

第3学年A組 理科 学習指導案

日時 平成22年11月 5日（金） 6校時
場所 隠岐の島町立西郷中学校 理科室
指導者 教諭 村上 浩一

1. 単元名 化学変化とイオン

2. 単元の目標

- (1) 水溶液中の化学変化とイオンに関する現象に関心を持ち、意欲的に観察、実験を行い、それらの事象を日常生活と関連付けて考察しようとする。 (関心・意欲・態度)
- (2) 水溶液中の化学変化について調べる方法を考え、観察・実験を行い、イオンのモデルと関連付けて考察することができる。 (科学的な思考)
- (3) 水溶液中の化学変化について観察・実験を行い、その結果から自らの考えを見だし、発表することができる。 (技能・表現)
- (4) 水溶液中の化学変化とイオンの関係についての基本的な概念や原理を理解し、基礎的な知識を身に付け、それが日常生活でどのように利用されているか説明できる。 (知識・理解)

3. 基盤

○教材観

日常生活の中では、マイナスイオンなどイオンという言葉を目にする機会が多い。また、化学電池、金属メッキなどイオン性物質による化学変化も生活の随所で利用されている。

小学校では6年生で「水溶液の性質」について、中学校1年生で「身のまわりの物質」、2年生では「電流とその利用」「化学変化と原子・分子」を学習している。本単元では、水溶液の電気的な性質や電気分解、化学電池などを取り上げ、水溶液の性質や化学変化を、実験や観察を通して理解できるようにする。また、実験における化学変化をイオンのモデルと関連づける見方や考え方を養い、イオン式やイオン反応式についても理解できるようにする。目で見える現象を、目に見えないイオンのモデルやイオン式、イオン反応式で表すことを理解することで、モデルや記号を使って物質の変化をうまく説明できるという科学の基礎的な考え方を養うことができる単元である。

また、塩化銅の電気分解や化学電池の実験を通して、化学変化を単なる物質の変化と捉えるだけでなく、金属メッキや化学エネルギーから電気エネルギーへの変換という化学変化の利用という見方や考え方に広げることができる。実験室だけでなく、日常生活や社会の中で、化学変化をうまく利用して生活が支えられていることを実感できる単元である。

○生徒観 (省略)

○指導観

上記の教材観・生徒観を踏まえ、次の点に留意して学習活動を行いたい。学習に意欲的に取り組めるように、食塩、砂糖、エタノール、金属である鉄、銅、アルミニウム、備長炭など小学校でも用いたことのある身近な素材を用いたり、既習事項を振り返って全体で確認する機会を設けたりしたい。また、関心・意欲が低いことから、教師が与えた課題を全体で同様に学習していく方法だけでは、生徒の主体的な活動を期待しにくいことが考えられる。このため、生徒の主体的活動を促すために、自分たちで実験方法を考えて予想・実験し、得られた結果をグループまたは全体で考えて深められるよう学習過程を工夫したり、観察・実験をできるだけ個別化して取り組ませることで、課題を解決する達成感・充実感を味わわせたりして、学習に意欲的に取り組ませたい。イオンやその動きは目に見えない現象であり、視覚的にとらえられるものがあってもそれは粒子として認識しにくいものである。そのため、抽象的な学習にならないよう、自分たちでイオンをモデル化して考えることにより、具体物として、また身近なものとしてとらえさせたい。その際、化学反応式や原子・分子のモデル、静電気の帯電の様子など

既習事項を確認し、スムーズに原子の構造の理解やイオンのモデル化ができるよう配慮したい。実験では、予想などで生徒の実体験（今までの学習、過去の経験、メディアからの知識など）から推測する場面を多く取り入れたり、実験結果と教科書の理論とを対比させて考えさせたりする場面を多くして、関心を高めるとともに、身近な現象として捉えさせたい。日常生活と関連づけるため、できるだけ多くのイオンに関する事象を実験を通して経験させたり、イオンが生活の随所で利用されたりしている例に気付くようにしたい。

4. 指導計画（全12時間）

(1) 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的思考	観察・実験の 技能・表現	自然事象についての 知識・理解
水溶液中の化学変化とイオンに関する事物・現象に関心をもち、意欲的に観察・実験を行い、それらの事象を日常生活と関連づけて考察したりしようとする。	水溶液中の化学変化とイオンに関する事物・現象について疑問点を解決する方法を考え、観察・実験を行い、イオンのモデルと関連づけて考察する。	水溶液中の化学変化とイオンについての観察・実験を行い基本操作を習得するとともに、規則性を見いだしたりみずからの考え方を導きだしたりして、創意ある観察・実験の報告書の作成や、発表を行う。	水溶液中の化学変化とイオンについての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につけている。

(2) 単元の指導計画と評価活動

小 単 元	時	学習活動	評価規準	関 心	思 考	技 能	知 識	評価 方法
1	1	どんな水溶液にも電流が流れるかどうかを調べる実験の計画をたてる。	・電流が流れる水溶液に関心をもち、電流が流れない水溶液との違いについて調べてみようとする。	○				①④
	2	実験を行い、いろいろな水溶液に電流が流れるかどうかを調べる。	・複数の水溶液の電気伝導性について、器具を正しく操作して調べることができる。			○		①②
	3	実験結果から、水溶液を電流が流れるものと流れないものとに分類する。	・水溶液の溶質が電解質と非電解質に分類できることを説明できる。				○	②③
2	1	塩化銅水溶液の電気分解を行い、陽極と陰極の様子を観察し、できた物質を調べる。	・塩化銅水溶液の電気分解の実験を行い、陽極、陰極にできた物質を判別できる。			○		①②
	2	電解質水溶液に電流が流れるときの様子を粒子のモデルで表す。	・電解質の水溶液に電流が流れるときの様子を粒子モデルと関連づけて考察できる。		○			②
	3	イオンについての説明を聞く。	・原子やイオンのつくりについて関心をもち、調べてみようとする。 ・イオンとは、電子を失ったり受けとったりして電気を帯びた原子であると説明できる。	○			○	①② ③
	4	非電解質水溶液に電流が流れない理由を考える。	・砂糖水を例に非電解質の水溶液には電流が流れないことを説明できる。		○			②③
	5	塩化銅水溶液の電気分解をイオンの移動で考える。	・電解質の水溶液中の原子の状態についてモデルを用いて説明できる。		○			②③

3	1	電解質水溶液と金属板で電池を作成し、電流を取り出す条件を考える。	・電流を取り出す方法を進んで調べようとする。	○				①②
	2	金属板や電解質水溶液の種類によって取り出せる電流の強さが変わることを見いだす。	・簡単な電池を作成して電流を取り出し、結果を正確に記録することができる。			○		①②
	3	電池の電極での電子の授受をイオンのモデルで考える。	・電池のしくみを、イオンを使って説明できる。 ・化学エネルギーから電気エネルギーへの変換について説明できる。		○		○	①② ③
	4	身近なものを材料にして電池を作成する。	・工夫してレポートを作成できる。			○		①②

○評価方法 ①授業者の観察 ②ワークシート、ノート
 ③定期考査や小テスト ④自己評価、報告書

5. 本時の学習

(1) 本時のねらい

・電流を取り出す方法を進んで調べようとする。 (関心・意欲・態度)

(2) 使用教材

金属板(銅、亜鉛、マグネシウム、鉄)、食塩水、砂糖水、エタノール、うすい塩酸、プリンカップ、ビーカー、蒸留水、電子メロディー、保護眼鏡、ワークシート

(3) 本時の展開

過程	学習活動と予想される生徒の言動	教師の支援と評価
導入 5分	○ 演示実験から、液体と金属板から電流が取り出せることを知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">食塩水、鉄板、亜鉛板</div> ○ 電子メロディーの使い方を知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">・電池で鳴ること。 ・極性があること。</div>	・興味、関心を高めるため、溶液と金属板の種類についてはここでは触れないようにする。 ・鳴らなければ、電極をつなぎ替えることを確認する。
展開 30分	○ 本時の課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">いろいろな溶液と金属板を用いて、どのような組み合わせなら電子メロディーが鳴るか調べよう。</div> ○ 実験方法を検討する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">溶液:食塩水、砂糖水、エタノール水溶液 うすい塩酸 金属:亜鉛、銅、マグネシウム 容器:プリンカップ(4) ビーカー(1)蒸留水用</div>	・生徒の主体的活動を促すために、班を分割し2人1組で実験に取り組みさせる。 ・生徒の興味・関心に応じて、自由に組み合わせを作れるように、材料を準備しておく。 ・実験の目的や方法、注意点が分かりやすくなるよう、ワークシートに手引きを作成しておく。 ・実験中の疑問点を質問しやすくするため机間指導を行う。

	<p>○予想をたて、ワークシートに記入する。</p> <p>○実験上の諸注意を聞く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験ごとに、金属板を蒸留水で洗う。 ・金属板どうしを触れさせない。 ・廃液は、決められた場所に集める。 <p>○実験を行う。</p> <p>○実験結果を「結果カード」に記入する。</p>	<p>※電流を取り出す方法を進んで調べようとする。(行動観察、ワークシート)</p> <p>・記入しやすいように、溶液の種類ごとに4色の紙を準備する。</p> <p>・実験結果に間違いはないことを説明し、どんな些細な結果でも積極的に記入するよう促す。</p>
<p>まとめ 15分</p>	<p>○結果カードを黒板に貼る。</p> <p>○実験結果を整理し、どのような組み合わせのときに、電子メロディーが鳴るか考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電解質水溶液を用いたとき ・異なる種類の金属を用いたとき <p>□実験中に気づいたことや疑問点があれば発表する</p> <p>◇予想される生徒の考え</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属の組み合わせと正・負極の変化 ・電極の変化(電極がとけるなど) ・電子メロディーの音の大きさの違い <p>○次時についての説明を聞く。</p> <p>○授業に対する自己評価を行う。</p>	<p>・生徒一人一人の頑張りを評価する。</p> <p>・整理しやすいように、結果を条件ごとに類型化する。</p> <p>・電流が流れる条件を確実に押さえ、電流の強弱などについては、ここでは完全に押さえない。</p> <p>・次時の授業への意欲が高まるよう、気づいたことや疑問点を次回以降の授業で取り上げることを話す。</p>

(4) 本時の具体的な評価

十分満足できると判断できる生徒の状況	満足できると判断できる生徒の状況	努力が必要と思われそうな生徒への支援
電流を取り出す方法に関心を持ち、より多くの実験方法を考えたり、実験中の気づきを記入したりと意欲的に調べようとする。	電流を取り出す方法に関心を持ち、いろいろな実験方法で流れる条件を調べようとする。	実験方法が思いつかない場合は、友達の意見を参考にして、取り組んでみるよう助言する。

(5) 本時の視点

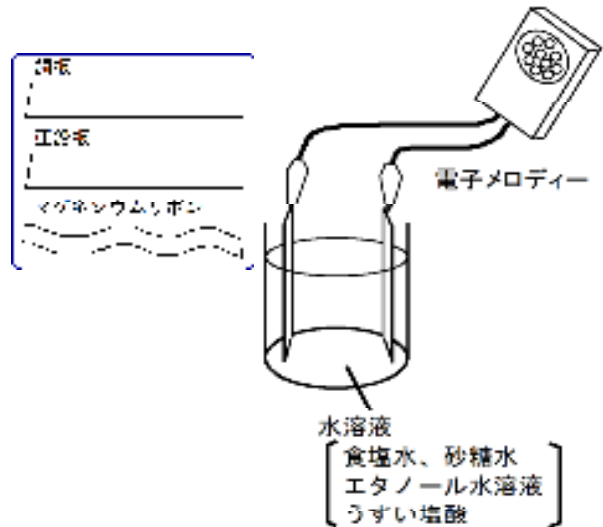
- ・実験のグループ構成(ペアでの実験)は、本時のねらいを達成するために適切であったか。
- ・実験結果を黒板に貼って整理する活動は、考えを深めるのに役立ったか。

～ 水溶液と金属で電流ができる条件を調べよう(化学電池) ～

1. 目的 いろいろな水溶液と金属板を用いて、どのような組み合わせなら電子メロディーが鳴るか調べる。
 2. 実験方法

準	<input type="checkbox"/> 水溶液 (各 30cm ³ 食塩水、砂糖水、エタノール水溶液、うすい塩酸) <input type="checkbox"/> プリンカップ(4) (水溶液を入れて、ビニールテープを貼る) <input type="checkbox"/> 金属板 (亜鉛板、銅板、マグネシウムリボン…各2枚)
備	<input type="checkbox"/> 水道水 (300cm ³) 金属板洗い (最初) 用…水道で洗ってもよい <input type="checkbox"/> 蒸留水 (50cm ³) 金属板洗い (仕上げ) 用…必ず行うこと! <input type="checkbox"/> 電子メロディー(1) <input type="checkbox"/> 保護眼鏡 <input type="checkbox"/> (必要があれば) クリップつき導線

- < 手順 >
 (1) 金属板を電子メロディーにつなぐ。
 (2) 水溶液に金属を入れて、電子メロディーが鳴るか調べる。
 ※鳴らなかったら、金属板を入れかえて、もう一度チャレンジ。
 (3) 表に結果を記入する。
 (4) 金属板を洗う。
 ①金属板に水道水をかけて、ついている水溶液を洗い流す。
 ②蒸留水につける。<洗浄完了!>
 (5) 次の実験へ ((1)からの操作を繰り返す)



☆実験上の注意点

- 実験ごとに、金属板を洗う【最初 ()、仕上げ ()】
 ○金属板どうしを ()。
 ○うすい塩酸 注意して扱う。こぼしたら、()。
 ○廃液は、決められた場所に集める。

3. どれからやるか計画をたて、予想をしてから、実験しよう。

	使った金属	予想	結果	気づいたこと
食塩水	銅 銅			
	亜鉛 亜鉛			
	マグネシウム マグネシウム			
	銅 亜鉛			
	銅 マグネシウム			
	亜鉛 マグネシウム			

	使った金属		予想	結果	気づいたこと
砂糖水	銅	銅			
	亜鉛	亜鉛			
	マグネシウム	マグネシウム			
	銅	亜鉛			
	銅	マグネシウム			
	亜鉛	マグネシウム			
エタノール水溶液	銅	銅			
	亜鉛	亜鉛			
	マグネシウム	マグネシウム			
	銅	亜鉛			
	銅	マグネシウム			
	亜鉛	マグネシウム			
うすい塩酸	銅	銅			
	亜鉛	亜鉛			
	マグネシウム	マグネシウム			
	銅	亜鉛			
	銅	マグネシウム			
	亜鉛	マグネシウム			

4. 結果から分かったこと（電子メロディーが鳴る条件は何だろう？）

5. 自己評価（A：よい B：まあよい C：少し悪い D：悪い）

実験の目的は分かった	A	B	C	D
自分で操作した	操作した	・	操作できなかった	
準備・片付けに協力して取り組んだ	A	B	C	D
授業の内容が分かった	A	B	C	D

6. 質問、感想など