニウム水溶液にFe, Cuを入れる。 ○塩化鉄水溶液にAl, Cuを入れる。 ○塩化銅水溶液にAl, Feを入れる。 5 考察・推論をする。 ・Cuは何に入れても変化しない。 →イオンにならない。 ・Alはすぐに変化する。 →イオンになりやすい。 ・物質によってイオンへのなりやすさが異なる。 ・Al, Fe, H, Cuの順にイオンになる。 金属には、物質によってイオンへのなりやすさに違いがある。それをイオン化傾向という。 7 振り返りをする。	- 演示実験では、事故及び密を防ぐため、モニターを用いて拡大して行う。 - 溶けた物質はイオンになっていることを確認する。 - 立案が難しいことが考えられるため、教師側から実験方法を示す。 - 必ず保護メガネを着用させる。 - 金属板の表面はやすりをかけておく。 - 水溶液の種類が分からなくなならないよう印などをつけるよう促す。 - 激しく反応することが予想されるため、次の3点を指導する。 ①水溶液の入れる量。 ②発熱を伴うため触らない。 ③発泡による飛沫を考え、のぞいたり顔を近づけたりしない。 - Al, Fe, H, Cu以外のイオン化傾向も紹介することで、生徒の関心を高める。	◎複数の実験の結果を解釈して、物質によってイオンへのなりやすさに違いがあることを見出している。（思考力・判断力・表現力）【ワークシート】 ○イオンへのなりやすさの違いに気付けない生徒には、1つの実験の結果に注目させ、溶けている陽イオンが変わっていることに気付けるようにする。思考力・判断力・表現力）【ワークシート】
15	1 本時の課題をつかむ。 ○演示実験で、鉄が陰極にも陽極にもなりうることを確認する。 化学電池の陰極・陽極はどのように決まるの？ 2 仮説を立てる。 ・電気の流れやすさの違い ・イオン化傾向の違い	- 演示実験では、事故及び密を防ぐため、モニターを用いて拡大して行う。 - 電流計の針の動きと、陽極・陰極の関係性を	◎複数の実験の結果を解釈し、化学電池の陰極・陽極がイオン化傾向の違いによるものであると見出している。（思考力・判断力・表現

	3 立案をする。 4 実験をする。 ○Al, Zn, Fe, Cuの金属板で化学電池を作り，どちらが陰極（陽極）になるかを確認する。 5 考察をする。 化学電池では，イオン化傾向が大きいほうが陰極となる。 6 振り返りをする。	事前に確認しておく。 ・必ず保護メガネを着用させる。 ・金属板の表面はやすりをかけておく。 ・金属板の種類が分らないよう印などをつけるよう促す。	力) 【ワークシート】 ○陽極・陰極の決定要因が見いだせない生徒には，1つの実験に注目させ，2種類の金属のさまざまな違いの中から，イオン化傾向の差に気付かせる。（思考力・判断力・表現力） 【ワークシート】
16	1 本時の課題をつかむ。 アルカリ電池，マンガン電池，リチウムイオン電池，何が違うの？ 2 資料を使って電池の種類や仕組みを調べる。 3 燃料電池を使って，電気エネルギーを取り出す実験を行う。 4 燃料電池のメリット・デメリットを考える。 5 振り返りをする。	・電池発見の科学史を紹介し，生徒の関心を高める。 ・できる限り実物や写真を用意し，日常生活とのつながりを意識させる。 ・水酸化ナトリウムの扱いには十分留意する。	◎身の回りの様々な電池について，自ら進んで調べている。（主体的に学習に取り組む態度）【行動観察】 ○身近にある電化製品には，どのような電池が用いられているかを考えさせ，進んで調べられるようにする。（主体的に学習に取り組む態度）【行動観察】
3 17 23	酸・アルカリとイオン 酸とアルカリの性質を調べる実験を行い，酸とアルカリの特性が水素イオンと水酸化物イオンによることを知る。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。	・実験の注意点をよく確認し，安全に実験が行われるようにする。 ・身近な酸・アルカリの例や日常生活との関連を取り上げる。	◎酸・アルカリの性質や中和反応をイオンと関連付けて解釈し，中和反応の仕組みをモデルを用いて理解している。（知・思）【ワークシート】

6 成果

今回の実践では，当初は1つの課題を2時間で扱うことを考えていたが，事前の指導案検討を通して，2つの課題に分け，2時間で行うことに変更をした。そうすることで，生徒が，「何を学ぶのか」がより明確になり，深い学びへとつなげることができた。また，実験の結果をタブレットに保存しておくことで，うまく反応が出なかった班や，他クラスへの共有もできた。授業とは別に，指導案検討の際に，グループフォームを使った振り返りの記入といった，新しい活用法を見つけることができた。

7 今後の課題

本校でも，1人1台のタブレットが導入された。そこで，より一層の活用をしていきたい。研修で学んだ振り返りの記入や，考えの共有を Teams 等 ICTを活用し行っていく。また，学級にとどまらず，学年全体で結果や考察の共有をはかっていきたい。

課題の設定の仕方にも課題を感じた。難しい課題を設定する中でも，段階が重要であると感じ，生徒が「何を学ぶのか」を明確に分かるような課題を設定できるよう工夫していきたい。