

【単元の目標】

- ・化学変化についての観察、実験を通して、水溶液の電気伝導性や中和反応について理解させるとともに、これらの事物・現象をイオンのモデルと関連付けて見る見方や考え方を養う。

単元の流れ

場面	学習活動 *学習経験を補う働き掛け(方法)	時間	ねらい	
第4節-1 水溶液には電流が流れるか			3時間	
つかむ 調べる	<p>*小5「もののとけかた」、小6「水よう液の性質とはたらき」、中1「水溶液の性質」の学習から様々な水溶液を想起させる。(話し合いなど)</p> <p><問題提起型></p> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩の結晶、純粋な水、食塩水に電流が流れるかどうかを調べる。 比較 ・エタノール、砂糖水、水酸化ナトリウム水溶液、塩酸などの中から水溶液を選び、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などを話し合う。 	1	<ul style="list-style-type: none"> ・水溶液に興味をもち、数種類の水溶液の中から水溶液を選択し、実験の計画などを考えようとする。 <p>(関心・意欲・態度)</p>	2-10 2-11
調べる	<p><仮説検証型></p> <ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな水溶液に電流が流れるかどうかを調べる。 比較 ・実験結果を表に分かりやすくまとめる。 	1	<ul style="list-style-type: none"> ・選んだ水溶液に電流を流し、電流が流れたかどうかを調べ、正確に記録し、結果をまとめることができる。 <p>(技能・表現)</p>	2-12 2-13
考察する	<ul style="list-style-type: none"> ・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について分類する。 分析 解釈 	1	<ul style="list-style-type: none"> ・実験結果から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分類できる。 <p>(科学的な思考)</p>	2-14 2-15
第4節-2 イオンと原子のなり立ち			5時間	
つかむ 調べる 考察する	<p>*中2の水の電気分解、原子・分子モデル(電気分解装置、モデルの表し方の提示)。</p> <p><講義定着型></p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩化銅水溶液の電気分解の実験を行い、陽極と陰極付近の様子を観察し、それぞれの極にできた物質を記録する。 比較 ・実験結果を発表し合い、それぞれの陽極と陰極にできた物質についてまとめる。 分析 解釈 	1	<ul style="list-style-type: none"> ・塩化銅水溶液の電気分解の実験を行いそれぞれの陽極と陰極付近の様子を観察し、できた物質を調べることができる。 <p>(技能・表現)</p>	2-16 2-17
つかむ 考察する	<p>*中2「物質の変化」で学習した原子・分子のモデル、中2「静電気と電流」で学習した電気の力を想起させる(電気分解装置、モデルの表し方の提示)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩化銅水溶液に電流が流れるときのようすをモデルを用いて考える。 分析 解釈 	1	<ul style="list-style-type: none"> ・水溶液に電流が流れるときの様子を粒子のモデルと関連付けて考察することができる。 <p>(科学的な思考)</p>	2-18 2-19

場面	学習活動 *学習経験を補う働き掛け(方法)	時間	ねらい	
つかむ 考察する	<p>*中2「物質の変化」で学習した原子について想起させる(周期表, 原子の構造の揭示用図)。</p> <p><講義定着型></p> <ul style="list-style-type: none"> 原子の成り立ちを学習する。 ナトリウムや塩素の原子の構造から, イオンの学習をする。 分析 解釈 陽イオンや陰イオンの違いを学習する。 イオン式について学習する。 	1	<ul style="list-style-type: none"> イオン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こと理解しイオン式を書くことができる。 <p>(知識・理解)</p>	2-20 2-21
つかむ 考察する	<ul style="list-style-type: none"> 砂糖水などの非電解質に電流が流れない理由を考える。 分析 <p><講義定着型></p> <ul style="list-style-type: none"> 電離, 電解質と非電解質について学習する。 解釈 身近なところ(清涼飲料水の成分など)に書かれている原子の記号に, +や-がついていることがあることを学習する。 	1	<ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>(科学的な思考)</p>	2-22 2-23
つかむ 考察する	<p><講義定着型></p> <ul style="list-style-type: none"> 食塩水などの電解質の水溶液の原子の状態についてモデルで考える。 分析 解釈 塩化銅や塩酸の電気分解をイオンの移動で考える。 表現 	1	<ul style="list-style-type: none"> 電解質の水溶液の中の原子の状態についてモデルで説明できる。 <p>(科学的な思考)</p>	2-24 2-25
第4節-3 化学変化と電池			6時間	
つかむ	<p><問題提起型></p> <ul style="list-style-type: none"> 塩酸(食塩水)に電極を入れて電流が流れる実験をする。 実験を見て, 電流を取り出すことができるかどうかを話し合う。 塩化ナトリウムや塩化銅の電解質の水溶液, 電極には亜鉛板, 銅板, マグネシウムリボンを使用し, それぞれ組み合わせを選択する。 条件制御 <p>*中2「静電気と電流」回路のつくり方と電圧計の扱い方を確かめる(説明など)。</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> 電流を取り出すことについて興味・関心をもち進んで話し合おうとする。 <p>(関心・意欲・態度)</p>	2-26 2-27
調べる	<p><仮説検証型></p> <ul style="list-style-type: none"> 電解質の水溶液に金属板を入れたとき電流を取り出せるか調べる。 比較 条件制御 実験結果を発表し合い, それぞれの結果を記録する。 	1	<ul style="list-style-type: none"> 簡単な電池を作成し, 電流を取り出すことができる。 <p>(技能・表現)</p>	2-28 2-29

場 面	学習活動 *学習経験を補う働き掛け(方法)	時 間	ね ら い	
つかむ 考察する	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果を話し合い、組み合わせる金属と生じる電圧との関係を考える。 分析 解釈 電池の電極での電子の授受をイオンのモデルで表し、電極で生じた電子が外部の回路に電流として流れることについて学習する。 化学エネルギーは、化学変化によって電気エネルギーに変換できることについて学習する。 	1	<ul style="list-style-type: none"> 気体が発生したり、金属がとけたりしていることから電池の内部では化学変化が起っていたことを説明し、モデルで表すことができる。 (科学的な思考) 	2-30 2-31
つかむ 調べる	<p><仮説検証型></p> <ul style="list-style-type: none"> 身近なものを使った電池づくりの計画を立てる。 	1	<ul style="list-style-type: none"> 電池に興味をもって、実験を行うことができる。 (関心・意欲・態度) 	2-32 2-33
調べる	<ul style="list-style-type: none"> 身近なものを使った電池をつくる実験を行う。 比較 条件制御 	1	<ul style="list-style-type: none"> 簡単な電池を作成し、電流を取り出し、実験結果を正確に記録できる。 (技能・表現) 	2-34 2-35
考察する	<ul style="list-style-type: none"> 実験の結果をレポートにまとめ発表する 電極の表面積や電解質水溶液の濃度などが電圧や電流などに与える影響について考察する。 表現 	1	<ul style="list-style-type: none"> 電極の表面積や電解質水溶液の濃度などが電圧や電流などに与える影響について考察できる。 (科学的な思考) 	2-36 2-37

中学校第1学年1上「2 第1章 身のまわりの物質とその性質」

	1 金属と金属でない物質を区別するには	2 金属どうしを区別するには	3 白い粉末状の物質を区別するには	4 目に見えない気体を区別するには
観 察 ・ 実 験	実験① 金属と金属でない物質を区別しよう。	学習活動 質量や密度の学習。 操作① メスシリンダー 操作② ガスバーナー 操作③ 上皿てんびん, 電子てんびん	実験② 白い粉末状の物質を区別しよう。 学習活動 有機物, 無機物について学習する。	実験③ 気体を発生させて, その性質を調べよう。(11/14)
器 具 ・ 薬 品	実験① 調べるもの各種(はさみ, 定規など), 乾電池, 豆電球, 導線, 磁石	学習活動 同じ体積のいろいろな金属, 同じ太さで同じ長さのいろいろな金属線 操作① メスシリンダー 操作② ガスバーナー(1/8) 操作③ 上皿てんびん, 電子てんびん	実験② 白砂糖, デンプン, 食塩グラニュー糖, ルーペ, 水, 試験管, 試験管立て, 薬包紙, 薬品さじ, アルミニウムはく, ガスバーナー, 三脚 金網 学習活動 砂糖, 濃硫酸, ろうそく, 石灰水, 集気ビン, 燃焼さじ	実験③ オキシドール, 二酸化マンガン(粒状), うすい塩酸, 石灰石, 三角フラスコ, ビーカー, 水槽, 試験管, 試験管立て, ガラス管, ゴム栓, ゴム管

中学校第1学年1上「2 第2章 水溶液の性質」

	1 物質が水にとけるとはどういうことか	2 水にとけている物質はとり出せるか
観 察 ・ 実 験	実験① 水にとける物質のようすを調べよう。(1/14) 学習活動 固体の物質が水に溶ける様子や溶けた後のゆくえんについてモデル用いて説明する。(1/14, 4/14, 5/14) 学習活動 溶質, 溶媒, 溶液の定義, 純粋な物質と混合物について学習する。 学習活動 質量パーセント濃度の求め方	実験② 水にとけた物質を取り出そう。 学習活動 結晶を取り出す方法。 学習活動 溶解度と溶解度曲線, 再結晶について学習する
器 具 ・ 薬 品	実験① ロート, ロート台, ろ紙 食塩, ミョウバン, 硝酸カリウム	実験② 電子てんびん ロート, ロート台, ろ紙, ガスバーナー 食塩, ミョウバン, 硝酸カリウム

中学校第2学年1下「4 第1章 物質の変化」

	1 カルメ焼きはなぜふくらむのか	2 物質はどこまで分解できるか	3 物質は何からできているか
観 察 ・ 実 験	実験① 炭酸水素ナトリウムを熱して変化を調べよう。 実験② 酸化銀の分解。	実験③ 水に電流を流して、出てくる物質を調べよう。(4/14)	学習活動 物質を構成している単位は原子であること、原子を記号で表す方法(原子の記号)を学習する。(5/14)
器 具 ・ 薬 品	実験① 炭酸水素ナトリウム, 試験管, 試験管立て, 水槽, ゴム管, ゴム栓, ガラス管, フェノールフタレイン溶液, 石灰水, マッチ, スタンド, ガスバーナー, ピンセット 実験② 酸化銀, 試験管, 試験管立て, 水槽, ゴム管, ゴム栓, ガラス管, 線香, マッチ, スタンド, ガスバーナー	実験③ うすい水酸化ナトリウム水溶液, 電気分解装置, 電源装置(4/14, 5/14), クリップつき導線, ビーカー, ピンチコック, マッチ, バット	学習活動 周期表 原子のモデル(4/14, 5/14)

中学校第2学年1下「4 第1章 物質の変化」

	4 分子とは何か	5 物質は記号でどう表されるか
観 察 ・ 実 験	学習活動 いくつかの原子が結び付いた状態を分子といい、分子を分子モデルで表す。(4/14, 5/14)	学習活動 化学式を使って単体や化合物を表す。(5/14) 学習活動 物質の分類について学習する。
器 具 ・ 薬 品	学習活動 分子のモデル(4/14, 5/14)	

中学校第2学年1下「4 第2章 物質の変化」

	1 物質どうしはどうか結びつきのだろうか	2 燃えるとはどのようなことなのか	3 化学変化が起こるときに物質の質量は変化するのか
観察・実験	<p>実験①</p> <p>鉄と硫黄が結びつくか調べよう。</p> <p>学習活動</p> <p>化合について学習する。</p>	<p>実験②</p> <p>スチールウール（鉄）を燃やしてできる物質を調べよう。</p> <p>学習活動</p> <p>燃焼，酸素との化合について学習する。</p>	<p>実験③</p> <p>物質が化学変化する前とあとの質量を比べよう。</p> <p>学習活動</p> <p>密閉した容器の中で銅と酸素を化合させる実験，うすい塩酸と石灰石を混ぜて気体を発生させる実験を行う。</p> <p>質量保存の法則について学習する。</p>
器具・薬品	<p>実験①</p> <p>鉄粉，硫黄粉末，うすい塩酸 アルミニウムはく，乳鉢，乳棒，とうと，ガラス管，ガスバーナー，砂皿，ピンセット 磁石，試験管，ピペットまたはスポイト，金属製の大きな皿</p>	<p>実験②</p> <p>スチールウール，酸素，電子てんびん，ガスバーナー，ピンセット，ガラス管，バット集気ビン，燃焼さじ，豆電球乾電池，クリップつき導線 磁石，うすい塩酸，試験管</p>	<p>実験③</p> <p>うすい硫酸，うすい水酸化バリウム水溶液，石灰石，うすい塩酸，銅の粉末，電子てんびん，プラスチックカップ ガスバーナー，三脚，三角架ステンレス皿</p> <p>学習活動</p> <p>丸底フラスコ，銅の粉末，ゴム栓，ピンチコック，ガスバーナー，うすい塩酸，石灰石 プラスチック容器，電子てんびん</p>

	4 化学変化を記号で表すにはどうすればよいか	5 化学変化が起こるとき，物質の質量の割合はどうなっているか
観察・実験	<p>学習活動</p> <p>化学変化を原子・分子のモデルで表そう。 化学反応式の表し方を学習する。 (4/14, 5/14)</p>	<p>実験④</p> <p>金属を熱したときの質量の変化を調べよう。</p> <p>学習活動</p> <p>2種類の物質が化合する場合，それぞれの物質の質量の割合が一定であることを学習する。</p> <p>発展</p> <p>物質の質量の比と原子の質量の比</p>
器具・薬品	<p>学習活動</p> <p>原子・分子モデル</p>	<p>実験④</p> <p>マグネシウムの粉末，銅の粉末，電子てんびん，金属の葉さじ，ガスバーナー，三脚，三角架，ステンレス皿</p>

中学校第2学年1下「4 第2章 物質の変化」(1下「6 第2章化学変化とエネルギー」より移行)

	1 化学変化と熱エネルギーの関係を調べよう	2 化学変化によって物質を取り出すことができるだろうか
観 察 ・ 実 験	実験① いろいろな化学変化による温度変化を調べよう。	実験② 酸化銅と炭素を混ぜ合わせて熱し、変化を調べよう。 学習活動 金属の利用について学習する。
器 具 ・ 薬 品	実験① 鉄粉, 活性炭, 食塩水, うすい水酸化ナトリウム, うすい塩酸, B T B 溶液, 水酸化バリウム, 塩化アンモニウム, ビーカー, 駒込ピペット, 温度計, ガラス棒, ろ紙	実験② 酸化銅, 炭素粉末, 石灰水, 乳鉢, 試験管, ゴム栓, ゴム管, ガラス管, ピンチコック, ガスバーナー, 金属の葉さじ, ろ紙

中学校第2学年1上「3 第1章 静電気と電流」

	1 静電気とはどんなものだろうか	2 電流はどんなときに流れるか	3 電流は回路をどのように流れるか
観 察 ・ 実 験	実験① 静電気が生じる条件やそのはたらきを調べよう。(5/14) 実験② 静電気によってネオン管や蛍光灯などを発光させる実験を行う。(11/14) 実験③ 空中放電や真空放電の観察を行う。(11/14)	学習活動 回路や電気用図記号と回路図の描き方について学習する。 操作① 電源装置 (1/14, 4/14) 操作② 電流計 (1/14, 9/14, 10/14, 12/14)	実験④ 直列回路と並列回路に流れる電流を調べよう。
器 具 ・ 薬 品	実験① ストロー, ティシュペーパーはく検電器 実験② 下じき, 布, 蛍光灯, ネオン管 実験③ 高電圧発生装置(誘導コイルなど), クルックス管	学習活動 乾電池, 豆電球, モーター, 電子オルゴール 操作① 電源装置 (1/14, 4/14) 操作② 電流計 (1/14, 9/14, 10/14, 12/14)	実験④ 電流計, 電熱線(豆電球), 電源装置(乾電池), クリップつき導線, スイッチ, 端子

中学校第2学年1上「3 第1章 静電気と電流」

	4 回路によって電流を流そうとするはたらきはどちらがうか	5 電圧とはどんな関係があるか	6 回路によって抵抗はどうなるか
観察・実験	<p>操作③ 電圧計 (9/14, 10/14, 12/14)</p> <p>実験⑤ 直列回路と並列回路に加わる電圧を調べよう。(9/14)</p>	<p>実験⑥ 電流と電圧の関係を調べよう。</p> <p>学習活動 オームの法則, 抵抗について学習する。</p> <p>学習活動 オームの法則から電流, 電圧, 抵抗の大きさの求め方。</p> <p>学習活動 物質の種類と抵抗のちがい, 導体, 不導体(絶縁体)について学習する。</p>	<p>学習活動 直列回路, 並列回路の抵抗について学習する。</p>
器具・薬品	<p>操作③ 電圧計 (9/14, 10/14, 12/14)</p> <p>実験⑤ 電圧計, 電熱線(豆電球), 電源装置(乾電池), クリップつき導線, スイッチ, 端子 (9/14)</p>	<p>実験⑥ 電流計, 電圧計, 電熱線(抵抗器) 2種類, 電源装置, クリップつき導線, スイッチ</p> <p>学習活動 プラグコード, ガラス, ゴム, 金属, 半導体</p>	<p>学習活動 直列回路と並列回路ではどちらの乾電池が長持ちするか。</p>

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [3時間扱い 本時1/14]

○本時のねらい

- ・水溶液に興味をもち、数種類の水溶液の中から水溶液を選択し、実験の計画などを考えようとする。
(関心・意欲・態度)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つ か ま い 15 分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">自然事象と出会う</div> ○演示実験を見る。 ○食塩の結晶，純粋な水，食塩水に電流が流れるかどうか比較して見る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 150px;">比較</div>	・食塩の結晶や純粋な水は電流が流れない。 ・水に食塩を溶かすと電流が流れる。 ・水溶液には電流を流す性質がある。 ・なぜ水にとかすと電流が流れるのか。 ・電流が流れるものや流れないものがあるのではないか。	<input type="checkbox"/> 小6「水溶液の性質とそのはたらき」，中1「水溶液の性質」，中2「静電気と電流」の既習事項から想起させる。(説明演示実験) <input type="checkbox"/> 演示実験からどのような水溶液も電流が流れるかどうか考えさせる。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">問題を見いだす</div> ○課題をつかむ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 100%;">どんな水溶液にも電流が流れるだろうか</div>		
調 べ る 35 分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">予想する</div> ○水溶液について話し合う ○例で示した水溶液に電流が流れるかどうか話し合う。	・授業で使ったものに，塩酸，水酸化ナトリウム水溶液，エタノール，砂糖水などがある ・身近なものに，砂糖水，しょう油，ジュースなどがある。 ・固体や液体や気体などが溶けている。 ・水に何かが溶けていると電流が流れる。 ・水溶液には，電流の流れるものと流れないものがある。 ・食塩の溶けているものは電流が流れる。	<input type="checkbox"/> 水溶液に溶けている溶質は何か考えさせる。 <input type="checkbox"/> 水溶液の中の目に見えない原子や分子の状態を考えさせる。 <input type="checkbox"/> 演示実験の結果から予想させる。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">実験 いろいろな水溶液に電流が流れるかどうか調べよう</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">方法を考える</div> ○実験の計画を立てる。		
		・豆電球や電流計を使う。 ・ステンレス電極や電源装置を使う。 ・電流計の数値や豆電球の明るさを調べる。	<input type="checkbox"/> 実験の装置の組み立てや手順などを考えるための情報を収集させる。

○発問・板書例（1／14）

□つかむための発問

「水溶液には電流を流す性質があるでしょう
か。」
「どんな水溶液にも電流は流れるでしょう
か。」

□調べるための発問

「どのような道具を使い，何について調べ
ますか。」

問 題

どんな水溶液にも電流が流れるだろうか

予 想

水に何かが溶けていると電流が流れる。
水溶液には，電流の流れるものと流れないものがある。
食塩の溶けているものは電流が流れる。

実験 いろいろな水溶液に電流が流れるかどうか調べよう

方 法

選択した水溶液 → 電極を使って電流を流す
→ 電流計の数値や豆電球の明るさを見て，比較する

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [5時間扱い 本時2/14]

○本時のねらい

- ・選んだ水溶液に電流を流し、電流が流れたかどうかを調べ、正確に記録し、結果をまとめることができる。 (技能・表現)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
50分 周 べ る	実験 いろいろな水溶液に電流が流れるかどうか調べよう		
	観察, 実験する ○いろいろな水溶液に電流が流れるかどうか調べる 比較	・調べたい水溶液を選ぼう。 ・電流が流れる水溶液とそうでない水溶液があると思う。	□調べたい水溶液については、 <u>小6で学習した水溶液の性質（酸性、中性、アルカリ性）を踏まえ、選択させる。（説明）</u>
	○電流計の針のふれや電球の明るさを見て記録する。	・うすい塩酸や酢, うすい水酸化ナトリウム水溶液, 塩化銅水溶液は電流を流す。 ・砂糖水やエタノールは電流を流さない。 ・雨水や水道水は少し電流を流す。	□電流が流れる水溶液の場合, 電極の周辺を気を付けて見るようにさせ, その様子を正確に記録させる。
	○結果を表に記録する。 ○グループ内で記録を確認し合う。 ○片付けを行う。	・きちんと記録しよう。 ・きちんと片付けよう。	□個々に正確に記録をとるように指示をする。 □自分の結果だけでなく, 友人の記録も参考にさせる。 □片付けの指示をする。

問 題 どんな水溶液にも電流が流れるだろうか

方 法 選択した水溶液 → 電極を使って電流を流す
→ 電流計の数値や豆電球の明るさを調べる

実 験 ・いろいろな水溶液に電流が流れるかどうか調べよう。

結 果 (電流計の針の振れ方：○…ふれた，△…少しふれた，×…ふれなかった)

水溶液の種類	電流	水溶液の種類	電流
食塩水 (中) 性	○	() 性	
() 性		() 性	
() 性		() 性	
() 性		() 性	
() 性		() 性	
() 性		() 性	

中学校第3学年 第2章「水溶液に電流が流れるか」

9月中旬～10月中旬 [5時間扱い 本時3/14]

○本時のねらい

- ・実験結果から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分類できる。

(科学的な思考)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
考 察 す る 50 分	どんな水溶液にも電流が流れるだろうか		
	結果を整理する	<ul style="list-style-type: none"> ・同じ結果だった。 ・水道水と雨水は違うグループによって結果が違っている。 	<ul style="list-style-type: none"> □水溶液に電流が流れるもの、電流を流さないもの、少ししか流れないものについてグループでまとめさせる。 □水道水や雨水の結果について演示で確認する。
	○前時の実験1の結果について各グループの発表を行う。		
	考える	<ul style="list-style-type: none"> ・電流が流れるものは、うすい塩酸や酢、うすい水酸化ナトリウム水溶液、塩化銅水溶液、雨水や水道水など ・電流が流れないものは、砂糖水やエタノール。 	<ul style="list-style-type: none"> □実験の結果から水溶液に電流が流れるものと流れないものに分類し、ノートにまとめさせる。
	○実験の結果から水溶液に電流が流れるものと流れないものに分類する。 比較 分析		
結論を得る			
○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まとめる。 解釈	<ul style="list-style-type: none"> ・水にとけると電流を通す物質を電解質という。 ・電流を通さない物質を非電解質という。 	<ul style="list-style-type: none"> □とかす物質によってどのようなことがいえるか自分の考えを書かせる。 □用語を板書し、記入させる。 	
○水にとけると電流を通す物質と通さない物質について理科の用語でまとめる。			
広げる	<ul style="list-style-type: none"> ・しょうゆ、ソース、味噌汁、ジュース、セッケン水などがある。 	<ul style="list-style-type: none"> □身の周りの水溶液の中で電流を通すものをあげさせる。 	
○身の周りの水溶液の中で電流を通すものを考える			

問題 どんな水溶液にも電流が流れるだろうか

結果（電流計の針の振れ方：○…ふれた，△…少しふれた，×…ふれなかった）

水溶液の種類	電流	水溶液の種類	電流
食塩水（中）性	○	水道水（中）性	△
砂糖水（中）性	×	雨水（酸）性	△
塩化銅水溶液（中）性	○	酢（酸）性	○
うすい塩酸（酸）性	○	（ ）性	
エタノール（中）性	×	（ ）性	
うすい水酸化ナトリウム水溶液 （アルカリ）性	×	（ ）性	

↑

考える 電流が流れる水溶液
食塩水，塩化銅水溶液，うすい塩酸，うすい水酸化ナトリウム水溶液，酢
水道水，雨水
電流が流れない水溶液
エタノール，砂糖水

結論 水溶液には電流が流れるものと流れないものがある。

水とのかしてその水溶液に電流を流したとき，

- ・電流を通す物質を電解質という。
- ・電流を通さない物質を非電解質という。

広げる 身の周りの水溶液の中で電流を通すもの
しょうゆ，ソース，味噌汁，オレンジジュース，セッケン水など

□考察するための発問

結果を整理する → 考える → 結論を得る

「水溶液に電流が流れるもの，電流を流さないもの，少し流しか流れないものについてグループでまとめたことを発表しましょう。」

「結果から水溶液に電流が流れるものと流れないものに分類しましょう。」

「とかす物質によって水溶液にはどのようなことがいえますか。」

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [14時間扱い 4/14]

○本時のねらい

- ・塩化銅水溶液の電気分解の実験を行い、それぞれの陽極と陰極付近の様子を観察し、できた物質を調べることができる。 (技能・表現)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つかむ 15分	<p>自然事象と出会う</p> <p>○水に電流を流したときに起こる変化について考える。</p> <p>○塩化銅水溶液についてモデルで考える。</p> <p>気付き・疑問をもつ</p> <p>問題を見いだす</p>	<p>・水の電気分解では、水素と酸素に分解することができる。</p> <p>・塩化銅水溶液では、塩化銅がばらばらになっている。</p> <p>・塩素や銅の原子がばらばらになっている。</p>	<p>□中2の水の電気分解から化合物は2種類以上の物質に分けることができることを想起させる。</p> <p>□塩化銅水溶液の様子を中2の原子・分子のモデルで考えさせる。</p>
調べ 25分	<p>実験 塩化銅水溶液に電流を流して電極に起こる変化を調べよう</p> <p>予想する</p> <p>方法を考える</p> <p>○電気分解の装置について考える。</p> <p>観察, 実験する</p> <p>○陽極と陰極での変化を観察し、記録する。</p> <p>比較</p>	<p>・銅が出てくるかもしれない。</p> <p>・塩素が出てくるかもしれない</p> <p>・陽極と陰極にでてくる物質の色やにおい、水溶液の色など</p> <p>・ビーカー、炭素棒、電源装置などを準備すればよい。</p> <p>・鼻をつく、プールのにおいがする。</p> <p>・赤色の物質は、こすると光沢がでた。</p> <p>・水溶液の色がうすくなったようだ。</p>	<p>□出てくる物質を予想させる。</p> <p>□実験の装置を考えさせる</p> <p>□中2の電源装置の陽極、陰極の意味をつかむ(説明)。</p> <p>□電極やその周辺の様子をよく観察させる。</p>
考察 する 10分	<p>結果を整理する</p> <p>○予想や出てきた物質の色やにおいなどを基に物質を特定する。</p> <p>分析</p> <p>○塩化銅水溶液に電流を流すと、塩化銅が銅と塩素に分解することを理解する。</p> <p>解釈</p>	<p>・気体のおいから塩素だと思う。</p> <p>・色や光沢から銅がだと思う。</p> <p>・水溶液中の塩化銅が分解されて出てきた。</p>	<p>□陽極からでた気体のおい、陰極からでた物質の色、光沢を基にそれぞれの物質が何かノートに書かせ発表させる。</p> <p>□出てきた物質から塩化銅が何と何に分解されたかまとめさせる。</p>

○発問・板書例（4／14）

□つかむための発問

「水に電流を流したとき陽極，陰極にどのような物質が出てきましたか。」
 「塩化銅が水に溶けている様子をモデルで表しなさい。」

□調べるための発問

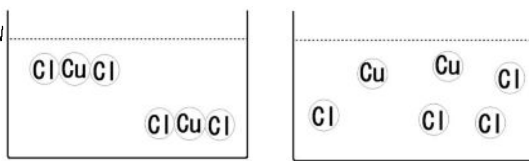
「塩化銅水溶液に電流を流します。出てくる物質が固体や液体の場合，気体の場合では，出てきた物質の何を見ればよいか。」

問題 **実験2 塩化銅水溶液に電流を流して電極に起こる変化を調べよう**

水の電気分解 水 → 水素 + 酸素

塩化銅水溶液の様子

塩化銅 = CuCl_2



予想 陽極と陰極の炭素棒に物質が出てくる。

方法 電流を流す → 電極に物質がでる → 出てきた物質を調べる

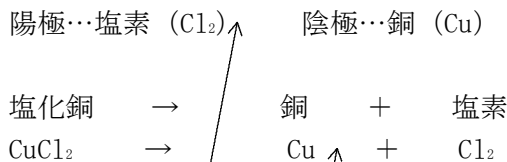
- ・物質の色
- ・におい
- ・水溶液の色

実験 ・塩化銅水溶液を入れた電気分解装置に電流を流す。

結果

	電流を流したときの炭素棒まわりの様子
陽極	プールのにおい，塩素のにおい
陰極	赤色，こすると光沢がでる

電流を流す前と流した後の水溶液の色の変化
 水溶液の色がうすくなった。



□考察するための発問

結果を整理する

「陽極からでた気体のにおい，陰極からでた物質の色，光沢からそれぞれの物質は何ですか。」
 「出てきた物質から塩化銅は何と何に分解されましたか。」

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [14時間扱い 本時5/14]

○本時のねらい

・水溶液に電流が流れるときの様子を粒子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)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つかむ 15分	<p>○塩化銅水溶液の様子をモデルでつかむ。</p> <p>○前時の結果を発表し、確認する。</p> <p>○原子や分子のモデルを用いて電極の周辺の様子を表す。</p>	<p>・塩化銅水溶液では、塩化銅がばらばらになっている。</p> <p>・塩素や銅の原子がばらばらになっている。</p> <p>・陰極に銅がでた。</p> <p>・陽極に塩素がでた。</p>	<p>□前時で示した塩化銅の溶けている水溶液の様子<u>のモデルを提示する(提示)。</u></p> <p>□前時の結果を発表させる<u>(発表)。</u></p> <p>□銅や塩素が出てきた様子<u>を中2の原子や分子のモデルを用いて表す(提示, 説明など)。</u></p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">水溶液に電流が流れるとき、水溶液の中でどんな変化が起こっているのだろうか</div>			
考察する 35分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">考える</div> <p>○電流を流したときの様子について水溶液中の塩化銅の様子をモデルを使って考える。</p> <p>○塩化銅水溶液の電気分解の様子について電気の性質と関係付けて考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">分析</div> <p>○班で話し合い、意見をまとめる。</p> <p>○まとまった意見を発表する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">結論を得る</div> <p>○銅の原子は+の電気を、塩素の原子は-の電気をもらった状態であるという考えをもつ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">解釈</div>	<p>・電気の力は、+の電気と-の電気は引き付けあう。</p> <p>・銅の原子は+の電気をもっていたのではないか。</p> <p>・塩素の原子は-の電気をもっていたのではないか。</p> <p>・原子が+の電気をもっていれば陰極に引かれる。</p> <p>・原子が-の電気をもっていれば陽極に引かれる。</p> <p>・原子が+や-の電気を帯びている。</p> <p>・銅の原子が+の電気をもらった。</p> <p>・塩素の原子が-の電気をもらった。</p>	<p>□電源装置の電極の意味を押さえる(説明など)。</p> <p>□中2の電気の性質と関係付けて原子の移動を考えさせる(説明など)。</p> <p>□水溶液に電流を流したときの水溶液中の変化の様子を電気の力と関係付け、モデルを使って考えさせる。</p> <p>□発表を聞いてどう思うか考えさせる。</p> <p>□原子が電気を帯びた状態であることを教師の説明で確認する。</p> <p>□銅や塩素の原子がどのような電気をもらった状態であるかをとらえさせる。</p> <p>□分かったことを発表させ考えをまとめる。</p>

□つかむための発問
 「塩化銅水溶液を電気分解したとき、どんな物質に分かれましたか。」
 「銅や塩素は、陽極、陰極のどちらから出てきましたか。」
 「銅や塩素が出てきた様子をモデルで表しなさい。」

問題 水溶液に電流が流れるとき、水溶液の中でどんな変化が起こっているのだろうか

つかむ

塩化銅 = CuCl_2

考える
 電流を流したときの水溶液の様子をモデルで考えよう
 各班の考えを掲示する

結論 水溶液中の銅の原子は+の電気を、塩素の原子は-電気を帯びた状態である。

□考察するための発問

考える

「なぜ銅の原子は陰極に、塩素の原子は陽極に集まったのだろうか。」
 「塩化銅水溶液に電流を流したときの様子をモデルを使って表しなさい。」
 「各班で示したモデルの説明から自分は、どのように考えましたか。」
 「銅や塩素の原子について共通していることは何ですか。」

→ 結論を得る

「塩化銅水溶液の様子をモデルで考えたとき銅や塩素の原子についてどのようなことが分かりましたか。」

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [14時間扱い 6/14]

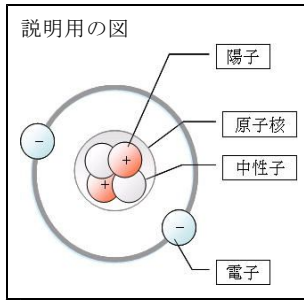
○本時のねらい

- ・イオン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こと理解しイオン式を書くことができる。 (知識・理解)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つかむ 10分	○原子のなり立ちについて学習する。	<ul style="list-style-type: none"> ・物質をつくる最小の単位（小さな粒）だった。 ・原子は原子核と電子からできている。 ・一の電気を帯びた電子が原子核の周りを運動している。 	<input type="checkbox"/> 中2の原子の学習から物質をつくる最小の単位であることを想起させる。 <input type="checkbox"/> 原子は電気を帯びていない状態であることをつかませる。
イオンの種類と記号の表し方			
考察する 40分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">考える</div> ○原子の電子の出入りと帯電することを関係付けて考える。 分析 ○いくつかの物質を例にどのようなイオンからできているかを考える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">結論を得る</div> ○イオンの名称とイオンの記号について学習する 解釈 ○電離について学習する。 解釈 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">広げる</div> ○よく出てくるイオンの名称と記号を学習する。	<ul style="list-style-type: none"> ・原子が電子を失うと+の電気を帯びる。 ・原子が電子を受けると-の電気を帯びる。 ・塩化銅は+の銅イオンと-の塩素のイオン ・塩化ナトリウムは+のナトリウムのイオンと-の塩素のイオン ・銅のイオンを銅イオンという ・電子を2個失って2+の電気をもちようになるイオンには原子の記号の右上に2+をつける。 ・ナトリウムのイオンをナトリウムイオンという。 ・塩素のイオンを塩化物イオンという。 ・物質が水にとけて陽イオンと陰イオンに分かれることを電離という。 ・水素イオン (H⁺) , カリウムイオン (K⁺) マグネシウムイオン (Mg²⁺) カルシウムイオン (Ca²⁺) などがある。 	<input type="checkbox"/> 前時の学習から原子が電気を帯びていることを想起させる。 <input type="checkbox"/> 電子を失ったり、受け取ったりすることが+や-の電気を帯びることを関係付けてとらえさせる。 <input type="checkbox"/> 塩化銅や塩化ナトリウムがどのようなイオンからできているかノートに書かせる。 <input type="checkbox"/> イオンの名称をノートに書かせる。 <input type="checkbox"/> イオンの記号の表し方を説明し、ノートに書かせる。 <input type="checkbox"/> 原子が電気を帯びた状態をイオンであること、電離についてモデルを示して説明する。 <input type="checkbox"/> 電離についてまとめさせる。 <input type="checkbox"/> よく出てくるイオンについて取り上げる。

つかむ 原子のなり立ち



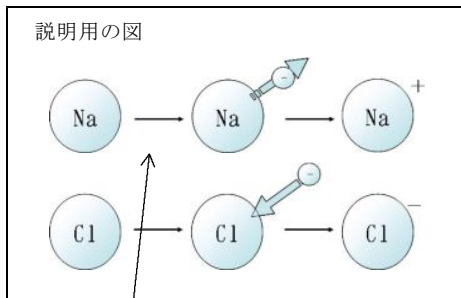
＋の電気＝陽子
－の電気＝電子

※ 原子の構造から原子は電気を帯びていない状態である。

問題

イオンの種類と記号の表し方

考える



- ・電気を帯びた原子＝イオン
- ・電子を失う → ＋の電気＝陽イオン
- ・電子を受け取る → －の電気＝陰イオン

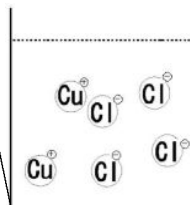
次の物質はどのようなイオンからできているか

- ・塩化銅 ＋の銅イオン －の塩素のイオン
- ・塩化ナトリウム ＋のナトリウムのイオン －の塩素のイオン

結論 イオンの名称と記号

		正式名称	イオン記号
陽イオン (+)	銅のイオン	銅イオン	Cu^{2+}
	ナトリウムのイオン	ナトリウムイオン	Na^+
陰イオン (-)	塩素のイオン	塩化物イオン	Cl^-

・物質が水にとけて陽イオンと陰イオンに分かれることを電離という。



広げる よく出てくるイオンの名称と記号

- ・水素イオン (H^+) ・カリウムイオン (K^+)
- ・マグネシウムイオン (Mg^{2+}) ・カルシウムイオン (Ca^{2+})

□考察するための発問

考える

→ 結論を得る

「原子が電子を失うとどのような電気を帯びるか」 「イオンはどのような名称と記号で書くのか。」
 「原子が電子を受け取るとどのような電気を帯びるか。」
 「塩化銅や塩化ナトリウムはどのようなイオンからできているのでしょうか。」

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [14時間扱い 7/14]

○本時のねらい

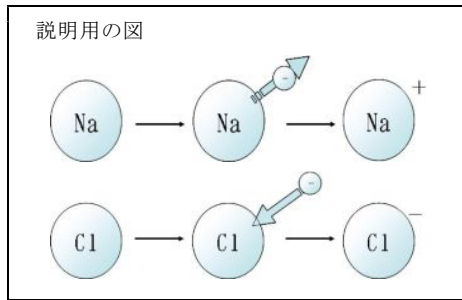
- ・砂糖水を例に非電解質の水溶液には電流が流れないことを説明できる。

(科学的な思考)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つかむ 10分	○イオンのでき方について復習する。	<ul style="list-style-type: none"> ・原子が電子を失うと+の電気を帯びる。 ・原子が電子を受けると-の電気を帯びる。 	<input type="checkbox"/> 前時の学習からイオンのでき方を想起させる。 <input type="checkbox"/> 前時で用いた説明用の図を提示し、振り返らせる
非電解質の水溶液の中の様子はどうになっているだろうか			
考察する 40分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">考える</div> ○砂糖を例に水溶液中のようすを考える。 分析 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">結論を得る</div> ○砂糖水の水溶液中のようすから非電解質の水溶液には電流が流れないことをまとめる。 解釈 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">広げる</div> ○清涼飲料水などの成分表からイオンがあることを学習する。	<ul style="list-style-type: none"> ・砂糖水は電流を流さない。 ・砂糖は電離しない。 ・砂糖の分子はイオンに分れない。 ・非電解質の水溶液にはイオンが存在しない。 ・非電解質の水溶液には電流が流れない。 	<input type="checkbox"/> 水溶液の電気伝導性の実験からイオンに分かれなことを想起させる。 <input type="checkbox"/> 砂糖が水溶液中ではどのようなになっているか考えさせ、発表させる。 <input type="checkbox"/> 砂糖水の水溶液中の様子をモデルで示す。 <input type="checkbox"/> 非電解質の水溶液に電流が流れない理由をノートに書かせる。 <input type="checkbox"/> 身近な清涼飲料水などの成分表に書いてある物質からどのようなイオンがあるか発表させる。 <input type="checkbox"/> 例以外にも成分表を見たときにどのようなイオンがあるか探してみるように促す。

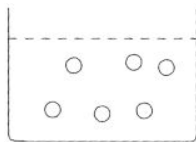
つかむ イオンのでき方について



- ・電気を帯びた原子＝イオン
- ・電子を失う → +の電気＝陽イオン
- ・電子を受け取る → -の電気＝陰イオン

問題 非電解質の水溶液の中の様子はどのようになっているだろうか

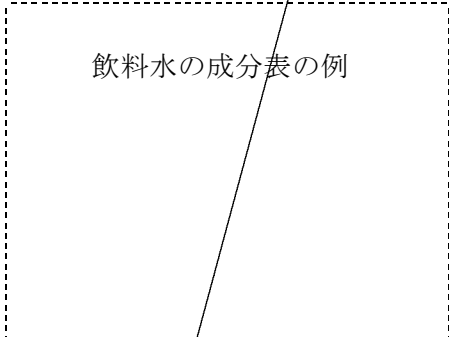
考える 砂糖水の水溶液中の様子



- ・砂糖水は電流を流さない。
- ・砂糖の分子はイオンに分かれない。
- ・砂糖は電離しない。

結論 非電解質の水溶液に電流が流れないのはどうしてか。
「非電解質は、水にとけても電離しないので、電流が流れない」

広げる 例で示した成分表に書いてある物質はどのようなイオンからできているか



- ・Na⁺ → ナトリウムイオン
- ・K⁺ → カリウムイオン
- ・Mg²⁺ → マグネシウムイオン
- ・Ca²⁺ → カルシウムイオン

□考察するための発問

考える

「砂糖は水溶液中ではどのようなようになっているのでしょうか。」

→

結論を得る

「非電解質の水溶液に電流が流れないのはどうしてでしょうか。」

「非電解質は…の書き出しで、電離という言葉を使って説明しなさい。」

→

広げる

「清涼飲料水などの成分表に書いてある物質はどのようなイオンからできていますか。」

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [14時間扱い 8/14]

○本時のねらい

- ・電解質の水溶液の中の原子の状態についてモデルで説明できる。

(科学的な思考)

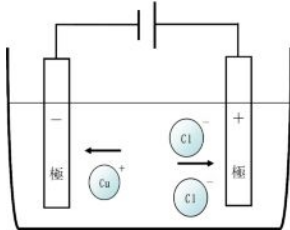
○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つかむ 15分	<p style="text-align: center;">電解質の水溶液の中の原子の状態についてモデルで説明する</p> <p>○塩化銅水溶液の電気分解の様子をモデルで学習する。</p> <p>○演示実験を見る。</p> <p>○塩酸の電気分解の様子を観察する。 比較</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・塩化銅は+の銅イオンと-の塩素のイオン。 	<p>□電気分解の実験からイオンの存在を想起させる。</p> <p>□塩酸は塩化水素がとけている水溶液であることを確認する。</p>
	<p style="text-align: center;">結果を整理する</p> <p>○陰極や陽極に発生した気体についてまとめる。</p> <p style="text-align: center;">考える</p> <p>○陽極に塩素、陰極に水素が出てくることを気体のおいや反応の様子から考える。 分析</p> <p>○塩酸に電流を流すと、水素と塩素に分解することを理解する。</p> <p>○塩酸の電気分解の様子をモデルで説明する。</p> <p>○実験結果を基に電流を流したときの、水溶液中の様子について考える。 分析</p> <p style="text-align: center;">結論を得る</p> <p>○水溶液中の様子をイオン式で説明する。 解釈</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・陽極の気体は、プールのにおいがした。 ・陰極の気体は、激しく燃えた ・プールのにおいがしたことから塩素だと思う。 ・激しく燃えたので水素だと思う。 ・陽極に塩素、陰極に水素が出てくる。 ・水溶液中の塩化水素が分解されて水素と塩素が出てきた。 ・水素の原子は+の電気を、塩素の原子は-の電気をもっている。 ・水素イオンが陰極に引かれる ・塩化物イオンが陽極に引かれる。 ・電解質は、水に溶けて電離しているので、電流が流れる。 	<p>□陽極からでた気体のおい、陰極からでた気体が激しく燃えたことを基にそれぞれの物質が何かノートに書かせ発表させる</p> <p>□出てきた物質から塩酸が何と何に分解されかまとめさせる。</p> <p>□塩酸の電気分解の様子をモデルで書いて説明させる。</p> <p>□電解質水溶液の電離の様子をイオン式で表す。</p>
考察する 35分			

□つかむための発問
 「塩化銅の水溶液にはどのようなイオンがあるでしょうか。」

問題 電解質の水溶液の中の原子の状態についてモデルで説明する

つかむ 塩化銅水溶液の電気分解の様子



・塩化銅水溶液→銅イオン (+) , 塩化物イオン (-)

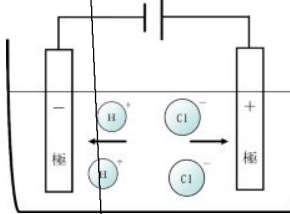
演示実験 塩酸の電気分解の様子の観察

結果

- ・陽極…プールのにおいがした=塩素
- ・陰極…小さな爆発があった=水素

考える

- ・水溶液中の塩化水素が分解されて水素と塩素が出てきた。



塩酸の電気分解の結果から

- ・水素原子→水素イオン (+)
- ・塩素原子→塩化物イオン (-)

結論

HCl	→	H ⁺	+	Cl ⁻
塩酸		水素イオン		塩化物イオン

CuCl ₂	→	Cu ⁺	+	2Cl ⁻
塩化銅		銅イオン		塩化物イオン
NaCl	→	Na ⁺	+	Cl ⁻
塩化ナトリウム		ナトリウムイオン		塩化物イオン

□考察するための発問

結果を整理する

「陽極や陰極の様子はどうか。」

考える

「陽極, 陰極の様子からそれぞれの物質は何ですか。」
 「出てきた物質から塩酸は何と何に分解されましたか。」
 「塩酸の電気分解の様子をモデルを使って説明しなさい。」

結論を得る

「水溶液中の様子をイオン式で表しなさい。」

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [14時間扱い 9/14]

○本時のねらい

- ・電流を取り出すことについて，興味・関心をもつ。

(関心・意欲・態度)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つ か む 15 分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">自然事象と出会う</div> ○塩酸（または食塩水）に電極を入れただけで電流が流れる実験をみる。 ○実験を見て，電流を取り出すことができるかどうかを考える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">気付き・疑問をもつ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">問題を見いだす</div>	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸（食塩水）で電流が取り出せるんだ ・塩酸（食塩水）は，電流が流れる液体だった。 ・電流を流す水溶液にはイオンが存在するんだ。 ・電解質水溶液を使うと電流を取り出せるのではないか。 	□演示実験をする。 □中3水溶液に電流が流れるときと水溶液中の様子について振り返る（話し合い，説明）。
調 べ る 35 分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">実験 電解質の水溶液に金属板を入れたとき電流を取り出せるか調べよう</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">予想する</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">方法を考える</div> ○装置を考える。 ○金属の組み合わせ，電解質水溶液の種類について考える。 条件制御 ○実験の手順を考える。	<ul style="list-style-type: none"> ・電解質水溶液と2種類の金属の組み合わせで電流が流れる。 ・電圧計で電圧の強さを計ろう ・どの組合せの電圧が強くなるだろうか。 ・モーターを使ってみよう。 ・オルゴールを使ってみよう。 ・回る速さや音の大きさに電圧の強さを判断しよう。 	□果物に2種類の金属を入れた例を示し，実験の装置を考えさせる □中2電圧計の使い方（説明）。 □塩化ナトリウムや塩化銅などの電解質の水溶液，電極には亜鉛板，銅板，マグネシウムリボン，を用意しそれぞれ組み合わせを考えさせる。 □光電池用モーターや電子オルゴールを用意する。

○発問・板書例（9／14）

□つかむための発問

「塩酸に電極を入れたとき、電流を取り出せるだろうか。」

「塩酸のように電流を流したり、電流を取り出せる水溶液中の様子はどうになっているか。」

□調べるための発問

「金属の組合わせと電解質水溶液を選びなさい。」

「実験の手順を考えましょう。」

問 題

実験 電解質の水溶液に金属板を入れたとき電流を取り出せるか調べよう

塩酸（食塩水）に電極を入れる→電流が流れる

電流を通す水溶液（塩酸，食塩水など） = 電解質の水溶液（イオン）

電解質の水溶液に2種類の金属を入れる→電流を取り出す

予 想

銅や亜鉛以外の金属でも電流を取り出せるだろう。

方 法

電解質水溶液を選ぶ → 金属の組合わせを決める → 電圧を計る
（うすい塩酸）
モーター回転の速さ
オルゴールの音の大きさ

結 果

各班の結果（次時）

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [14時間扱い 10/14]

○本時のねらい

- ・簡単な電池を作成し、電流を取り出し、実験結果を正確に記録できる。

(技能・表現)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
1週 50分 べ る	実験 電解質の水溶液に金属板を入れたとき電流をとり出せるか調べよう		
	観察, 実験する ○電解質の水溶液, 電極の金属の組合わせを変えて実験を行う。 条件制御	・最初に銅と亜鉛からやってみよう。	<input type="checkbox"/> 自分たちの計画に沿って実験を進めるようにさせる。
	○電圧計の目盛りを読み取る。	・金属の組合せによって電圧が違うようだ。 ・一にふれるものがある。	<input type="checkbox"/> 中2電圧計の使い方(説明)。 <input type="checkbox"/> 針のふれ方に注意して、正確に電圧を読み取るようにさせる。
	○モーターやオルゴールの様子を記録する。	・金属の組合せによって、モーターの回り方やオルゴールの音の大きさが違う。	<input type="checkbox"/> モーターの回り方やオルゴールの音の大きさを記録させる。
	○電流を流し続けた電極の変化について、観察し、記録する。 比較	・金属の表面から気体(泡)が出て、とけているものもある	<input type="checkbox"/> 水溶液中の電極の周辺や電極の様子を注意して観察させる。
結果を整理する ○実験結果を発表し合い、それぞれの結果を記録する。	・組合せによって、大きい電流が流れるものがある。 ・他の班も、同じような結果だ。	<input type="checkbox"/> 自分の班の実験結果を正確に発表させる。 <input type="checkbox"/> 他の班の実験結果を聞き正確に記録させる。	

○発問・板書例 (10/14)

□調べるための発問

- 「電圧計の一端子はどれを選びますか。」
- 「自分たちの計画に合わせて金属の組合せを変えましょう。」
- 「モーターの回り方やオルゴールの音の大きさも記録しましょう。」
- 「金属の周辺の様子や水溶液から取り出したときの表面もよく観察しましょう。」

問 題 実験 電解質の水溶液に金属板を入れたとき電流をとり出せるか調べよう

結 果 各班の結果を表に記入する

金属の組合せ	電解質の水溶液	電圧 (V)	モーターの回り方	オルゴールの鳴り方
銅板と亜鉛板	うすい塩酸			
銅板とマグネシウムリボン	うすい塩酸			
銅板と鉄板	うすい塩酸			
亜鉛板とマグネシウムリボン	うすい塩酸			
鉄板と亜鉛板	うすい塩酸			
鉄板とマグネシウムリボン	うすい塩酸			

※気付いたこと

各班の発表後に板書する。

□考察するための発問

結果を整理する

- 「自分たちの班の結果を発表してもらいます。金属の組合せと電圧、モーターの回り方、オルゴールの音の大きさの順に発表しなさい。」
- 「他の班の結果も正確に記録しなさい。」
- 「金属の周りの様子はどうなっていましたか。また水溶液から取り出した金属の表面の様子はどうでしたか。」

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [14時間扱い 11/14]

○本時のねらい

- ・気体が発生したり、金属がとけたりしていることから電池の内部では化学変化が起っていたことを説明し、モデルで表すことができる。 (科学的な思考)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つ か む 10 分	<p>問題を見いだす</p> <p>○実験結果を話し合い、組み合わせる金属と生じる電圧との関係を考える。</p>	<p>・電解質水溶液に2種類の金属を入れる。</p> <p>・水溶液に入れた金属が溶けている。</p> <p>・電池の場合は、電極を+極、-極とよぶ。</p> <p>・電子は-極から+極に流れる</p> <p>・原子は原子核と電子からできている。</p> <p>・-の電気を帯びた電子が原子核の周りを運動している。</p>	<p>□前時の結果を発表させる(発表)。</p> <p>□電極に銅とアルミニウムを使った場合の演示実験を示す。</p> <p>□電池について説明する。</p> <p>□中2「静電気と電流」の学習から電流の正体は電子の流れであることを想起させる(説明など)。</p> <p>□中3原子の成り立ちから電子について確かめる(説明)。</p>
電池の内部ではどのような変化が起っているか			
考 察 す る 40 分	<p>考える</p> <p>○電池の電極での電子の授受をイオンのモデルで表す。</p> <p>結論を得る</p> <p>○化学エネルギーは、化学変化によって電気エネルギーに変換できることについて学習する。</p> <p>表現</p>	<p>・銅板の方から気体が発生していた。</p> <p>・発生した気体は水素だった。</p> <p>・水素イオンが電子を受け取ると水素になる。</p> <p>・亜鉛が溶けたのは、陽イオンになったからだ。</p> <p>・亜鉛が電子2個失って亜鉛イオンとなる。</p> <p>・水素イオンが電子1個受け取って水素原子になる。</p> <p>・水素原子2個結び付いて水素</p>	<p>□発生した気体が水素であることから水素イオンがあることと結び付けて考えさせる。</p> <p>□中1気体の発生(説明)</p> <p>□原子が電子を失ったり、受け取ったりすることが電流の流れになることを関係付けてとらえさせる</p> <p>□水溶液中の化学変化の様子をノートに書かせる。</p> <p>□化学エネルギーと電気エネルギーを説明しノートにまとめる。</p>

□つかむための発問

「電圧の大きさの違いは何が影響していますか。」
 「同じ金属の組み合わせは電圧が生じますか。」

つかむ

電解質水溶液に2種類の金属を入れると電圧が生じる=電池

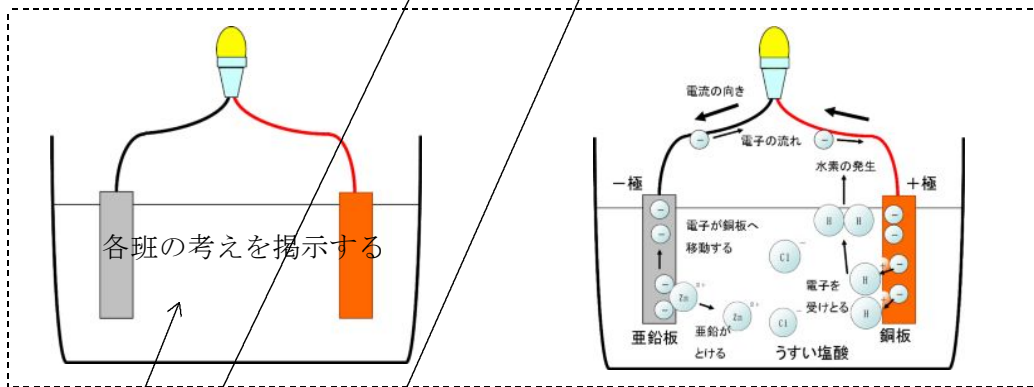
- ・電圧の大きさ → 金属の組み合わせ
- ・同じ金属 → 電圧は生じない

問題

電池の内部ではどのような変化が起こっているか

考える 銅板と亜鉛板を水溶液に入れたとき

- ・銅板 → 気体が発生 = 水溶液中に水素イオンがある。
(水素)
- ・亜鉛板 → とけた = 亜鉛が亜鉛イオンになる。



結論

- ・ $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$
- ・ $2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow H_2$
- ・ 化学エネルギー → 電気エネルギー
(化学変化)

□考察するための発問

考える

「銅板から水素が発生したことから、水溶液中には水素がどのような状態で存在すると考えられますか。」
 「亜鉛がとけたことからどのような変化があったと考えられますか。」
 「亜鉛がとけたり、水素が発生したときの水溶液中の様子をイオンのモデルで表しなさい。」

結論を得る

「水溶液中の化学変化によって、化学エネルギーがどんなエネルギーに変換されましたか。」

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [14時間扱い 12/14]

○本時のねらい

- ・電池に興味をもって、実験を行うことができる。

(関心・意欲・態度)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つ か む 10 分	<p style="text-align: center; border: 1px solid black;">問題を見出す</p> <p>○身近なものを用いた電池を作成し、電極の表面積や電解質水溶液の濃度などが電圧や電流などに与える影響を調べる実験の計画などについて考える</p>	<p>・電池をつくる実験をしよう。</p> <p>・電極の表面積を変えたらどうなるだろうか。</p> <p>・電解質水溶液の濃度を変えたらどうなるだろうか。</p>	<p>□木炭電池の例についてふれる。</p> <p>□条件制御する要因を明確にさせる。</p> <p>□自分たちの計画に沿って実験を進めるようにさせる。</p>
調 べ る 40 分	<p style="text-align: center; border: 1px solid black;">実験 身近なものを使った電池をつくらう</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black;">予想する 方法を考える</p> <p>○電解質の水溶液濃度、電極の表面積を変えて実験を行う。</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black;">条件制御</p> <p>○観察し、記録する内容について考える。</p> <p>○計画にそって実験の準備をする。</p>	<p>・電池に使う水溶液は電解質水溶液だった。</p> <p>・水溶液の濃度を変えよう。</p> <p>・電極に使う金属の表面積を変えてみよう。</p> <p>・モーターの回り方やオルゴールの音の大きさを考えよう。</p> <p>・電球の明かりを見てみよう。</p> <p>・電圧計で測定しよう。</p> <p>・金属の表面を観察しよう。</p> <p>・表面積が大きさから、電池が長持ちするかどうかを調べよう。</p> <p>・電池に使う金属は○○にしよう。</p>	<p>□変化させる要因を明確にさせる。</p> <p>□電極の表面積や電解質の水溶液の濃度を変えて実験を進めさせる。</p> <p>□何を記録するのか目的を明確にさせる。</p> <p>□中2電流計、電圧計の使い方(説明)。</p> <p>□計画にそって、準備物を用意させる。</p>

○発問・板書例 (12/14)

□つかむための発問

「自分たちの計画に合わせて実験を進めましょう。」

□調べるための発問

「電圧計や電流計の一端子はどれを選びますか。」
「電池をつくるときには、2種類の金属と電解質水溶液を準備します。電池の電流や電圧の大きさのちがいを調べるには、何を換えればいいと思いますか。」

実 験 身近なものを使った電池をつくろう

・例：木炭電池（電極：木炭，アルミ泊 電解質水溶液：食塩水）

各班の計画による実験

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [14時間扱い 12/14]

○本時のねらい

- ・電池に興味をもって、実験を行うことができる。

(関心・意欲・態度)

○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つかむ5分	○計画にそって実験の準備をする。	<ul style="list-style-type: none"> ・電極の表面積を変えよう。 ・電解質水溶液の濃度を変えよう。 	<ul style="list-style-type: none"> □自分たちの計画に沿って実験を進めるようにさせる。 □電極の表面積や電解質の水溶液の濃度を変えて実験を進めさせる。
1週間	実験 身近なものを使った電池をつくろう		
べる45分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">観察, 実験する</div> <ul style="list-style-type: none"> ○電解質の水溶液濃度, 電極の表面積を変えて実験を行う。 条件制御 ○電圧計の目盛りを読み取る。 ○電流計の目盛りを読み取る。 ○モーターやオルゴール, 電球などの様子を記録する。 ○電流を流し続けた電極の変化について, 観察し, 記録する。 比較 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;">結果を整理する</div> <ul style="list-style-type: none"> ○実験結果を発表し合い, それぞれの結果を記録する。 ○結果を基にレポートにまとめる。 表現 	<ul style="list-style-type: none"> ・電極の表面積によって電圧は変わらない。 ・水溶液の濃度によって電圧は変わらない。 ・電流の大きさが変わる。 ・表面積や水溶液の濃度によって, モーターの回り方やオルゴールの音の大きさが違う。 ・電球の明かりがつかう場合とつかない場合がある。 ・金属の表面から気体(泡)が出て, 溶けているものもある ・表面積が大きいものは, 長持ちする。 ・結果をみんなでまとめよう。 	<ul style="list-style-type: none"> □中2 電流計, 電圧計の使い方(説明)。 □針のふれ方に注意して, 正確に電圧, 電流の大きさを読み取るようにさせる。 □モーターの回り方やオルゴールの音の大きさ, 電球の明るさなどを記録させる。 □水溶液中の電極の周辺や電極の様子を注意して観察させる。 □自分の班の実験結果を正確に発表させる。 □結果を基にレポートにまとめさせる。

○発問・板書例 (12/14)

□つかむための発問

「自分たちの計画に合わせて実験を進めましょう。」

「電池の電流と電圧の大きさを調べる場合、電極と水溶液のどのような条件を変えましたか。」

□調べるための発問

「電圧計や電流計の一端子はどれを選びますか。」

「電極の表面積の大きさがちがう場合の電圧や電流の数値を記録しましょう。」

「水溶液の濃度がちがう場合の電圧や電流の数値を記録しましょう。」

実験 身近なものを使った電池をつくろう

各班の計画による実験

中学校第3学年 第2章「化学変化とイオン」

9月中旬～10月中旬 [14時間扱い 14/14]

○本時のねらい

- ・電極の表面積や電解質水溶液の濃度などが電圧や電流などに与える影響について考察できる。
(科学的な思考)

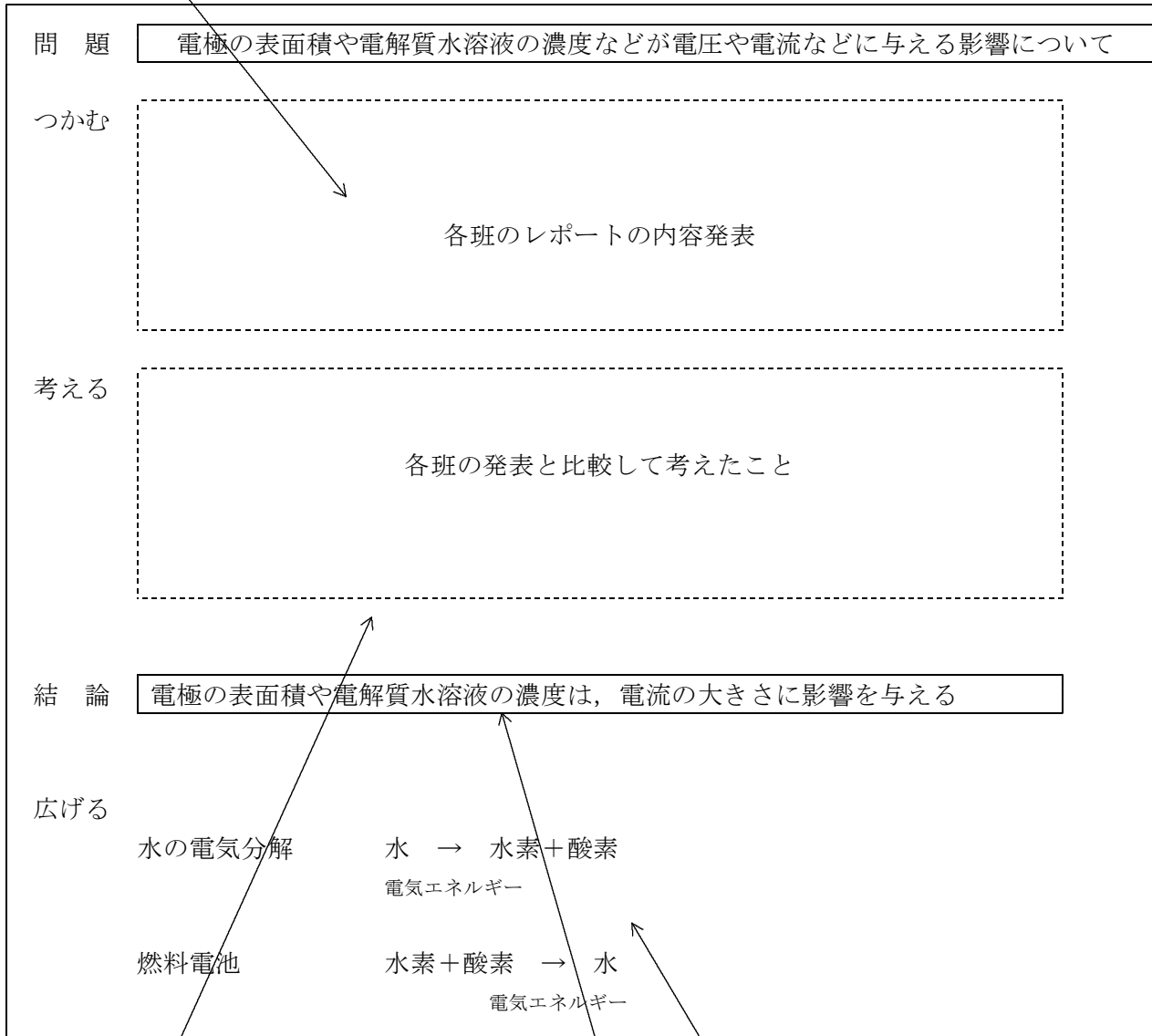
○本時の問題解決の過程

場面	○学習活動	・生徒の意識	□教師の働き掛け
つ か む 25 分	<p>電極の表面積や電解質水溶液の濃度などが電圧や電流などに与える影響について</p> <p>○各班の実験の結果と分かったことを発表させる。</p>	<p>・○○の電池の結果は、同じだった。</p> <p>・自分たちと同じようだ。</p>	<p>□電極の表面積や電解質水溶液の濃度によって電圧や電流などの変化について発表を聞かせる。</p>
	<p>結果を整理する</p> <p>○各班の発表についてまとめる。</p>	<p>・電極の表面積が大きいとき、電圧は変わらないが、電流が大きくなる。</p> <p>・電解質の濃度が濃いと電圧は変わらないが、電流が大きくなる。</p>	<p>□電極の表面積、電解質の濃度のそれぞれの場合について電流、電圧の変化をまとめさせる。</p>
考 察 す る 25 分	<p>考える</p> <p>○電極の表面積や電解質水溶液の濃度などが電圧や電流などに与える影響について他の班の考えと比較して考える。</p> <p>比較 分析</p>	<p>・自分の行った実験と共通しているところがある。</p>	<p>□各班の発表を基に、電圧や電流などに与える影響について比較して考えさせる。</p>
	<p>結論を得る</p> <p>○分かったことから共通点や規則性をまとめる。</p> <p>解釈</p>	<p>・電極の表面積や電解質水溶液の濃度は電流の大きさに影響している。</p>	<p>□発表を基に共通点や規則性についてノートに書かせ発表させる</p>
	<p>広げる</p> <p>○身の回りの電池について学習する。</p> <p>○燃料電池について学習する。</p>	<p>・身の回りの電池の仕組みが分かった。</p> <p>・燃料電池も化学変化によって電気エネルギーを取り出している。</p>	<p>□環境と結び付けて、エネルギーの利用や燃料電池について、自分の考えをもたせる。</p> <p>□燃料電池の演示実験を行う。</p>

○発問・板書例 (14/14)

□つかむための発問

「各班の発表から電極の表面積や電解質水溶液の濃度などが電圧や電流などにどのような変化があったかを押さえて聞きましょう。」



□考察するための発問

考える

「各班の発表を聞いて、電極の表面積や電解質水溶液の濃度などが電圧や電流などにどのような影響を与えるだろうか。」

「自分たちの結果と比較して考えたことを発表しましょう。」

→

結論を得る

「共通点や規則性について分かったことをまとめなさい。」

→

広げる

「環境を考えたエネルギーについて考えましょう。」